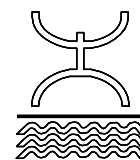




AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE



STUDI E RICERCHE FINALIZZATI ALLA CONOSCENZA INTEGRATA DELLA  
QUALITA' DELLE RIVE DEL FIUME ADIGE  
RESPONSABILE: prof. Maria Giovanna Braioni - Dipartimento di Biologia - Università  
di Padova

UNIVERSITA' DI ARCHITETTURA DI VENEZIA:  
Dipartimento di Analisi Economica e Sociale del Territorio

**UTILIZZI PIANIFICATORI DELLE ANALISI  
BIOLOGICHE-ECOLOGICHE IN ALCUNE AREE CAMPIONE  
FLUVIALI DELL'ADIGE**

**RESPONSABILE DELLA RICERCA: Prof. Giovanni Campeol**

COORDINATORE: Arch. Anna Braioni

COLLABORATORI: Arch. Matteo Masconale, Dott. Loredana Girelli

OGGETTO

**RELAZIONE**  
*parte I*

DATA

Anno 2000

Versione

LA RIPRODUZIONE E' CONSENTITA SOLO CITANDO LA FONTE

AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE  
LARGO PORTA NUOVA, 9 - 38100 TRENTO

## INDICE

	<b>Premessa</b>	4
	<b>Introduzione</b>	7
	L'artificializzazione del territorio	7
	I limiti della pianificazione territoriale	7
	Adattare l'urbanistica ai nuovi obiettivi ambientali	7
	Difficoltà applicative	8
Cap. 1	Area di studio	10
	1.1 Il bacino idrografico dell'Adige	10
	1.2 Definizione dell'ambito di studio	11
Cap. 2	<b>Metodologia di lavoro</b>	13
	2.1 Prima fase di lavoro:	14
	2.1.1. Definizione delle aree campione	14
	2.1.2. Acquisizione delle informazioni di base: urbanistiche, geomorfologiche, idrogeologiche Storiche, rilievi fotografici, qualità paesaggistico-ambientale	14
	2.1.2.1. Sopralluoghi	14
	2.1.2.2. Raccolta dati territorio	14
	2.1.2.3. Valutazione della qualità paesaggistico – ambientale nelle 11 Aree campione	15
	2.2 Seconda fase di lavoro: sviluppo di metodi transdisciplinari	15
	2.3 Terza fase di lavoro: valutazione ambientale	17
	2.4 Quarta fase di lavoro: individuazione degli indirizzi pianificatori generali	17
Cap. 3	<b>Analisi urbanistica</b>	18
	3.1 Cenni storici	18
	3.2 Strumentazione urbanistica vigente	19
	3.3 Descrizione delle aree campione	20
Cap. 4	<b>Analisi paesaggistica</b>	34
	4.1 Il concetto di paesaggio	34
	4.2 Modello di valutazione del paesaggio fluviale	39
	4.3 Struttura della scheda di rilevamento	40
	4.4 Attribuzione dei punteggi	48
	Ponderazione e valutazione dei punteggi	61
	Data-base	63
	4.5 Elaborazione dei dati raccolti	63
	4.6 Indicazioni disciplinari	65
Cap.5	<b>Analisi e valutazioni biologiche ed ecologiche</b>	67
	5.1 Le discipline che collaborano alla ricerca	67
	5.2 Compilazione delle check-list	68
	5.3 Analisi e metodi utilizzati	70
	Analisi della qualità delle rive-aree riparie mediante il WSI e il BSI	70
	Analisi della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.)	74
	Analisi relative ai leaf bags artificiali e ai leaf pack naturali depositi artificialmente e depositatisi naturalmente in alveo	75
	Analisi sulla biodiversità del macrobenthos	77
	Analisi della colonizzazione dei substrati artificiali	78
	Analisi sul plancton	80
	Analisi della fauna interstiziale iporreica	81

	Analisi fisico-chimiche e microbiologiche delle acque superficiali	82
	Analisi fisico-chimiche e microbiologiche dell'ambiente interstiziale iporreico	84
	Analisi granulometriche	85
	Analisi botaniche	85
	Analisi idrologiche	87
	Analisi dell'invertebratofauna delle aree riparie	88
	Analisi dei suoli delle rive	89
5.4	Elaborazione dei dati raccolti	90
	Valutazione della qualità delle rive-aree riparie	91
	Valutazione della qualità biologica del fiume	102
	Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica	107
	Leaf bags: valutazione della perdita di peso	110
	Leaf bags: valutazione della colonizzazione	111
	Leaf packs: valutazione del processo di colonizzazione, diversità e quantità di foglie	114
	Valutazione della colonizzazione dei substrati artificiali	115
	Valutazione relative al plancton	116
	Valutazioni relative all'ambiente interstiziale iporreico	118
	Valutazioni relative alle caratteristiche fisiche-chimiche e microbiologiche delle acque superficiali	123
	Valutazioni dello stato ecologico secondo il D.L.152/99	127
	Valutazione dello stato ecologico come da allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo	127
	Analisi botanica: valutazione relativa all'analisi fitosociologica	129
	Analisi botanica: valutazione relativa alla produttività della vegetazione	130
	Valutazione relativa all'analisi idrologica	133
	Analisi dell'invertebratofauna delle aree riparie	138
	I suoli delle rive dell'Adige	138
5.5	Indicazioni disciplinari ai fini pianificatori	154
Cap. 6	<b>Check list</b>	167
6.1	Area 01: Curon Venosta, Malles Venosta, Glorenza, Sluderno, Prato allo Stelvio	167
6.2	Area 02: Laces, Castelbello Ciardes	189
6.3	Area 03: Parcines, Lagundo, Marlengo, Merano	212
6.4	Area 04: Bolzano, Appiano sulla strada del Vino, Vadena, Laives, Bronzolo	235
6.5	Area 05: Roverè della Luna, Mezzocorona, Faedo, Giovo, S. Michele all'Adige	252
6.6	Area 06: Laives, Zambana, Terlago, Trento	267
6.7	Area 07: Trento, Aldeno, Besenello, Calliano, Nomi	293
6.8	Area 08: Brentino Belluno, Dolcè	316
6.9	Area 09: Rivoli V.se, Dolcè, Cavaion V.se, S. Ambrogio di V.IIa, Pastrengo, Pescantina	348
6.10	Area 10: Zevio, S. Giovanni Lupatoto, S.Martino Buonalbergo, Belfiore, Ronco all'Adige, Albaredo all'Adige	375
6.11	Area 11: Badia Polesine, Lendinara, Castelbaldo, Masi, Piacenza d'Adige, S. Urbano, Barbona, Lusia	395
Cap. 7	<b>Descrizione delle carte tematiche</b>	428
7.1	Inquadramento geografico	428
7.2	Uso del suolo reale e programmato	428
7.3	Analisi del rischio idrogeologico	431

	7.4	Valutazione delle qualità, dei degradi e dei rischi	432
	7.5	Utilizzi pianificatori possibili	435
Cap. 8		<b>Risultati finali</b>	452
		Utilizzi pianificatori possibili: abaco	452
		Conclusioni	471
		Bibliografia	

Allegato 1 Documentazione fotografica

Le tavole tematiche in: Braioni M.G., Braioni A., Salmoiraghi G., 2001. Modello integrato di analisi, di valutazione e di gestione ambientale del sistema Fiume Adige - corridoio fluviale: sintesi metodologica e tavole tematiche.

## PREMESSA

Nelle grandi fasce fluviali si sono addensati nei secoli passati, gran parte dei problemi e dei conflitti che caratterizzano oggi le realtà sociali e territoriali nelle quali ci troviamo a vivere. E, forse, è proprio attraverso le gravi emergenze riscontrabili nei grandi fiumi che, molto spesso, ci si rende conto del continuo peggioramento delle condizioni ambientali generali. Il tema dell'inquinamento delle acque dovuto agli scarichi diretti nel fiume, ad esempio, è solo uno dei temi indicatori di questa grande importanza in negativo costituita dai fiumi, ma, a questo argomento, devono essere aggiunte anche altre riflessioni sull'uso del territorio considerato ambito fluviale. Il riferimento chiama in causa, l'inquinamento del suolo dovuto, fra l'altro, all'uso di pesticidi e di fitofarmaci in agricoltura, spesso responsabile dell'alterazione delle falde acquifere; la cementificazione delle sponde dei fiumi; la distruzione delle fasce di vegetazione autoctona; gli interventi di escavazione nei corsi d'acqua e negli alvei; l'artificializzazione delle rive e la canalizzazione dell'alveo; l'eccessiva derivazione della portata.

Nel tentativo di segnalare una lettura in positivo che veda una nuova rilevanza dei fiumi nell'organizzazione complessiva del territorio, anche in funzione dei cambiamenti negli scenari economici territoriali, vogliamo evidenziare innanzi tutto l'incidenza nuova che i valori ambientali in senso lato stanno rivestendo nelle dinamiche economiche e sociali. Non è solo un'incidenza misurata in termini di reazione ai danni, ai guasti, ai rischi ambientali, ma è letta anche in coincidenza con un atteggiamento nuovo e positivo nei confronti della qualità dell'ambiente. Questa incidenza nuova che i valori ambientali sembrano manifestare, va messa in relazione con la tendenza alla rivalutazione del patrimonio storico culturale, nel significato più ampio del termine, come fattore decisivo nei processi di territorializzazione. Si tratta di un aspetto che coinvolge una riflessione sull'importanza della specificità dei luoghi e quindi sui valori di ancoraggio spaziale, di radicamento del territorio, di stabilizzazione e sugli influssi che il patrimonio storico e culturale esercita nel contesto. E' a queste tendenze che si riferisce la rilevanza nuova assunta dal fiume nell'organizzazione del territorio, che peraltro trova riscontro anche nella legislazione (il riferimento è alla legge 431/85, alla 183/89 e alle più recenti leggi riguardanti la tutela dei corsi d'acqua e il Codice del Paesaggio).

Gli aspetti nuovi e positivi che il carattere fluviale presenta, riguardano infatti il ruolo esercitato dalle aste fluviali sul territorio, nella loro qualità di fondamentali e imprescindibili linee di continuità. Questa è una prospettiva che differenzia profondamente il ruolo dei fiumi oggi rispetto al passato, quando prevalevano le economie di prossimità ed erano le economie di localizzazione a spiegarne l'uso.

I fiumi, infatti, sono stati a lungo pensati come luoghi di addensamento di attività, in funzione, principalmente, di un rapporto di contiguità con le risorse energetiche, nonché per la vicinanza ad altri insediamenti già presenti. Oggi, invece, è il patrimonio storico e culturale, che viene ad assumere un valore decisivo nei processi di territorializzazione, ed essendo i fiumi le spine dorsali dei processi storici di acculturazione del territorio, diventano elementi di riferimento imprescindibili, elementi essenziali per la riconoscibilità, la leggibilità e l'importanza stessa dei paesaggi urbanizzati.

Occorre prendere in considerazione le fasce fluviali anche come elementi fondamentali per la stabilizzazione ecologica del mondo industrializzato. Questo aspetto, sul quale solo da pochi anni si è iniziato a porre la dovuta attenzione, accende una luce estremamente nuova sulla rete dei grandi fiumi, che vengono ad essere considerati come l'ossatura fondamentale della rete ecologica europea. E, all'interno della rete ecologica europea, i grandi fiumi costituiscono ovviamente delle aste di connessione fondamentali sia per quanto riguarda i movimenti longitudinali (ci sono molti movimenti di specie animali che usano il fiume come corridoio di comunicazione longitudinale), sia per quanto riguarda i movimenti trasversali (in quanto essendo gli ecosistemi fluviali degli ecosistemi complessi, costituiscono delle aree di sosta essenziali nei movimenti trasversali), sia per la fitta rete di relazioni fra fiume e territorio all'interno dello spazio definito come bacino idrografico. Tutto ciò conferisce oggi alle fasce fluviali, a livello europeo e non solo a livello regionale, una rilevanza assolutamente inedita.

Finora l'uomo ha sempre pensato al fiume come ad una fonte di risorse; utilizzando in maniera negativa le sue potenzialità e alterando, quasi ovunque, l'equilibrio dei corsi d'acqua. E' necessario invece farne un uso che permetta lo svilupparsi del suo ecosistema riportando così il fiume ad una situazione più naturale.

I fiumi andrebbero considerati come se fossero le arterie di un corpo; più queste arterie vengono protette creando attorno spazi di naturalità, (con l'aumento della "diversità biologica", con l'aumento degli spazi verdi, ecc.), più il resto del territorio, sia esso antropizzato come urbano che come area agricola, ne trarrà enormi vantaggi.

Come un organismo è in continuo cambiamento e in ogni stadio della vita può svolgere le sue attività in condizioni ottimali solo se è integro in tutte le sue parti e se si alimenta correttamente, così "l'organismo fiume" può mantenere il suo equilibrio solo se le sue catene trofiche sono intatte e se il bilancio di entrata e di uscita di materia in ogni suo tratto è compatibile con la capacità di demolizione – assunzione da parte delle comunità fluviali e ripariali.

Analogamente, come un organismo si ammala quando la sua integrità viene meno, così l'equilibrio del fiume si altera quando la vegetazione riparia viene tagliata o le rive vengono rettificata e cementate o quando l'alveo è sconvolto da scavi. Lo stesso vale qualora la portata venga ridotta, a causa di derivazioni idroelettriche o irrigue, a livelli inferiori rispetto a quelli compatibili con l'attività della comunità biologica, o quando arrivino nelle acque eccessivi scarichi provenienti dall'attività umana.

Per questo motivo l'uomo deve imparare a conservare l'organismo fiume. Il raggiungimento di questo scopo, presuppone la conoscenza dell'ecosistema fluviale in tutte le sue componenti abiotiche e biotiche e la valutazione delle relazioni che esso ha con l'ambiente circostante e con le attività antropiche che nell'ambiente stesso si svolgono, utilizzando le diverse discipline che lavorano in questo settore.

Se è vero che la questione ambientale è la sommatoria di diverse componenti, è necessario utilizzare le discipline specialistiche per avere una visione più completa della situazione ambientale. Possiamo quindi dire che per ricostruire un ambiente nel rispetto dell'ecosistema fluviale non è più possibile basarsi solo sulla disciplina urbanistica perché questa è fondata su regole antropiche: la lettura che fa l'urbanista di un elemento naturale quale, ad esempio, un bosco, è limitata alla funzione antropica trascurando così importanti informazioni che ci possono arrivare dalla biologia.

Per promuovere interventi a basso rischio ambientale con l'obiettivo di facilitare l'evoluzione naturale del sistema, è necessaria l'integrazione delle competenze scientifiche con uno sforzo comune di tutti coloro che si occupano di ambiente. <sup>1</sup>

I criteri e i parametri ambientali considerati dalle diverse discipline diventano determinanti nel governo del territorio.

È chiaro che poi sarà compito dei pianificatori/urbanisti fare un aggiustamento delle informazioni raccolte perché hanno il compito di gestire anche le funzioni urbane quali la viabilità, il traffico, l'espansione, la fruizione, ecc.

Il processo pianificatorio ha dunque una mediazione con il sociale: esiste un rapporto biunivoco che lega da un lato le analisi specialistiche, con carte tematiche oggettive derivate dalle varie discipline, e dall'altro la domanda sociale. Questa non sempre conosce e riconosce l'oggettività del territorio; spesso ha informazioni molto distorte o perché ha perso il contatto con la sua storia o per ignoranza.

Diventa, quindi, sempre più importante per il pianificatore, a qualunque scala e in qualunque contesto si muova, "allargare lo sguardo". Sia spazialmente, nel senso di cominciare a guardare, fin dal momento in cui si inizia l'esperienza di pianificazione, sia quando si comincia a studiare il territorio su cui si vuole intervenire, al di là dei confini dell'area di competenza: anche in termini disciplinari o tematici, nel senso di non chiudersi in una specie di esclusività disciplinare, non chiudersi al dialogo con le altre discipline <sup>2</sup>.

Il lavoro consiste in una ricerca sugli utilizzi pianificatori di un ampio apparato analitico di tipo biologico ed ecologico relativo ad alcune aree campione localizzate lungo il fiume Adige individuate nelle province di Bolzano, Trento, Verona, Padova e Rovigo.

La ricerca si pone come obiettivo basilare quello di individuare un metodo di lavoro capace di integrare le conoscenze delle discipline che studiano i molteplici aspetti dell'ecosistema fluviale, cercando di tradurre in normative urbanistiche le indicazioni derivanti dai risultati delle singole analisi disciplinari.

---

1 C. Blasi, 1992 - Progettazione ambientale.

2 Roberto Gambino: "Pianificazione paesistico-ambientale versus pianificazione territoriale". In Urbanistica.

A tal fine è stato definito un modello di analisi e di valutazione ambientale funzionale al raggiungimento dell'obiettivo finale: la salvaguardia del fiume Adige, ed in particolare la rinaturazione, la riqualificazione urbana e la fruizione del sistema fiume – aree di pertinenza fluviale.

La ricerca si articolerà secondo lo schema qui di seguito riportato.

- a) Definizione di un metodo di indagine per governare il fiume stabilendo una gerarchia delle analisi specialistiche. Questa gerarchia seleziona alcuni indicatori, indici sintetici e indici sintetici complessi che permettono di valutare nel modo più completo e approfondito il sistema fiume – aree di pertinenza fluviale.
- b) Raccolta dei dati territoriali solitamente utilizzati nella pianificazione.
- c) Sopralluoghi per approfondire e valutare in senso ambientale aspetti quali quelli paesaggistici, ecologici, storici, urbanistici, in modo da costruire tavole dell'evoluzione dei processi insediativi in relazione alle componenti biologiche ed ecologiche.
- d) Realizzazione di una dettagliata analisi paesaggistica, utile a raccordare l'analisi urbanistica con le altre discipline. Essa infatti permette di passare da un significato di paesaggio-ambiente diverso per ogni gruppo di specialisti, a un concetto unico e multidimensionale, in cui il rapporto uomo-natura è nettamente spostato dall'impatto all'integrazione. Questo tipo di approccio allo studio del paesaggio presuppone una collaborazione transdisciplinare. Significa che l'ecologia del paesaggio è in grado di integrare le informazioni provenienti da altri campi e di renderle utilizzabili ai fini della pianificazione. Questa integrazione è compiuta anche influenzando dall'interno le discipline necessarie per una analisi ambientale. Le informazioni specialistiche diventano, di conseguenza, pienamente integrabili in una concezione multidimensionale, gerarchica e metastabile della natura. <sup>3</sup>
- e) Elaborazione dei risultati biologico – ecologici (sottoprogetto 1) attraverso l'analisi delle checklist compilate dagli specialisti contenenti tutte le informazioni relative alle diverse discipline.
- f) Stesura di cartografie tematiche al fine di rappresentare le diverse qualità ambientali delle aree campione
- e) Elaborazione di "abachi" contenenti normative e procedure per gli indirizzi progettuali e gestionali. Questi abachi stabiliranno delle modalità di intervento generali in processi pianificatori

---

<sup>3</sup> V. Ingegneri, "Fondamenti di ecologia del paesaggio".

## INTRODUZIONE

### ***L'artificializzazione del territorio.***

La pianificazione territoriale e il suo strumento gestionale, l'urbanistica, hanno sviluppato nel passato modelli di urbanizzazione che spesso hanno superato o, addirittura, compromesso la "capacità di carico" dell'ambiente.

Ora il problema basilare è quello di riportare il territorio al massimo livello di naturalità indirizzando gli interventi al recupero, per quanto possibile, dei caratteri semioriginari. Per questo motivo il tema della rinaturazione sta entrando con forza nel dibattito ambientale. Esso presenta importanti aspetti scientifici e tecnici, ma interessa anche tutti i soggetti chiamati a prendere decisioni che influiscono sull'ambiente.

Le motivazioni di tali interesse derivano da un affinamento della presa di coscienza dei guasti ambientali prodotti dalle attività umane negli ultimi decenni.

Si manifesta inoltre la volontà di affrontare non solo in modo difensivo, ma anche attivo la prospettiva di migliori livelli di qualità per un ambiente ormai fortemente impoverito. La specie umana ha trasformato in modo eccessivo l'ambiente naturale originario. Ciò ha portato a una quasi completa scomparsa degli habitat naturali soprattutto nei territori che si prestavano a un utilizzo agricolo intensivo. Un esempio emblematico per la situazione italiana è quello rappresentato dalla pianura padana, ecologicamente povera e degradata, frutto di un'artificializzazione che negli ultimi decenni ha raggiunto livelli estremi. L'antropizzazione del territorio ha prodotto la sostituzione della maggior parte degli ecosistemi naturali originari con neo-ecosistemi realizzati dall'uomo (campi coltivati, aree urbane, ecc.). Inoltre, nei decenni più recenti, nei territori di maggior presenza antropica a causa dell'industrializzazione dell'agricoltura, della realizzazione di grandi infrastrutture, della regolarizzazione e della canalizzazione degli alvei dei corsi d'acqua, si è avuta una banalizzazione del territorio extraurbano. Tali interventi di trasformazione hanno determinato una drastica alterazione dei processi e dei fattori di equilibrio che consentivano il mantenimento delle specie animali e di quelle vegetali autoctone. Di particolare significato è la diminuzione della biodiversità rispetto alle situazioni originarie <sup>1</sup>.

### ***I limiti della pianificazione territoriale.***

Molto spesso le trasformazioni del territorio rappresentano l'effetto di una mancata conoscenza e pianificazione del contesto ambientale in cui esse si sviluppavano, cioè senza prendere in considerazione gli aspetti ecologici e paesaggistici.

Alle emergenze ambientali e ai relativi fenomeni di degrado sempre più in crescita negli anni ottanta, si è cercato di rispondere con nuove leggi che mirassero al superamento della logica dell'intervento straordinario in modo da prevenire il verificarsi di fenomeni di degrado.

Mentre le riforme adottate riguardarono soltanto alcuni settori, il problema ambientale necessita di strumenti di analisi, valutazione e progettazione che tengano conto della molteplicità degli aspetti ecologici, in modo tale che il risanamento e la prevenzione siano il risultato della sintesi di tutti i settori oggetto di intervento della pianificazione territoriale.

È necessaria quindi una ridefinizione teorica ed applicativa degli strumenti pianificatori con l'obiettivo di assumere l'ecosistema come riferimento centrale.

### ***Adattare l'urbanistica ai nuovi obiettivi ambientali.***

Il problema principale da affrontare è quello di tradurre la conoscenza degli equilibri e degli squilibri ambientali in strategie di piano e di inserire queste strategie nella struttura, oggi ancora troppo rigida, degli strumenti urbanistici.

I piani territoriali devono affrontare tematiche quali la disponibilità idrica, la capacità di dispersione atmosferica degli inquinanti, la disponibilità di spazio per il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, e definire strategie per una gestione territoriale coerente con le caratteristiche ambientali. Il tema degli spazi verdi, per esempio, dovrebbe essere affrontato evidenziando con chiarezza le "funzioni ecologiche" del verde: la funzione di equilibrio del microclima, di barriera al rumore e all'inquinamento acustico, di mantenimento di aree di ricarica della falda, ecc. Tali funzioni, spesso

---

<sup>1</sup> M.Berrini: Aspetti ecologici nella pianificazione del territorio.



poco compatibili con quelle che solitamente si attribuiscono agli spazi verdi, impongono di ripensare radicalmente il concetto di standard urbano del verde sia dal punto di vista quantitativo che da quello qualitativo.

L'applicazione della concezione ambientale al problema della pianificazione urbana, potrebbe migliorare notevolmente il metodo attuale di pianificazione che trascura quasi completamente i processi naturali e che, nella scelta dello spazio aperto, è motivato più da standard di percentuale di superficie che da un interesse per il luogo e l'aspetto della natura presente nell'area da urbanizzare.

Se la pianificazione territoriale ha come obiettivo l'ottimizzazione dell'uso del suolo, se la pianificazione paesistica ha come obiettivo la salvaguardia del paesaggio e se la pianificazione ecologica ha come obiettivo il non superamento della capacità portante di un'area, allora la pianificazione ambientale potrebbe diventare un modo più generale di pianificare, il cui obiettivo è rielaborare in una sintesi (evitando contrapposizioni e favorendo sinergie positive), i tre precedenti obiettivi. Mc Harg<sup>2</sup> usava sottolineare che "la pianificazione ambientale significa innanzitutto la localizzazione della qualità dell'offerta dell'ambiente per questa o quella attività umana", cioè sono le caratteristiche dell'ambiente naturale a indicarci le potenzialità di uso del suolo. Diventa quindi indispensabile lo studio degli ambienti naturali, dei loro processi e delle loro interazioni e delle implicazioni per l'urbanizzazione. Essi sono particolarmente importanti per distinguere la capacità di urbanizzazione di ciascuna zona, la sua vulnerabilità e le condizioni favorevoli e i vincoli inerenti al paesaggio.

Nella pianificazione ambientale, quindi ogni disciplina porta un contributo il cui interesse è direttamente proporzionale al livello di collaborazione e di scambio delle informazioni scientifiche.

I riferimenti disciplinari per affrontare in modo adeguato la questione sono di natura differente:

- discipline scientifiche di base, quali l'ecologia, la botanica, la zoologia, la geologia, la idrobiologia;
- discipline tecniche di progettazione: in particolare l'ingegneria naturalistica intesa come complesso di tecniche che privilegiano l'utilizzo di materiali viventi per obiettivi realizzativi di varia natura; l'ingegneria naturalistica ha bisogno, a sua volta, oltre alle competenze di tipo naturalistico, di solide basi tecniche fornite da discipline più tradizionali quali l'agronomia e le scienze forestali; in molti casi acquisteranno un grande ruolo gli aspetti formali e di rapporto con i segni del paesaggio culturale; in tal caso sarà soprattutto l'architettura del paesaggio a fornire criteri tecnici di riferimento;

- la valutazione di impatto ambientale (VIA) intesa come disciplina metodologica. Infatti analizzare, valutare, progettare in senso ecologico significa trattare in modo efficace le interferenze e gli impatti prodotti dalle opere esistenti e quelli per le trasformazioni ipotizzate valutando così la capacità ricettiva dell'ambiente nei confronti di nuovi impatti di origine antropica.<sup>3</sup>

L'approccio della VIA è di tipo preventivo<sup>4</sup> e si propone di valutare, prima che sia concessa l'approvazione di determinate opere, gli effetti diretti e indiretti su uomo, fauna e flora; su suolo, acqua, aria e paesaggi, sull'interazione fra i precedenti fattori; sui beni materiali e sul patrimonio culturale. Queste indicazioni, comprese nella direttiva del Consiglio delle Comunità europee del 1985, sono state recepite dalla legge italiana 349/86 "Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale" e regolamentate dal Dpcm 377/88.<sup>5</sup>

Il materiale e i dati forniti dalle diverse discipline vanno elaborati e rappresentati attraverso mappe tematico-ambientali e di sintesi; queste ci permettono di individuare ecozone definite in base alla loro funzione ecologica.

Non vanno inoltre dimenticate, in questo elenco sintetico le recentissime Direttive CEE: FWD 60/2000 e VAS che alcune leggi urbanistiche (vedi quella del Veneto) prevedono come elemento fondante della documentazione di base a qualsiasi livello di pianificazione

Nell'analisi ambientale, l'urbanistica dovrà, quindi, considerare l'estrema variabilità e complessità degli ambienti e saper individuare di volta in volta a seconda delle problematiche ambientali, gli strumenti (gli indicatori ambientali) più idonei a identificare in presenza di fattori antropici (secondo il modello DPSIR) dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (adottato anche dalle APAT del Ministero

---

<sup>2</sup>Mc Harg: Progettare con la natura.

<sup>3</sup>S. Malcevski: Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale.

<sup>4</sup>S. Malcevski: Qualità ed impatto ambientale.

<sup>5</sup>P.F. Ghetti: Manuale per la difesa dei fiumi.

dell'Ambiente) le pressioni, a valutare lo stato e gli impatti e a fornire le risposte (Leggi, Piani, Prescrizioni) più adeguate

### ***Difficoltà applicative.***

Sul mancato processo di integrazione dei risultati delle discipline biologico – ecologiche nella pianificazione pesano negativamente la grande disomogeneità dei dati e differenze di “linguaggio” esistenti tra le varie discipline.

Inoltre, le ormai ventennali esperienze di studio, ricerca e lavoro interdisciplinare nel campo della pianificazione ambientale hanno favorito una notevole ricchezza di idee, metodi e contenuti, ma anche hanno prodotto come effetto secondario un aumento della complessità del linguaggio. Infatti si è avuta da una parte la formazione di numerosi neologismi, spesso coniatati senza aver ricercato un consenso allargato sul loro significato, e dall'altra una sorta di moltiplicazione dei significati attribuiti a concetti base di carattere pluri-disciplinare, che richiede una continua precisazione del significato ad essi attribuito. Ad esempio si rilevano ampie differenze nei significati attribuiti a termini paesaggio, territorio e ambiente, con conseguente variazione degli stessi significati e quindi di campi di intervento ad esse sottesi.<sup>6</sup>

Altre difficoltà applicative incontrate nella pianificazione ambientale sono determinate da scelte che derivano da un'eccessiva rigida applicazione dei principi teorici di questa disciplina, quando non tiene conto della collettività e degli usi del territorio.

---

<sup>6</sup> M. Berrini: Aspetti ecologici nella pianificazione del territorio.

# CAPITOLO 1

## AREA DI STUDIO

### 1.1 Il bacino idrografico dell'Adige.

Il fiume Adige è uno degli elementi principali del reticolo idrografico italiano; infatti è il secondo fiume d'Italia dopo il Po per lunghezza di corso, ed il terzo, dopo il Po e il Tevere, per ampiezza di bacino imbrifero. Considerate le sue caratteristiche idrogeofisiche, l'elevata antropizzazione dei territori che attraversa, il grado di utilizzazione delle sue risorse idriche e, soprattutto, la frequenza e la pericolosità dei suoi straordinari eventi di piena è indubbiamente tra i primi, se non il primo, per la varietà e la complessità dei problemi che esso presenta<sup>1</sup>.

L'ampiezza del suo bacino idrografico è di circa kmq 12.000, la lunghezza del fiume è di km 409, la larghezza dell'alveo varia da m 40, nel tratto Merano-Bolzano, a m 270, nei pressi di Zevio. I principali affluenti di sinistra sono il Senales, il Passirio, l'Isarco con il Rienza, l'Avisio, l'Alpone. I principali affluenti di destra sono il Solda, il Valsura e il Noce.



Bacino idrografico tratto da: TURRI E. RUFFO S., 1992 .*L'Adige, il fiume, gli uomini, la storia*. Cierre Edizioni, Verona.

Per i diversi stili del paesaggio e per la storia del modellamento risultano distinguibili tre grandi ambienti fluviali:

- a) *il tratto alpino*, che interessa tutta la Val Venosta e la gran parte del corso degli affluenti, ove prevalgono i caratteri del torrente di montagna e quindi gli elementi del paesaggio naturale alpino. Nel tratto alpino della lunga Val Venosta, l'Adige aumentando gradualmente di portata,

<sup>1</sup>E.Turri, 1992“L'Adige, il fiume, gli uomini, la storia”.

disegna un paesaggio naturale di grande qualità, caratterizzato dalla presenza delle conifere alpine.

b) *il tratto vallivo*, che interessa la conca di Merano e quella di Bolzano, per poi allungarsi nella Val d'Adige e nella successiva Val Lagarina. In questo segmento il fiume appare largamente sistemato, raddrizzato e arginato per lunghi tratti, mentre le rive sono assai più lavorate e disegnate dall'uomo e insediate da centri di varia dimensione; la campagna che media il rapporto con il monte vestito di latifoglie, ospita vigneti e frutteti famosissimi, che determinano paesaggi di grande qualità.

c) *il tratto piano*, che inizia a valle della gola veronese, vede il fiume sempre più arginato e pensile, privo di relazione diretta con ciò che lo circonda<sup>2</sup>.

Il rapporto tra l'uomo e ciascuno di questi diversi ambienti ha assunto nel tempo caratterizzazioni ben distinte.

In primo luogo l'uomo che opera nel territorio alpino si trova inserito in un ambiente tridimensionale, mentre per l'uomo della pianura la dimensione verticale perde almeno parte del suo significato. Nell'ambiente alpino assumono grande importanza caratteri quali la pendenza e l'esposizione delle superfici, ed oltre a ciò i processi morfodinamici in atto possono essere contrastati dall'uomo solo in parte e ad una scala strettamente locale. Pertanto l'uomo si è inserito in un paesaggio naturale modificandolo solo localmente e trasformandolo in un mosaico di elementi naturali o seminaturali ed artificiali. In genere l'ambiente alpino viene ancora percepito come un grande spazio naturale.

Nel tratto vallivo la dimensione verticale è data dalle scarpate dei terrazzi nell'ambito degli stessi coni pedemontani. Qui gli unici spazi in cui i processi naturali sono in grado di contrastare le azioni dell'uomo sono gli alvei ed i terrazzi più bassi. L'uomo ha dunque trasformato ed utilizzato quasi interamente il territorio.

Nel tratto piano la dimensione verticale è molto limitata. In passato erano soggette a rischio di esondazione estese superfici non sempre definibili, per questo l'uomo ha modificato ed arginato il corso del fiume, limitando sempre più il rischio di alluvioni. Ha pertanto costruito un paesaggio a sua misura modificando radicalmente la dinamica naturale in quanto i fiumi hanno trasportato tutto il materiale in sospensione sino al mare, determinando una progressione della linea di costa ed un'estensione delle pianure costiere. In realtà negli ultimi decenni questo fenomeno si è arrestato in quanto da un lato il rimboschimento delle aree montane ha ridotto l'erosione sui versanti, dall'altro la costruzione di bacini artificiali e di canali per l'irrigazione ha determinato la "cattura" di sedimenti all'interno delle conche dei laghi artificiali e degli alvei dei canali; pertanto i fiumi di pianura sono meno carichi di sedimenti.

Le trattazioni dei tre diversi ambienti fluviali risentono delle diverse modalità di percezione che sono il frutto di esperienze ormai millenarie degli abitanti.

## **1.2 Definizione dell'ambito di studio.**

Su tutto il corso del fiume Adige sono state individuate 11 aree campione all'interno delle provincie di Bolzano (4 aree), Trento (3 aree), Verona, Padova e Rovigo (4 aree).

- Area 01: parte dal km 11.400 al km 27.600; comprende i comuni di Curon Venosta, Malles Venosta, Glorenza, Sluderno, Prato allo Stelvio.
- Area 02: dal km 45.800 al km 54.400; comprende i comuni di Laces, Castelbello Ciardes.
- Area 03: dal km 67.100 al km 74.200; comprende i comuni di Parcines e Merano.
- Area 04: dal km 95.200 al km 107.200; comprende i comuni di Bolzano, Appiano sulla Strada dl Vino, Vadena, Laives, Bronzolo
- Area 05: dal km 130.200 al km 138.000; comprende i comuni di Rovere della Luna, Mezzocorona, Faedo, Giovo, San Michele all'Adige.
- Area 06: dal km 143.200 al km 153.00; comprende i comuni di Lavis, Zambiana, Terlano, Trento.
- Area 07: dal km 161.100 al km 172.000; comprende i comuni di Trento, Aldeno, Besenello, Calliano, Nomi.
- Area 08: dal km 202.300 al km 219.800; comprende i comuni di Trentino Belluno, Dolcè.
- Area 09: dal km 224.000 al km 237.700; comprende i comuni di Rivoli Veronese, Dolcè, Cavaion Veronese, S. Ambrogio di Valpolicella, Pastrengo, Pescantina, Bussolengo.

---

<sup>2</sup>Atti del convegno, 1989, "il fiume Adige".

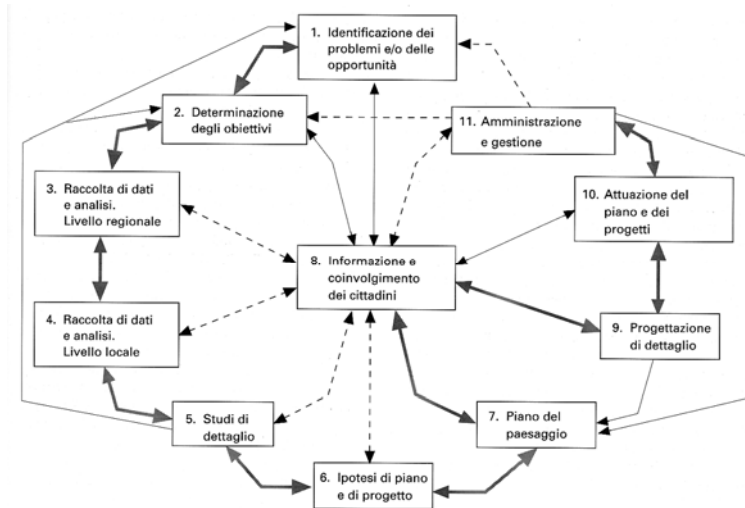
- Area 10: dal km 270.700 al km 294.300; comprende i comuni di Zevio, S. Giovanni Lupatoto, S. Martino Buonalbergo, Belfiore, Ronco all'Adige, Albaredo d'Adige.
- Area 11: dal km 325.800 al km 347.000; comprende i comuni di Badia Polesine, Lendinara, Castelbaldo, Masi, Lùsia.

Su queste aree è stato sperimentato un nuovo metodo di elaborazione dei dati in relazione alla successiva pianificazione che deve rendere compatibili lo sviluppo antropico con il rischio esondazioni, il ripristino della biodiversità e della capacità autodepurativa del sistema fiume – aree di pertinenza fluviale, riducendo in tal modo la conflittualità tra gli usi del suolo ed in particolare quelli relativi alla risorsa acqua: idroelettrico, irriguo e potabile nel tratto terminale pensile tra le Province di Padova, Rovigo e Venezia.

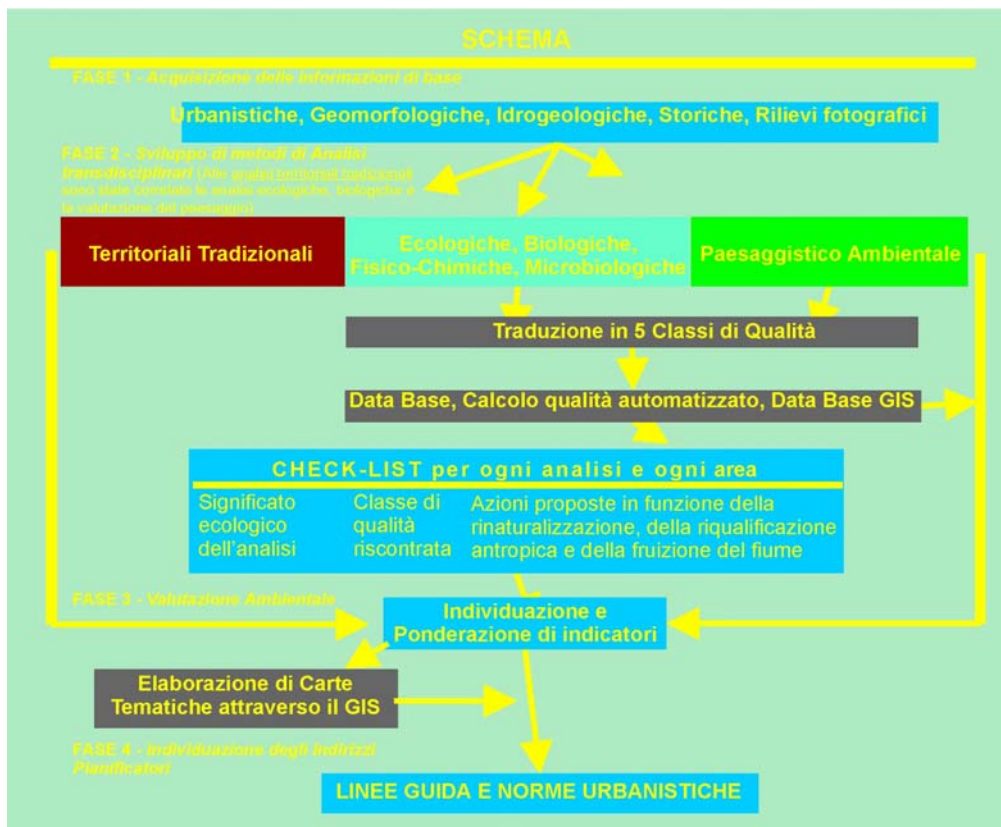
## CAPITOLO 2

### METODOLOGIA DI LAVORO

Ponendo come iniziale riferimento il “Modello di pianificazione ecologica” di Frederick Steiner, si è definito un modello analitico e progettuale - pianificatorio, capace di correlare i dati tradizionali utilizzati nella pianificazione e le valutazioni paesaggistico – ambientali ai risultati delle analisi biologico - ecologiche (Sottoprogetto 1, Parte I e II) e di tradurli in indirizzi di interventi, finalizzati alla riqualificazione, alla rinaturalizzazione e alla fruizione del fiume.



“Chi pianifica il paesaggio ha bisogno di un metodo che costituisca una struttura organizzativa e di procedure di riferimento”, tratto da: 1994. STEINER F. Costruire il paesaggio. Mc Graw-Hill, Milano



Schema del modello di analisi e di valutazione ambientale (tratto da Braioni *et al.*, 2002, 2003, 2004)

1 F.Steiner, “Costruire il paesaggio”, Mc Grav-Hill, Milano 1994, p. 16.

Il modello è articolato in quattro fasi distinte.

## **2.1. Prima fase di lavoro:**

**2.1.1. Definizione delle Aree campione** (già riportate nel sottocapitolo 1.3 - Definizione dell'ambito di studio). mediante incontri con gli esperti delle analisi biologico - ecologiche in modo che i punti/aree/sub-tratti di campionamento/rilevamento:

- ✓ risultassero significativi per ogni discipline (particolarmente se in presenza di dati storici di riferimento),
- ✓ fornissero risultati complementari,
- ✓ fossero rappresentativi delle tipologie presenti lungo il continuum fluviale,
- ✓ fossero compresi nelle più vaste aree di pertinenza fluviale analizzate dall'Indice paesaggistico - ambientale AP. 3.00 ultima versione dell'Environmental Landscape Index (Braioni et al., 2001).

## **2.1.2 Acquisizione delle informazioni di base: urbanistiche, geomorfologiche, idrogeologiche, storiche, rilievi fotografici, qualità paesaggistico - ambientale.**

### *2.1.2.1 Sopralluoghi*

Il lavoro è iniziato con una serie di sopralluoghi alle aree per prendere visione dei siti di indagine e individuare elementi utili alla comprensione delle problematiche legate al fiume e alle aree di pertinenza fluviale. Durante questi sopralluoghi effettuati in diversi periodi dell'anno, è stata individuata e percorsa la viabilità (strade poderali o arginali) di tutti e 11 i tratti, realizzando anche rilievi fotografici dettagliati, di particolare importanza nello studio del paesaggio.

### *2.1.2.2. Raccolta dei dati territorio*

Nella prima fase di lavoro sono stati raccolti:

per la provincia di Padova

- Piano regolatore generale comunale –PRG-
- Carta geomorfologica (ove presente) contenuta nei PRG;
- Carta idrogeologica (ove presente) contenuta nei PRG;

per la provincia di Rovigo

- Piano regolatore generale comunale –PRG-
- Carta geomorfologica (ove presente) contenuta nei PRG;
- Carta idrogeologica (ove presente) contenuta nei PRG;
- Carta delle profondità della falda freatica (ove presente) contenuta nei PRG;
- Carta delle risorse idriche sotterranee (ove presente) contenuta nei PRG;

per la provincia di Verona

- Piano regolatore generale comunale –PRG-
- Carta geomorfologica (ove presente) contenuta nei PRG;
- Carta idrogeologica (ove presente) contenuta nei PRG;

per la provincia di Trento

- Piano urbanistico comprensoriale –PUC-
- Tavola dei vincoli sul territorio extraurbano (ove presente);
- Tavola del sistema ambientale (ove presente);
- Tavola di sintesi geologica (ove presente);
- Tavola idrogeologica(ove presente);
- Tavola geologica con notazioni geomorfologiche (ove presente);

per la provincia di Bolzano

- Piano urbanistico;
- Piano paesaggistico(ove presente);
- Carta dei vincoli idrogeologici (ove presente);
- Bollettino ufficiale per il nuovo biotopo (comune di Castelbello-Ciardes);
- Carta idrogeologica (ove presente);
- Carta delle isofreatiche (ove presente);
- Studio idrogeologico (ove presente);

inoltre sono state raccolte alcune informazioni generali

- Carta di riconoscimento delle unità fisiografiche di suolo (scala 1:50.000) – progetto Adige, Museo Tridentino;
- I suoli delle rive del fiume Adige, province di Verona – I.TER s.c.r.l. Bologna, 1993, Rilevamento ed elaborazione: G.Benciolini;
- Carta delle alluvioni del novembre 1966 nel Veneto e nel Trentino Alto Adige – Consiglio Nazionale delle ricerche, Istituto di geografia dell'università di Padova.
- Carta tematica delle arginature e degli aspetti idrologici nelle aree di pertinenza fluviali dei tipi delle Carte tecniche Provinciali e Regionali. CISIG- Consorzio per l'innovazione dei sistemi informativi dei grandi bacini fluviali.

Molte carte di analisi e le relative relazioni contenevano una molteplicità di informazioni difficilmente sintetizzabili e, alcune, di poco interesse ai fini degli obiettivi del lavoro.

Inoltre le informazioni in alcuni comuni erano incomplete e le leggende relative alle medesime carte di analisi erano disomogenee. Per superare alcune di queste carenze si è estesa la collaborazione al geologo Mirko Meneghel e all'agronomo Sandro Sattin elaborando le carte di analisi geologica e agronomica dei diversi comuni in un'unica carta di sintesi che riporta unicamente le informazioni più utili.

Per superare la carenza dei dati di alcuni comuni, ove è stato possibile, sono state recuperate informazioni da altre fonti quali, ad esempio, le Provincie, i Consorzi di Bonifica, il Magistrato alle Acque.

È stata effettuata una ricerca storica recuperando negli Archivi di Stato di Verona e Rovigo i catasti storici e le mappe antiche relativi ai comuni interessati dalla ricerca e nelle biblioteche comunali le notizie storiche di particolare interesse riferite alle aree in esame.

Sono stati raccolti materiale e dati relativi alle passate esondazioni e ad analisi specialistiche effettuate negli anni precedenti.

È stato organizzato un incontro con lo Studio Beta di Padova che si stava occupando degli aspetti idrogeologici di analisi a scala di bacino e di dettaglio sull'asta fluviale dell'Adige. Le indicazioni forniteci da questo studio ci hanno permesso di ricavare importanti informazioni di tipo descrittivo sulle due aree campione.

### *2.1.2.3. Valutazione della qualità paesaggistico – ambientale nelle 11 Aree campione*

Nelle 11 Aree campione la qualità paesaggistico ambientale delle aree di pertinenza fluviale è stata valutata mediante l'applicazione dell'Indice AP 3.00.

## **2.2. Seconda fase di lavoro: sviluppo di metodi transdisciplinari**

Alle analisi urbanistiche tradizionali (uso del suolo, aspetti paesaggistici, vincoli ambientali) sono state correlate le analisi biologico - ecologiche e la valutazione del paesaggio.

Con incontri specifici si è discusso sul significato degli Indicatori, degli Indici sintetici e degli Indici complessi utilizzati per valutare lo "stato di salute" del fiume e delle aree di pertinenza fluviale e definirne una gerarchia per meglio capire le relazioni tra loro esistenti

Constatata la difficoltà a capire, correlare e gestire particolarmente nel GIS dell'Autorità di Bacino i risultati delle analisi biologico – ecologiche quantitativo – funzionali, è stata richiesta agli specialisti la traduzione dei dati quantitativi – funzionali in qualitativo – funzionali a 5 classi.

E' stato inoltre richiesta la compilazione di una checklist appositamente definita.

Strutturalmente la scheda è divisa in tre parti e l'esperto di una singola analisi ha compilato la check-list per ogni punto/area/sub-tratto campione. Talvolta è stata compilata una sola checklist per più punti/aree rientranti nella stessa tipologia morfo – idrologica del fiume.

1. La prima parte contiene la spiegazione dell'analisi in forma sintetica e semplice per non esperti: ad esempio se i risultati forniscono informazioni in un continuum temporale, se valutano la struttura o la funzione "del comparto o della componente" considerata; in altri termini le caratteristiche dell'Indicatore ambientale utilizzato e/o dell'Indice sintetico e/o dell'Indice complesso.
2. La seconda parte riporta la valutazione sintetica, a cinque classi, della qualità/degrado del comparto/componente in quel punto/area/sub-tratto con l'individuazione delle possibili cause che determinano lo stato e gli impatti a livello strutturale o funzionale. Ciò rende possibile la rappresentazione cartografica di singoli tematismi, l'inserimento dei dati nel data base del GIS dell'Autorità di Bacino, la comprensione dell'utilità dell'analisi effettuata in termini di risposte,



stato, impatto (utilizzando la terminologia del modello DPSIR dell'Agenzia Europea dell'Ambiente e delle ARPAT)

3. Nella terza parte l'esperto formula, sulla base della sua competenza e delle conoscenze bibliografiche relative a quella specifica analisi, le indicazioni e/o azioni coerenti generali e specifiche, incoerenti generali e specifiche ai fini della gestione del territorio, tenendo sempre presente l'obiettivo finale che è quello di rinaturare, riqualificare e incentivare la fruizione del sistema fiume – aree di pertinenza fluviale.

L'analisi delle checklists dello stesso punto/area/sub-tratto rende possibile al pianificatore leggere la stessa componente e/o comparto del sistema fiume – aree di pertinenza fluviale secondo ottiche specifiche e nel contempo complementari, e supportare anche con basi scientifiche le azioni in funzione della rinaturazione, riqualificazione urbana e fruizione.

Sarà così possibile all'interno di eventuali abachi normativi, mettere in risalto le azioni prescrittive e quelle consigliate.

Tratto n.	Località	Stazione n.
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(gli specialisti completino sinteticamente (in allegato tabelle, grafici, ecc.)		
<b>in continuo</b>		
<b>Strutturali</b> Descrizione generale della stazione.		
<b>Funzionali</b>		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart.)		
<b>Classi di valutazione</b>		
Classi di valutazione:    azzurro: ottimo    verde: discreto    giallo: medio    arancione: scarso    rosso: pessimo		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>		
<b>RINATURAZIONE</b>		
Interventi coerenti Generali		Interventi incoerenti Generali
Specifici		Specifici
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>		
Interventi coerenti Generali		Interventi incoerenti Generali
Specifici		specifici
<b>FRUIZIONE</b>		
Interventi coerenti Generali		Interventi incoerenti generali
Specifici		specifici

### **2.3. Terza fase di lavoro: valutazione ambientale.**

Individuazione e ponderazione degli Indicatori  
Elaborazione di carte tematiche mediante GIS

Elaborando le informazioni contenute nelle check-lists delle analisi biologico – ecologiche con i dati solitamente utilizzati nella pianificazione territoriale e con l'analisi paesaggistico – ambientale, è stato possibile elaborare e rappresentare sulla cartografia informatizzata dell'Autorità di Bacino:

#### **2.3.1. tematismi specifici risultanti**

- a) dalle singole analisi biologico – ecologiche quantitativo – funzionali tradotte in valutazioni qualitativo – funzionali e in 5 classi,
- b) dai monitoraggi delle discipline biologico – ecologiche – paesaggistico ambientali,
- c) la qualità secondo i singoli usi (potabile, irriguo, fauna ittica, balneazione),
- d) la qualità dello stato ecologico secondo la normativa vigente,
- e) lo stato ecologico come richiesto dalla Direttiva CEE 60/2000;

**2.3.2 tematismi particolari**, che richiedono di relazionare elementi e valori anche di discipline diverse, inserendo i risultati degli Indici complessi (quali ad esempio WSI, BSI, AP 3.00) che forniscono non solo la qualità complessiva (ma anche quella disaggregata) di gruppi di variabili sia strutturali che funzionali di singoli e/o di più comparti e/o di più componenti.

La Tavole di qualità, Degradi e Rischi, la tavole dei possibili usi pianificatori rappresentano un esempio. La prima è una mappo di valutazione che interpretano tutte le carte di analisi disciplinari, individuando e suddividendo tra le componenti urbanistiche, vegetazionali, biologico – ecologiche, chimico – fisiche e microbiologiche, morfologiche, gli elementi di Qualità, di Degrado, di Rischio. Questa lettura integrata della complessità ambientale è essenziale per identificare gli interventi e le azioni di pianificazione ecocompatibile

### **Quarta fase di lavoro: individuazione degli indirizzi pianificatori generali.**

Linee guida per la pianificazione

È in questa fase del lavoro che i pianificatori iniziano ad “operare concretamente”, verificando se le proposte degli altri specialisti, risultano utili alla gestione territoriale.

La carta di valutazione delle qualità, dei degradi e dei rischi permette di chiarire il significato degli indicatori ambientali, degli indici sintetici e/o complessi e delle relative delle classi di valore. Infatti, sovrapponendo questa carta alle altre carte tematiche raccolte e/o successivamente elaborate (uso del suolo, PRG, idrogeomorfologica, ecc.) si possono definire le aree e le caratteristiche di omogeneità.

Queste macro-aree omogenee sono, quindi, rappresentate in una tavola denominata “Utilizzi pianificatori possibili” che rappresenta lo schema generale di indirizzo per il piano.

A ciascuna di esse corrispondono delle norme generali di indirizzo pianificatorio che assumono come obiettivi generali la ecosostenibilità delle azioni antropiche.

Teoricamente ciascuna macro-area individuata può essere a sua volta scomposta in micro-aree di intervento in cui applicare in dettaglio le indicazioni specifiche dettate dalle discipline specialistiche. Queste indicazioni di intervento possono essere rappresentate graficamente attraverso abachi progettuali.

Gli abachi progettuali possono contenere normative, indirizzi progettuali o gestionali; le modalità di intervento sono rappresentate graficamente da piante, sezioni e schizzi dello stato attuale e di progetto. Esso può rappresentare quindi uno strumento semplice e di facile utilizzo per l'applicazione sul territorio delle indicazioni di pianificazione integrata.

Gli indirizzi normativi che si introducono sono giustificati in quanto supportati dai dati scientifici raccolti; contengono le informazioni provenienti da più materie di studio elaborate in funzione della rinaturazione, riqualificazione insediativa e fruizione del sistema fluviale.

Le aree di particolare interesse storico o ambientale e quelle di particolare pregio naturalistico segnalate dai botanici e dai biologi, così come le aree degradate, possono essere individuate come oggetto di interventi puntuali.

## CAPITOLO 3

### ANALISI URBANISTICA

#### 3.1 Cenni storici.

Fino al secolo XVI le modificazioni apportate dall'uomo al bacino idrografico dell'Adige furono pressoché irrilevanti. Anche nel corso di pianura del fiume, nonostante gli effetti disastrosi dei grandi eventi di piena, la costruzione di ripari contro la violenza delle acque, eseguita sovente dalle stesse comunità minacciate, avvenne con interventi scoordinati ed approssimativi.

Per primi i Veneziani si posero il problema della regimazione delle acque (per necessità più che per virtù!): per vincere i loro nemici dovettero portare le galee sul lago di Garda e quindi era necessario un lavoro di rettificazione del corso dell'Adige e di costruzione delle strade alzaie (Le cosiddette "cavalare") soprattutto nella valle Lagarina; iniziarono inoltre il grande lavoro delle bonifiche.

Successivamente gli interventi si intensificarono e si perfezionarono; ma ad essi fu sempre di ostacolo la suddivisione politica in cui vennero a trovarsi fino alla conclusione della prima guerra mondiale, i territori superiori ed inferiori del fiume. Questa situazione determinò la mancanza di indirizzo e di gestione coordinata del governo idraulico del fiume per cui Miliani poté affermare "che nessun fiume italiano subì nei riguardi idraulici, vicende più disgraziate dell'Adige, sia per le particolari caratteristiche idrogeofisiche, come e specialmente a causa della accennata suddivisione politica"<sup>1</sup>.

Nell'evidenziare, pertanto, i lavori e le opere più importanti eseguiti nel bacino dell'Adige conviene tenerli distinti nei due periodi storici prima e dopo l'unificazione politica dei territori nello Stato Italiano. Nel primo periodo gli interventi ebbero di mira il contenimento delle piene mediante l'esecuzione ed arginatura del corso principale del fiume con la soppressione di numerose anse, al fine di rincassare l'alveo riducendone la tortuosità. Tra gli interventi più notevoli sono da annoverare, per l'alto bacino del fiume:

- deviazione del corso dell'Adige all'altezza della città di Trento;
- inalveamento e soppressione di anse, vicino a Merano, in seguito dei quali il fiume risultò accorciato di 8 km circa;
- deviazione dei tratti finali di alcuni affluenti.

Per quanto riguarda la parte bassa del bacino ed il tronco di pianura, occorre considerare:

- la definitiva inalveazione del tronco inferiore del fiume nell'attuale corso (1838);
- chiusura e regolazione di molti diversivi, vere e proprie rotte del fiume.

Circa la riuscita dei lavori elencati occorre porre in rilievo che se risultarono efficaci le deviazioni dei tratti terminali degli affluenti, non accadde altrettanto per i lavori di inalveazione del fiume che, eliminando vaste zone, dove prima si espandevano ed attenuavano le piene, costrinsero ad un continuo sovrizzo degli argini senza che per questo fosse ridotto efficacemente il pericolo di disastrose inondazioni.

Dopo l'unificazione politica dei territori dell'alto Adige con lo Stato Italiano fu possibile effettuare un miglior coordinamento tra le opere che si eseguivano nelle parti superiori e inferiori del fiume. Mutò allora radicalmente la natura degli interventi poiché, anziché canalizzare ancora il fiume e di suoi affluenti, si preferì, essenzialmente intercettare il materiale solido e procedere a rilevanti. In particolare nel periodo del 1926 al 1937 furono eseguiti imponenti lavori di sistemazione montana mediante briglie <sup>2</sup>.

Nel tronco di pianura furono rafforzati gli argini, riparati ed estesi i muraglioni di Verona. A partire dal 1931 tre grandi iniziative hanno caratterizzato la politica del governo del fiume: "il piano Miliani" (1938), la "Commissione De Marchi" (1967) e l'istituzione della "Autorità di bacino per l'Adige" (1989).

Nonostante tanto fervore però, solo due grandi opere, tra quelle previste, sono state realizzate: lo sbarramento regolatore del fiume Mincio (1951), e lo scolmatore Adige-Garda (1959); entrambe previste dal piano Miliani. Queste hanno sì rafforzato notevolmente le difese del fiume, ma hanno

---

<sup>1</sup> L.Miliani, 1937, "Le piene dei fiumi veneti e i provvedimenti di difesa".

<sup>2</sup> AUTORITÀ DI BACINO, "Quaderno1, 2", 1997.

anche creato l'errata convinzione che il tronco di pianura dell'Adige fosse stato oramai sottratto ad ogni ulteriore pericolo di alluvione.

Dopo circa un quarto di secolo dalla disastrosa piena del 1966 il bacino dell'Adige è stato interessato esclusivamente da opere di difesa del tipo tradizionale, pertanto, in genere, frammentarie, scoordinate e sovente in contrasto tra loro.

Nell'anno in cui veniva istituita l'Autorità di Bacino Nazionale del fiume Adige nel Convegno tenutosi a Verona nell'aprile 1989, ancora si dichiarava "è andata distrutta l'organizzazione gestionale del bacino idrografico, è peggiorato il grado di sicurezza idraulica del fiume, le informazioni sono andate disperdendosi, è esploso un ulteriore drammatico problema: quello dell'inquinamento e della qualità delle acque".

Nell'ambito di tale situazione generale di deterioramento ciò che preoccupa maggiormente, quale conseguenza di un'antropizzazione ormai incontrollata, è la continua sottrazione agli alvei del bacino del fiume di vaste zone di golena dove prima si espandevano liberamente e così si moderavano le acque di piena.

Tale attività unita alla costruzione di lunghe tratte di opere frontali in muratura, spesso superflue (la cosiddetta cementificazione delle rive), sta restaurando una pericolosa situazione squilibrata tra i tronchi superiori e quelli inferiori del fiume e dei suoi affluenti, per la notevole riduzione dei tempi deflusso e per il rigido trasferimento a valle dei colmi di piena.

Se tale situazione dovesse persistere, o peggio accentuarsi, ne deriverebbero conseguenze gravissime per il fiume, anche in occasione di eventi di piena non eccezionali, in quanto nonostante l'influenza dello scolmatore Adige-Garda, le elaborazioni idrologiche non portano ad escludere il sormonto dei grandi rilevati arginali, o comunque il loro collasso, nel caso di sfavorevoli concomitanze meteorologiche o di prolungati stati idrometrici di livello elevato quali non si verificano dalla lontana piena del 1926.

Si aggiunga che se ciò accadesse per i grandi rilevati arginali a valle di Verona, soprattutto per quelli in sponde destra, le acque di piena una volta esondate, essendo l'alveo del fiume prevalentemente pensile, non riuscirebbero più a reinalvearsi; seguirebbero, invece, il corso loro assegnato dalla morfologia del territorio che man mano sarebbe invaso.

In tal caso i danni sarebbero immani per l'estensione del territorio che andrebbe sommerso 3.

### **3.2 Strumentazione urbanistica vigente.**

La raccolta meticolosa di tutte le informazioni riguardanti gli strumenti urbanistici in atto è stata fondamentale per conoscere l'uso del suolo sia reale che programmato.

Assieme sono state verificate anche le tavole di analisi quali la Carta geomorfologica, la Carta idrogeologica, la Carta delle profondità della falda freatica, la Carta delle risorse idriche sotterranee, o tavole riguardanti il Sistema ambientale o le unità fisiografiche e agronomiche del suolo, ecc..

Il successivo lavoro di sistematizzazione è stato ostacolato poiché molto spesso le carte tematiche sono "personalizzate" e le informazioni vengono rappresentate con simbologie e, in generale, con legende non sempre confrontabili.

Pertanto per scegliere gli elementi più utili per l'elaborazione della nostra carta tematica relativa al rischio idrogeologico, è stata fatta una lettura incrociata di tutte le informazioni raccolte.

In essa sono perciò rappresentate:

- le aree esondabili - il limite di queste zone è dato dalle quote raggiunte dall'acqua nelle due piene storicamente più note (1882, 1966);
- le tracce di antichi paleoalvei - zone di potenziale elevato percolamento dei prodotti inquinanti utilizzati nelle coltivazioni situate su di essi;
- i conoidi attivi e le zone di frane - possono causare danno agli insediamenti urbani;
- terreni ad elevata permeabilità - maggiore il rischi di percolamento;
- sorgenti e pozzi allacciati all'acquedotto.

Da essa è possibile trarre indicazioni su quali indirizzi normativi adottare nelle aree soggette a questi rischi.

Altre tavole quali le carte agronomiche e la classificazione agronomica dei terreni indicano quali sono i terreni più adatti all'essere coltivati, comprese le fasce riparie.

---

3 E. Turri, 1992, "L'Adige, il fiume, gli uomini, la storia".

Per esempio le carte delle colture in atto e delle colture intensive e di pregio sono servite per un confronto con la carta dell'uso del suolo reale, elaborata dalla ricerca in oggetto.

Dalla carta dei beni culturali e dai PRG sono stati ricavati gli edifici o i centri di valore storico, in generale le emergenze ambientali ed architettoniche.

Dai PRG sono state prese in considerazione le destinazioni d'uso future, confrontate con l'uso del suolo reale per trovare eventuali incongruenze.

Le planimetrie delle proprietà demaniali, dove sono indicati i terreni dati in usufrutto a privati contengono informazioni utili per la gestione delle golene, attualmente coltivate.

Le tabelle per la determinazione delle indennità di esproprio servono per verificare il valore di alcuni terreni ripariali dove si potrebbe ipotizzare l'eliminazione dei vigneti e l'aumento dello spazio a disposizione della vegetazione riparia.

### **3.3 Descrizione delle aree campione.**

A titolo di esempio per non appesantire eccessivamente il testo si riportano solo le Aree 01 - 07

Area 01

Provincia di Bolzano.

Comuni interessati: Curon Venosta, Malles Venosta, Glorenza, Sluderno, Prato delle Stelvio.

#### Descrizione geografica.

Distanza dalla sorgente: dal Km 11.400 al Km 27.600.

L'area campione inizia a monte alla fine del Lago della Muta e si conclude a valle al confine meridionale del comune di Sluderno prima che il fiume entri nel territorio comunale di Lasa.

Il comune di Curon Venosta è interessato solo per una piccola parte iniziale sia in destra che in sinistra orografica; i comuni di Malles e Glorenza seguono per tutto il territorio di loro competenza il corso del fiume che in questo tratto ha una sezione che varia da uno a tre metri. Il comune di Sluderno si sviluppa per lo più in sinistra Adige, mentre quello di Prato allo Stelvio è per la maggior parte in destra Adige.



Vista area tratta da: TURRI E. RUFFO S., 1992 .*L'Adige, il fiume, gli uomini, la storia*. Cierre Edizioni, Verona.

Il primo affluente dopo il lago della Muta è il rio Piavenna in sinistra, quindi in destra a Burgusio entra il rio di Monte Marra e successivamente sempre sullo stesso versante il rio Melz all'altezza di Clusio. Tra Laudes e Glorenza l'Adige riceve il Ramm (primo affluente di una certa consistenza) la cui immissione è segnata da un vaso artificiale (m 20 x 5) attraversabile nei momenti di magra idraulica. Da questo punto il corso del fiume (sezione dell'alveo da 2 a 3 m) è stato completamente artificializzato anche se le rive rimangono vegetate.

Fuori dall'abitato di Glorenza in sinistra orografica si immette il rio Puni. Dopo aver sottopassato un canale idroelettrico l'affluente si affianca ad un bacino artificiale la cui acqua defluisce tramite un salto naturale in fiume nei periodi di morbida. Nell'ultimo tratto scorre parallelo all'Adige: qui tra il fiume e la Statale 40 della Val Venosta si sviluppa il biotopo di Sluderno.

In destra Adige all'altezza del bacino artificiale è ubicata una discarica di rifiuti solidi urbani e un depuratore; da qui si diparte una pista ciclabile che prosegue fino alla confluenza con il rio Puni.

A valle del rio Puni sempre in destra Adige si immette il rio Solda. In questo tratto si sviluppano laghetti da pesca, aree a verde attrezzato, un piccolo immissario dell'Adige e in destra del rio Solda un'attività di estrazione di ghiaia la cui concessione è antecedente al vincolo idrogeologico a cui è sottoposta attualmente l'area.

Per tutto questo tratto le rive sono ricche di vegetazione.

Dopo l'immissione del rio Solda la sezione dell'alveo dell'Adige è tra i 3 e i 4 metri.

#### Descrizione urbanistica.

L'area è sottoposta a piani paesaggistici e a piani urbanistici relativi ai singoli comuni.

Le aree di rispetto paesaggistico coincidono per la maggioranza alla parte di territorio coltivato a prato a sfalcio, a pascolo e a bosco.

Piccole zone definite urbanisticamente come centro storico includono Burgusio, Clusio e Glorenza e nelle immediate adiacenze si sviluppano zone di espansione residenziale o artigianale.

Il centro urbano di Laudes e le aree agricole adiacenti, per lo più a meletto, sono escluse dal vincolo paesaggistico che riprende a valle alla confluenza tra Adige e rio Ramm.

Il comune di Glorenza non ha un piano paesaggistico, anche se ha un centro storico estremamente importante perimetrato da una cinta muraria medievale.

In questo comune l'area a servizi contigua all'invaso artificiale contiene sia il depuratore che una discarica di rifiuti solidi urbani.

Il resto del territorio è coltivato a meletto.

A Sluderno è in fase di approvazione il piano paesaggistico che indica come biotopo tutta l'area tra la statale della Val Venosta e l'Adige. Inserisce come aree di rispetto paesaggistico anche i prati e i boschi al di là della linea ferroviaria Malles-Merano.

A Prato delle Stelvio non c'è piano paesaggistico e il piano urbanistico prevede un depuratore al limite di una zona industriale/artigianale attuale e di espansione a monte dell'area a verde attrezzato comprendente laghetti da pesca contornati da aree boscate.

## Area 02

Provincia di Bolzano.

Comuni interessati: Laces, Castelbello-Ciardes.

#### Descrizione geografica.

Distanza dalla sorgente: dal Km 45.800 al Km 54.400.

L'area campione inizia dal ponte di Coldrano nel comune di Laces e termina in corrispondenza del centro abitato di Ciardes.

La sezione dell'alveo varia dai 3 ai 4 metri.

I comuni di Laces e Castelbello-Ciardes si sviluppano su entrambe le rive.

La Statale della Val Venosta corre in sinistra Adige contigua e sopraelevata rispetto al fiume, impedendo così l'accesso alla riva che è d'altro canto ricca di vegetazione.

In riva destra tra i centri abitati di Coldrano e Laces, poco prima della zona industriale, si trova l'immissione del Rio Plima in destra Adige, mentre in sinistra quella del Rio di Tis. In questo tratto il piano di campagna è al livello del fiume.

A Laces, che si sviluppa al limite di un conoide di deiezione, in una piccola area racchiusa dalla Statale e dal fiume si è insediato un campeggio.

Dopo Laces il fiume scorre stretto dai due versanti sul fondo valle e risulta praticamente inaccessibile, segnalato solo da una forte presenza di vegetazione sul versante e sulla riva e dal rumore dell'acqua.

Tra Laces e Castelbello si immettono diversi corsi d'acqua tra cui da monte a valle il Fosso Ravina e il Rio Solum in destra Adige e in sinistra il Rio Vermoi e di Colzano.

Un canale idroelettrico con relativa Centrale entra in Adige dopo Maragno (comune di Castelbello). In questo ultimo tratto il fiume scorre in mezzo a una piana relativamente ampia tutta coltivata a mele, mentre la Ferrovia Malles-Merano corre in destra Adige proprio sulla riva del fiume.

I versanti sono boscati lasciando affiorare per alcuni tratti la roccia.

#### Descrizione urbanistica.

Il comune di Laces è dotato di piano urbanistico ma non di piano paesaggistico. Il territorio rurale è coltivato per la stragrande maggioranza a meleto fino alla riva del fiume in destra Adige, mentre in sinistra al di là della Statale il versante è completamente boscato.

Una cava dismessa con acqua affiorante è presente a Coldrano (comune di Laces).

Il comune di Castelbello-Ciardes è dotato di piano sia urbanistico che paesaggistico. Quest'ultimo impone un regime di tutela sia sul fiume e sulle aree contermini che sul versante montano; dopo la zona definita centro storico che ingloba l'insediamento originario di Castelbello, il vincolo paesaggistico prosegue solo in destra Adige. Le attività produttive hanno ubicazioni puntuali e sono per lo più attinenti alla coltivazione della mela. Una zona di completamento residenziale insiste in contiguità con il canale idroelettrico e la relativa centrale. Vicino al centro abitato di Ciardes un'area di rispetto delle sorgenti arriva fino al fiume in destra, mentre sulla riva opposta è indicato un biotopo. La Ferrovia Malles-Merano corre vicino al fiume sempre in destra Adige.



Castelbello Ciardes

#### Area 03

Provincia di Bolzano.

Comuni interessati: Parcines, Lagundo, Marlengo, Merano.

#### Descrizione geografica.

Distanza dalla sorgente: dal Km 67.100 al Km 74.200.

L'area interessata inizia dal confine tra il comune di Plaus e quello di Parcines, prima dell'abitato di Rabla e termina alla conclusione del centro urbano di Marlengo.

I comuni di Parcines e Lagundo si sviluppano sia in sinistra che in destra orografica, mentre il comune di Marlengo solo in destra e il comune di Merano solo in sinistra.

La sezione dell'alveo è qui di circa 5 metri.

Le rive sono completamente artificializzate fino alla chiusa dove si immette il torrente Tel dopo il centro di Rabla in sinistra Adige. Qui entrambi i versanti sono incombenti e ripidi.

La statale della Val Venosta in corrispondenza della chiusa passa sulla riva opposta.

Dopo la chiusa in Adige scorre una portata minima in quanto la gran parte viene prelevata e trasportata attraverso canalizzazioni sotterranee fino alla Centrale elettrica di Tel.

Da qui il corridoio fluviale si apre, l'alveo si ingrossa arrivando a una sezione di 8-10 m all'altezza di Lagundo. Dopo Lagundo il fiume scorre tutto spostato verso la montagna in destra orografica, mentre in sinistra si svolge la piana di Merano.

Dopo Foresta si immette un rio, unico significativo in destra, mentre in sinistra oltre al rio Tel e al torrente Tel, a Merano l'Adige riceve il Passirio.

All'altezza di Marleno la statale passa in sinistra orografica, mentre sulla riva opposta la ferrovia Malles-Merano all'altezza dell'abitato di Tel prosegue per alcuni tratti in galleria, per poi innestarsi sulla Merano-Bolzano.

Per tutta l'area campione di fatto l'Adige scorre delimitato dalla Statale, dalla Ferrovia, da centri urbani e da coltivazioni a meleghe che arrivano fino alla riva.



Merano

#### Descrizione urbanistica.

Il vincolo paesaggistico è operante solo per i tratti coltivati a meleghe di Marleno e di Lagundo. Per il restante territorio i piani urbanistici indicano zone a bosco o a meleghe a seconda della ripidezza del versante, interrotte da un castagneto in sinistra, dalla centrale di Tel, dalla grande birreria della Forst, dalla zona produttiva di Lagundo.

Quindi l'Adige, entrando nella periferia di Merano, incontra un'area di espansione urbana e produttiva, l'ippodromo e la ferrovia Merano-Bolzano sempre in sinistra orografica e sempre in contiguità al fiume.

#### Area 04

Provincia di Bolzano.

Comuni interessati: Bolzano, Appiano, Vadena, Laives e Bronzolo.

#### Descrizione geografica.

Distanza dalla sorgente: dal Km 95.200 al Km 107.200.

L'area interessata inizia al confine tra il comune di Terlano e Bolzano e termina all'altezza del centro urbano di Bronzolo.

I comuni di Bolzano e di Vadena si sviluppano sia in sinistra che in destra Adige, mentre il comune di Appiano solo in destra e i comuni di Laives e Bronzolo solo in sinistra.

La sezione dell'alveo che inizialmente è di 6-8 m, supera i 10 m dopo l'immissione dell'Isarco che a sua volta ha ricevuto le acque del Talvera a Bolzano.

Il corridoio fluviale definito dai due versanti montani ha una larghezza abbastanza omogenea che varia dai 3 ai 4 Km.

Dopo Bolzano il corso dell'Isarco spinge quello dell'Adige proprio sotto il versante destro, lasciando tutta la piana in sinistra Isarco.

Qui l'Adige è praticamente un canale e scorre in un territorio quasi completamente urbanizzato dove le aree di espansione urbana (residenziale e produttiva) si intervallano ad aree intensamente coltivate a meleghe.

La rete idrografica, costruita dall'uomo per diverse funzioni, è qui abbastanza sviluppata: la Fossa d'Adige prende acqua a monte da altri canali come il Giess e sversa in destra Adige prima di Bolzano all'altezza di Ponte d'Adige-Piè di Castello. A Ponte d'Adige si affianca al corso del fiume in sinistra, anche una Fossa di Bonifica che scorre parallelamente tra Adige e Isarco, immettendosi in Adige poco prima (circa 2 km) dell'Isarco.

A valle di Bolzano una zona di depressione è definita dal triangolo formato dalla ferrovia e dai corsi dell'Adige e dell'Isarco prima che questi diventino paralleli.



In sinistra Adige al confine inferiore del comune di Bolzano si forma la Fossa Grande che entra in Adige a valle in comune di Ora. In destra all'incirca alla stessa altezza, la Fossa di Vadena scorre al piede del versante montano.

In questo tratto le rive sono ben vegetate e sulle sommità arginali si sono sviluppati percorsi pedociclabili.

La Ferrovia che nel tratto iniziale è vicina alla riva sinistra, si stacca a Ponte d'Adige per entrare nella città di Bolzano.



Appiano

#### Descrizione urbanistica.

Le destinazioni urbanistiche dell'area in oggetto sono per lo più agricole, frequentemente intervallate da zone ad attrezzature di pubblico interesse e ad espansione produttiva.

All'altezza di Bosco di Monticolo in destra Adige si presenta un vincolo archeologico all'interno di un'area boscata.

Nel triangolo di depressione tra i meleti sono state ubicati sia un depuratore che un'area di espansione industriale e artigianale.

La sinistra Isarco è stata occupata da un inceneritore e da tutti gli svincoli stradali e autostradali.

Una zona dichiarata biotopo si trova invece nella parte terminale della fascia formata dai corsi paralleli dell'Adige e dell'Isarco, mentre ai piedi del versante montano un'area di interesse paesaggistico si sovrappone a una zona agricola.

Un'attività estrattiva è ubicata dopo un inceneritore in sinistra Isarco.

In destra Adige in corrispondenza del biotopo è segnalata un'area a rispetto delle sorgenti e dopo la confluenza dell'Isarco sempre in destra è collocata una discarica di rifiuti solidi urbani.

In sinistra, in comune di Bronzolo ai limiti dell'area interessata, tra il fiume e la Fossa Grande, insiste un impianto di depurazione.

#### Area 05

Provincia di Trento.

Comuni interessati: Roveré della Luna, Mezzocorona, Faedo, Giovo e San Michele all'Adige.



S. Michele all'Adige

### Descrizione geografica.

Distanza dalla sorgente: dal Km 130.200 al Km 138.000.

L'area ha inizio al confine con la provincia di Bolzano in località Piovi Vecchi e termina dopo l'immissione della Fossa di Caldaro in località Prà dei Giaroni,

I comuni di Roverè della Luna e Mezzocorona interessano il fiume solo in destra orografica, mentre Faedo, Giovo e San Michele all'Adige in sinistra.

In questo tratto la sezione dell'alveo varia tra i 50 e i 60 metri.

Le rive sono quasi dovunque artificializzate con massicciata ricoperta di vegetazione; dove il versante roccioso cade a picco sul fiume, si sono formate piccole zone di riva naturale intensamente ricoperta di alberi e arbusti.

Il fiume scorre nella piana definita dai due versanti boscati interrotti in alcuni tratti da roccia affiorante. La distanza tra i due versanti varia da 1,5 a 2,5 Km.

Immediatamente all'inizio del tratto considerato in sinistra Adige si immette un canale. In destra a circa 300 m dal fiume scorre la Fossa di Caldaro.

La valle del Noce, immissario di destra, si apre all'altezza di San Michele, ma il corso d'acqua scorre per un tratto parallelo al fiume.

Infine a Masetto entra sulla sinistra fiume il Rivo di Faedo.

Il paesaggio è caratterizzato dall'impianto delle coltivazioni a mele con qualche tratto a vigneto.

Gli abitati di Roverè della Luna, Mezzocorona poggiano su conoidi di deiezione, mentre i centri urbani di Faedo e Giovo sono insediati a mezza costa; solo San Michele all'Adige con Grumo di fronte e Masetto si sviluppano lungo il fiume.

La Statale del Brennero corre sempre in sinistra Adige, mentre la Ferrovia che all'inizio del tratto è in destra, passa in sinistra sotto Grumo a San Michele all'Adige dove finisce il tratto considerato.

L'autostrada A22 che ha un andamento rettilineo attraversa il fiume più volte.

A San Michele attraversa il fiume anche la Ferrovia Mezzolombardo-Trento, con un altro ponte vicino a quello della linea ferroviaria del Brennero.

Una stradina arginale consortile si svolge in destra Adige, mentre in sinistra corre una pista ciclabile con fondo asfaltato e piccole aree di sosta attrezzata.

### Descrizione urbanistica.

Dal punto di vista urbanistico l'area è particolarmente omogenea in quanto il territorio è prevalentemente coltivato a mele intervallato da vigneti e un'area fluviale a seminativo. I centri urbani sopra menzionati interrompono i coltivi.

Nel comune di Faedo lungo la statale sono poste aree a verde attrezzate. E' presente una zona incolta con deposito per la rottamazione.

Prima di Grumo, in destra orografica, l'area fluviale è occupata da uno svincolo autostradale (uscita della A22 di San Michele all'Adige).

## Area 06

Provincia di Trento.

Comuni interessati: Lavis, Zambana, Terlago e Trento.

### Descrizione geografica.

Distanza dalla sorgente: dal Km 143.200 al Km 153.000.

L'area considerata inizia all'altezza del punto di immissione del Noce in destra orografica e termina al Ponte San Lorenzo al disotto del Dosso Trento (il promontorio che include il Mausoleo di Cesare Battisti).

Il comune di Lavis interessa il fiume quasi tutto in sinistra Adige, quello di Zambana solo in destra, Terlago si svolge tutto in destra, mentre quello di Trento su entrambe le rive.

La sezione dell'alveo varia tra i 60 e gli 80 m.

Le rive sono completamente artificializzate e sono state ricolonizzate da una ricca vegetazione, eccetto che per il tratto urbano di Trento. Sono invece ancora naturali all'altezza dell'immissione dell'Avisio in sinistra Adige, così come a Ischia Podetti dove il versante scende a picco sul fiume.

Tra il Noce e l'Adige, proprio nell'area interessata dall'immissione, si immette un piccolo canale di scolo che taglia la punta. Un altro canale di scolo corre in sinistra Adige a lato della strada arginale e si immette in Adige all'altezza della zona industriale di Lavis attraverso un'idrovora.

Prima del centro urbano di Trento in destra il Rio Vela entra in Adige proprio sotto il ponte della A22 a Maso Finesterre.

Il Rio Lovisotto è stato completamente intubato a causa dei lavori di costruzione dell'Interporto di Trento.

Lungo il tratto finale dell'Avisio è presente una vasta zona di escavazione.

Il territorio ancora coltivato viene scandito da frequenti canali di scolo.

L'autostrada e la ferrovia del Brennero corrono per un lungo tratto parallele al fiume in sinistra orografica.

Una vasta area in destra Adige contiene sia l'Interporto di Trento che gli svincoli autostradali, mentre di fronte in località Ischia Podetti la riva è interessata da una discarica che produce la frequentazione di numerosi camion sulla strada di accesso da Maso Finesterre.

La pista ciclabile lungo la riva sinistra si interrompe in corrispondenza dell'idrovora, si inserisce nell'abitato di Lavis e riprende quindi il percorso lungo il fiume dopo l'immissione dell'Avisio.

In destra il fiume è seguito da una strada consortile che si interrompe quando il versante si sviluppa a picco sul fiume di fronte a Lavis, prima di Terlago.



Confluenza Adige-Noce

#### Descrizione urbanistica.

L'area interessata è intensamente coltivata a meleti che definiscono la peculiarità del paesaggio agrario. La rimanente è fortemente infrastrutturata e urbanizzata con aree produttive lungo il fiume tra cui un impianto di triturazione degli inerti nel punto di immissione del Noce, aree di escavazione tra cui quella posta tra la A22 e la strada proveniente da Lavis sotto l'Avisio, a discarica e infine con attrezzature di interesse pubblico quali il depuratore in sinistra Adige prima di Trento.

Un tratto di riva boscata rimane di fronte all'immissione dell'Avisio che, a sua volta, si impaluda formando una zona umida.

#### Area 07

Provincia di Trento.

Comuni interessati: Trento, Aldeno, Calliano, Besenello, Nomi e Volano.

#### Descrizione geografica.

Distanza dalla sorgente: dal Km 161.100 al Km 172.000.

Il tratto interessato inizia all'altezza dell'immissione del Rio Val Sorda e termina dopo il centro abitato di Nomi in comune di Volano.

Il territorio comunale di Trento interessato dall'area si sviluppa sia in destra che in sinistra orografica, quello di Aldeno tutto in destra, i confini comunali di Besenello, Calliano e Volano seguono il vecchio percorso del fiume prima di subire gli interventi di rettificazione dei secoli scorsi. La sezione dell'alveo varia dai 70 agli 80 m.

I versanti, talvolta a picco sul fiume sia in destra che in sinistra orografica, sono ricoperti da vegetazione boschiva con alcuni tratti in cui riaffiora la roccia e la loro distanza varia da 1 a più di 2 Km.

Le rive sono quasi completamente artificializzate con una massicciata che attualmente è ricoperta da una ricca vegetazione arborea e arbustiva.

Originariamente il fiume aveva un andamento meandriforme e nella piana alluvionale si può ancora percepire il vecchio corso dalla suddivisione dei campi e dall'andamento di alcuni percorsi stradali e di alcuni scoli.

Frequente è la presenza di canali di scolo: Fosso Maestro, Rivo Rimone, Fosso San Zeno in destra e in sinistra il Rio Secco che si immette in Adige a Postavecchia, preceduto da un altro canale.

L'autostrada corre sempre in destra Adige, la ferrovia sempre in sinistra, così come l'attuale percorso della Statale del Brennero che però attraversa il fiume poco prima del centro abitato di Nomi nell'ultimo tratto dell'area interessata. La presenza di queste importanti opere infrastrutturali restringe ancor di più la percezione del corridoio fluviale.

Il paesaggio agrario è caratterizzato dalle coltivazioni delle mele che però sono sempre più frequentemente intervallate da vigneti, tanto che nel tratto a valle dell'area diventa prevalente.

Sui versanti si incomincia a notare la presenza di attività estrattiva della pietra, mentre sulle rive del fiume alcune cave di ghiaia non sono più attive.



Besenello

#### Descrizione urbanistica.

L'area inizia con la zona industriale di Mattarello in comune di Trento. Altre piccole aree industriali si trovano lungo il fiume in comune di Calliano e di Besenello in sinistra Adige.

Tutta l'area è sottoposta a vincolo paesaggistico.

E' previsto un nuovo percorso alternativo alla Statale del Brennero che bypassa i centri abitati di Besenello, Calliano, non attraversa il fiume a Nomi e prosegue per Volano.

## Area 08

Provincia di Verona.

Comuni interessati: Brentino Belluno, Dolcè.



Vista area tratta da: TURRI E. RUFFO S., 1992 .*L'Adige, il fiume, gli uomini, la storia*. Cierre Edizioni, Verona.

### Descrizione geografica.

Distanza dalla sorgente: dal Km 202.300 al Km 219.800.

L'area inizia in prossimità della linea di confine tra la provincia di Trento e quella di Verona, e si conclude all'isola di Dolcè.

Comprende il comune di Brentino Belluno in destra Adige e di Dolcè in sinistra e si estende per una lunghezza di circa dodici chilometri.

Il fiume non riceve grossi affluenti, solo qualche piccolo rio quale il rio Bissole in destra Adige, o il Vaio Casarole in sinistra. Noto è la presenza del Canale scolmatore medio Adige o Biffis che scorre, in parte in galleria, in destra Adige.

In questo tratto il fiume ha una sezione di circa 70 –80 metri.

#### Descrizione urbanistica.

I Piani Regolatori non evidenziano particolari vincoli o fasce di rispetto; da segnalare la presenza di una zona archeologica. I centri storici che vengono evidenziati sono quelli di Ossenigo, Rivalta e Dolcè.

Il territorio circostante è tutto coltivato a vigneto, fino a ridosso del fiume, anche in zona esondabile.

In un disegno del 1597 di G.Pontara e B.Montino che raffigura un tratto della Val Lagarina tra Borghetto e Rivalta, si può vedere come il fondovalle fosse ancora in parte lasciato incolto a causa delle continue minacce delle alluvioni (in epoche postglaciali questo tratto della valle fu a lungo occupato da un lago o da terreni anfibi), con le aree coltivate poste a ridosso dei versanti rupestri e sui conoidi (come nel caso di *Belum*, Belluno, e nella *campagna aradora* di Rivalta).

Tra le cose interessanti troviamo l'isola di Dolcè; secondo un gruppo di storici locali questa esisteva già nel 1700 ed è un'isola "artificiale" perché il canale che la separa dalla terra ferma è stato fatto dall'uomo.

#### *Area 09*

Provincia di Verona.

Comuni interessati: Dolcè, Rivoli, Sant'Ambrogio di Valpolicella, Cavaion Pastrengo, Pescantina e Bussolengo.

#### Descrizione geografica.

Distanza dalla sorgente: dal Km 224.000 al Km 237.700.

L'area interessata ha inizio poco prima dell'ansa che raccoglie la Chiusa di Ceraino e termina poco dopo la Centrale di Bussolengo.

La sezione dell'alveo varia tra 80 e 100 m.

I comuni di Rivoli, Cavaion, Pastrengo e Bussolengo si sviluppano in destra Adige, mentre Dolcè, Sant'Ambrogio di Valpolicella e Pescantina in sinistra.

I versanti montani del Baldo e della Lessinia segnano l'ambito di Ceraino. Versanti aspri che richiamano le forme proprie dei grandi canyons: la profondità (oltre i 1500 m tra il fondovalle e le orlature superiori), la forma della bastionatura successive degli strati rocciosi che lo formano e l'imponenza dell'intaglio. Le muraglie rocciose verticali, alternate da pendenze più o meno ripide, sono ammantate da boschi (leccete e quercete in basso, ostrieti in alto).

In basso scorre il fiume in un fondovalle formato dalle alluvioni dell'Adige, accompagnate dall'ansa che lambisce la base dei due versanti. Sul conoide formato dagli scarichi detritici del solco torrentizio sorge l'insediamento di Ceraino. E' un fondovalle fortemente urbanizzato, attraversato dalla strada provinciale e statale, dall'autostrada e da linee elettriche, segni talmente evidenti da gareggiare ormai con quello del corso d'acqua parallelo. La presenza della linea ferroviaria è invece senz'altro meno invasiva, soprattutto ora che è stato posto in galleria un tratto lungo circa 5 Km tra Volargne e Dolcè.

L'enorme distesa di coltivi a vigneto si sviluppa senza soluzione di continuità su tutto l'ambito, interrotta solo da insediamenti rurali.

Il territorio al di sotto della Chiusa di Ceraino si apre a ventaglio sulla pianura alluvionale ed è delimitato dalle colline dell'anfiteatro morenico di Rivoli e dai cordoni morenici del Garda in destra Adige e in sinistra Adige dai crinali collinari della bassa Lessinia, del Montindon e di Castelrotto. Sono quindi i terrazzi alluvionali che scandiscono in modo talvolta regolare, talvolta irregolare, il territorio di alta pianura. I numerosi conoidi di deiezione presenti lungo le direttrici degli immissari antichi e attuali dell'Adige, ora terrazzati e per la gran parte coltivati a vigneto, modellano il piede dei versanti. Inoltre morene isolate risaltano nella piana atesina.

La trasversalità dell'area in cui centralmente scorre l'Adige, viene accentuata dai segni degli affluenti dell'Adige: in sinistra Adige il Tasso che chiude a sud il massiccio del Baldo e lo separa dal sistema dei cordoni morenici. La linearità del fiume viene invece sottolineata dai corsi paralleli al fiume dei canali Alto Veronese (irriguo) e Biffis.

Molte attività produttive si sono sviluppate proprio al limite dell'ultimo terrazzo alluvionale su entrambe le rive, sommergendo i siti in cui ville, borghi e corti rurali si sono insediati numerosi o in contiguità alle rive o più all'interno sui fondali collinari.

Nell'ambito più specificatamente di pianura, dove il fiume si avvicina alla città di Verona, il disordine visivo aumenta. Alla coltura della vite si sostituisce il frutteto (soprattutto pesche) e il seminativo; l'urbanizzazione diffusa o, se si vuol dire in altro modo la campagna urbanizzata, diventa l'elemento caratterizzante del territorio e al fiume è stato lasciato il ruolo di presenza scomoda, quasi da allontanare o da negare. Le rive incominciano ad essere ricoperte con massicciate, la vegetazione riparia ad essere sempre più rada.

Il territorio è marcato da segni disorganici e difficilmente percepibili in una visione unitaria, anche se ogni elemento in quanto tale rappresenta un livello di stratificazione dell'azione antropica: le varie pievi, le corti e gli aggregati rurali, i forti austriaci, alcuni fatti di archeologia industriale, i manufatti storici utilizzati per l'irrigazione, ecc..



Ceraino - vista area tratta da: TURRI E. RUFFO S., 1992 .*L'Adige, il fiume, gli uomini, la storia*. Cierre Edizioni, Verona.

#### Descrizione urbanistica.

Tutto l'ambito fluviale è sottoposto al vincolo paesaggistico della Legge Galasso per una sezione di 150 m dalla riva.

Inoltre il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.) del Veneto individua sia il fiume che l'Anfiteatro morenico di Rivoli come ambiti da tutelare per il loro valore paesaggistico-ambientale. Per l'ultimo tratto (comuni di Bussolengo e Pescantina) anche il Piano d'Area del Quadrante Europa (strumento urbanistico attuativo del P.T.R.C.) individua l'ambito fluviale sul quale operare come Parco dell'Adige.

Infine è stato redatto un Progetto di Valorizzazione Ambientale (PVA) dell'asta settentrionale e centro settentrionale dell'Adige in attuazione del Piano Territoriale Provinciale di Verona (adottato ma non approvato a livello regionale). Tale strumento non definisce norme, ma indica le modalità per arrivare, anche in tempi diversi, alla riqualificazione del corridoio fluviale che attualmente manifesta, tra l'altro, situazioni di elevato degrado. Sono da ricordare le aree industriali, per lo più attinenti alla lavorazione del marmo, insediatesi negli anni cinquanta senza alcuna regolamentazione, di Volargne, di Rivoli, della Sega di Cavaion, di Pastrengo, di Sant'Ambrogio di Valpolicella, oltre agli insediamenti produttivi isolati che sono presenti anche nel territorio di Pescantina e di Bussolengo.

## Area 10

Provincia di Verona.

Comuni interessati: San Martino Buon Albergo, San Giovanni Lupatoto, Zevio, Belfiore, Ronco all'Adige e Albaredo d'Adige.

### Descrizione geografica.

Distanza dalla sorgente: dal Km 270.700 al Km 294.300.

L'area interessata ha inizio all'imbocco del Canale idroelettrico della Sava in località Pontoncello e termina in località Tombasozana alla fine della prima grande isola del basso corso dell'Adige.

La sezione dell'alveo varia tra 100 e 130 m.

Il comune di San Martino Buon Albergo si sviluppa tutto in sinistra Adige, così come quello di Belfiore e Albaredo d'Adige; San Giovanni Lupatoto e Ronco all'Adige tutti in destra; mentre Zevio che per la gran parte si attesta sulla destra Adige, ha una piccola area agricola in sinistra. Tutti i centri abitati sono ubicati al limite del primo terrazzo alluvionale.

Ormai il fiume scorre nella bassa pianura alluvionale e inizia il suo percorso pensile, separato dal suo territorio da grandi arginature di altezza superiore ai 10 m. Il corso ha un andamento sinuoso con larghe anse e iniziano i depositi ghiaiosi interni all'alveo fino a diventare isole vere e proprie di dimensioni rilevanti, che vengono per lo più utilizzate come aree agricole.

Le aree golenali sono molto ampie, per la gran parte coltivate a seminativo, raramente si sviluppa il bosco fluviale. Attività estrattive di ghiaia e sabbia in alveo che un tempo erano molto frequenti, ora sono molto limitate.

Questo tratto è percorso da numerosi canali di scolo e vede l'immissione in destra orografica dell'Antanello che sottopassa il Canale della Sava e, sempre in destra, dell'Alpone, ultimo affluente dell'Adige. L'andamento idrografico del sistema Adige-affluenti è stato più volte modificato a partire dal periodo di dominazione della Serenissima, in quanto era molto frequente l'impaludamento di vasti territori per le frequenti esondazioni sia dell'Adige che dei suoi affluenti.



S. Martino Buon Albergo

### Descrizione urbanistica.

Tutto l'ambito fluviale è sottoposto al vincolo paesaggistico della Legge Galasso per una sezione di 150 m dalla riva.

Inoltre il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.) del Veneto individua il fiume come ambito da tutelare per il suo valore paesaggistico-ambientale. Per il primo tratto (comuni di San Giovanni Lupatoto, Zevio e Ronco all'Adige) anche il Piano d'Area del Quadrante Europa (strumento urbanistico attuativo del P.T.R.C.) individua l'ambito fluviale sul quale operare come Parco dell'Adige.

Infine il Piano Territoriale Provinciale di Verona (adottato ma non approvato a livello regionale) prevede un ambito da sottoporre a Progetto di Valorizzazione Ambientale (PVA) dell'asta centro-meridionale e meridionale dell'Adige.

Il territorio considerato è per la gran parte coltivato a cereali, ortaggi e mele con qualche pioppeto e intervallato da piccoli aggregati rurali.

## Area 11.

Provincia di Padova e Rovigo.

Comuni interessati: Castelbaldo, Masi, Piacenza d'Adige, S.Urbano, Barbona, Badia Polesine, Lendinara, Lusia.

### Descrizione geografica.



Distanza dalla sorgente: dal Km 325.800 al Km 347.000.

L'area inizia circa 5 Km a monte del ponte di Badia Polesine, e termina in corrispondenza del ponte di Lusia.

L'Adige, in quest'area, funge da confine geografico tra la provincia di Padova, in sinistra Adige (comuni di Castelbaldo, Masi, Piacenza d'Adige, S.Urbano e Barbona), e la provincia di Rovigo in destra (comuni di Badia Polesine, Lendinara, Lusia).

La situazione non è sempre stata questa, in quanto, in epoca protostorica (IX-III sec a.C.) il fiume scorreva più a nord, attraversando i centri di Montagnana ed Este.

In questo tratto l'Adige non riceve nessun affluente, mentre molti sono i punti in cui l'acqua viene prelevata attraverso dei sifoni galleggianti che permettono un prelievo continuo, anche in periodo di magra.

Il territorio è ricco di paleoalvei: in alcune zone sono ancora attivi, in altre intatti e interrati. Dallo studio fatto da L.Alberti in "*Atti e memorie del sodalizio vangadicense*" si ricava: "Paleoalvei di notevole importanza si riscontrano subito a ovest di Badia; sono i relitti del Castagnaro e della Malopera formati secondo alcuni autori nel 1138, ma sicuramente più antichi e successivamente ripresi in modo doloso. La rotta della Malopera si trova circa a metà strada tra Villa d'Adige e Badia, passa per Pissatola e, la Chiavica Scardovora, si unisce alla rotta del Castagnaro.

I due paleoalvei attualmente si presentano pensili e con un dislivello di qualche metro sul piano di campagna medio circostante. Un alveo ancora attivo, ma talmente importante ed antico da potersi definire paleoalveo, è l'Adigetto; secondo alcuni autori (L.Alberti) si è originato sempre per una rotta dell'Adige.

A est di Badia Polesine, la carta geomorfologica comunale, evidenzia il tracciato di alcuni paleoalvei interrati, disposti in direzione est-ovest; attualmente la loro presenza è segnata solo da qualche fosso di scolo delle acque superficiali.

L'ambito fluviale è ben definito dalla presenza degli argini; le rive in genere ripide e strette, fatta eccezione per tratti decisamente limitati dove ancora si possono godere autentiche testimonianze di naturalità, hanno tutte subito l'intervento dell'uomo attraverso il rafforzamento attuato con blocchi di pietrame. Ciò che tuttavia risulta particolarmente interessante, è osservare come attualmente si trovino comunque in uno stato di apparente naturalità, ma non tanto per precisi interventi di rinaturalizzazione, bensì per effetto di una lenta e graduale trasformazione naturale seguita alle operazioni di artificializzazione.

Interessante è la presenza di alcune golene più o meno estese, tutte coltivate, chiari relitti di antiche anse dell'Adige rettificata, come ad esempio le golene di Castelbaldo e di Piacenza all'Adige.



Adia Polesine

#### Descrizione urbanistica.

L'area è soggetta alle norme imposte dai Piani Regolatori dei vari comuni interessati dallo studio.

L'unico vincolo paesaggistico-ambientale imposto da tali piani è la fascia di rispetto fluviale.

I centri più antichi, vincolati dai rispettivi PRG, sono quelli di Badia Polesine e Piacenza all'Adige; particolarmente interessanti sono alcune corti e aggregati rurali di qualità architettonica buona.

Il territorio, a monte, è coltivato prevalentemente a cereali, mentre a valle si coltivano soprattutto ortaggi.

## CAPITOLO 4

### ANALISI PAESAGGISTICA

#### **4.1 Il concetto di paesaggio.**

Il paesaggio è stato oggetto di una molteplicità di studi alla quale si deve oggi una proliferazione di accezioni che hanno investito il termine *paesaggio* di un significato piuttosto ambiguo. Volendo dare qualche definizione recente, riteniamo di fondamentale importanza il concetto di paesaggio che viene presentato da Forman e Gordon (1986): esso è definito come insieme di ecosistemi interagenti, intendendo per ecosistema il concetto di biogeocenosi. Inquadrato dal generale al particolare, in una determinata zona climatica e geomorfologica e dato un certo regime di disturbi, il paesaggio è così definito: “...porzione di territorio eterogenea composta da un insieme di ecosistemi interagenti che si ripete con struttura riconoscibile”<sup>1</sup>.

Questa definizione è forse attualmente la più nota e la più accettata nella “Landscape Ecology”.

Se vogliamo però mettere in evidenza tutta la complessità del concetto di paesaggio, superando ogni eventuale riferimento alle scale antropiche, riteniamo più esaustivo definire il paesaggio come sistema di unità spaziali ecologicamente diverse, fra loro interrelate, cioè come sistema di ecosistemi, o metaecosistema. Esso è caratterizzato da molteplici domini gerarchici di scale spazio-temporali, e rappresenta inoltre un livello specifico della organizzazione della vita, superiore all'ecosistema. Il paesaggio è definibile come il processo evolutivo della biosfera, nel quale si integrano gli eventi della natura e le azioni della cultura umana. Nella scala biologica dei livelli di aggregazione della materia vivente esso compare quindi ad un livello superiore, rispetto a quello dei singoli ecosistemi.

Da qui si arriva facilmente alla definizione di ecologia del paesaggio: essa si occupa per eccellenza dello studio dei sistemi di ecosistemi come specifico livello di organizzazione biologica, successivo all'ecosistema.

Nell'ambito tecnico non italiano il termine “ paesaggio “ è termine ecologico e quindi prettamente scientifico; esso pertanto nulla ha a che vedere con i significati che gli vengono attribuiti, con molta confusione di idee, nel nostro paese dove sono state proposte molte definizioni per il concetto di paesaggio. Esse risultano diversificate e talvolta opposte in quanto alcuni autori limitano il paesaggio a fatti ambientali, fisici e biologici, mentre altri riconoscono la fondamentale presenza dell'uomo quale soggetto che percepisce il paesaggio: si passa dunque dalla visione di tipo puramente descrittivo a quella almeno parzialmente interpretativa dove il paesaggio viene concepito in funzione di un osservatore. Dunque l'uomo è sempre parte del paesaggio ma se una determinata forma della vegetazione per esempio ha una propria esistenza autonoma, il paesaggio che essa può costituire esiste solamente in quanto l'uomo ne ha la percezione<sup>2</sup>.

Ripercorrendo le tappe storiche in cui si è evoluto il concetto di paesaggio è possibile riconoscere queste due concezioni estreme: l'una che vede il paesaggio unicamente formato da aspetti naturalistici, l'altra che lo investe di molteplici significati che non sono direttamente riconducibili all'osservazione diretta.

In seguito a suggestioni provenienti da precedenti esperienze tedesche, nell'ultimo decennio dell'ottocento la nozione di paesaggio viene introdotta nella geografia italiana da Filippo Porena. Il suo orientamento è legato alla volontà di individuare gli effetti che il paesaggio esercita sull'animo umano, ricercando le relazioni tra la sensibilità verso il paesaggio e il grado di sviluppo raggiunto dallo spirito umano.

L'approccio all'idea di paesaggio enunciata da Porena è interna ad una visione ambientalista della geografia, la cui problematica è rappresentata principalmente dall'indagine delle relazioni esistenti fra uomo e ambiente e l'influenza che l'ambiente ha sull'uomo. Egli vuole richiamare l'attenzione sull'influsso che i molteplici scenari esercitano direttamente sul senso estetico e sulle altre facoltà dello spirito e vuole riconoscere “*quanta parte essi abbiano avuta nel determinare il carattere, il genio, l'azione, il destino dei popoli*”.

A queste concezioni scientifiche di Filippo Porena si oppongono le definizioni di paesaggio facenti capo a Opper e Wimmer. Occupandosi della sistemazione teorica del paesaggio nella disciplina geografica, essi ne hanno elaborato due concezioni affini e profondamente diverse da quanto

---

<sup>1</sup>V. Ingegnoli, “Fondamenti di ecologia del paesaggio”, Milano 1993.

<sup>2</sup>Sandro Pignatti: Paesaggio vegetazionale e paesaggio agricolo, in Casabella n. 575-576.

teorizzato da Porena. Wimmer inoltre, si spinge più in là nella definizione del concetto di paesaggio, ricercando il significato del rapporto che si istituisce fra paesaggio e geografo in funzione della possibilità di codificare una tipizzazione del paesaggio che sia la base per la regionalizzazione della superficie terrestre. Il Porena individua nelle teorizzazioni dei due studiosi tedeschi una totale mancanza di soggettività, che invece nelle posizioni da lui assunte, è l'elemento fondamentale e indispensabile alla comprensione del paesaggio dal punto di vista dell'uomo<sup>3</sup>.

Il contributo di Porena nei decenni successivi è soggetto a diverse revisioni in seguito alle quali egli tralascia il problema della relazione tra uomo e ambiente. Le problematiche della sua ricerca si indirizzano verso un'idea di paesaggio che si caratterizza principalmente per l'assunzione di un linguaggio tecnico e per il tentativo di affrontare nel modo più oggettivo possibile lo studio della disciplina, muovendosi alla ricerca degli elementi visibili sulla superficie terrestre e dei fenomeni a loro correlati.

In questa direzione si colloca anche la posizione di Antonio Renato Toniolo che sulla "Rivista di Geografia didattica" (1917) interviene, all'interno del dibattito sulla posizione del paesaggio nella disciplina geografica, sostenendo che "*lo scopo principale della geografia (...) è quello di illustrare, con metodo sintetico, (su base scientifica) le mutue relazioni e connessioni dei fatti distribuiti sulla superficie della terra, quali si manifestano nei vari quadri nelle differenti parti del globo*"<sup>4</sup>. In queste considerazioni si tende a far coincidere il concetto di paesaggio geografico con l'intero campo della geografia.

Tali affermazioni non vengono accettate da Olinto Marinelli che invece precisa come per "paesaggio" non debba intendersi il "paese" o la "regione" poiché questi possono esistere anche senza di noi. Marinelli sostiene, infatti, che si può parlare di paesaggio solo in quanto c'è un soggetto capace di percepirlo, intendendo quindi come "paesaggio" qualcosa di assolutamente astratto e personale che dipende oltre che dall'esteriorità delle cose anche dalla nostra capacità rappresentativa.

*"Il concetto di paesaggio è necessariamente qualcosa di astratto e di personale, che dipende dalla nostra facoltà rappresentativa, oltreché dalla esteriorità delle cose"*<sup>5</sup>.

Tuttavia questa estensione di significato non vuole pregiudicare la consistenza scientifica del concetto di paesaggio, il quale mantiene una sua precisa connotazione in ambito geografico attraverso la ricerca degli elementi costitutivi che lo caratterizzano. L'oggettivazione del paesaggio dal punto di vista geografico si basa sulla distinzione fra quei paesaggi che presuppongono l'identificazione di tutti gli elementi costitutivi, detti complessi o integrali, e quei paesaggi di cui si consideri un solo gruppo di elementi caratterizzanti quali ad esempio i paesaggi botanici e altri.

Anche nelle posizioni di Roberto Almagià è rintracciabile la concezione di una geografia che ruota intorno al concetto di paesaggio. In un breve saggio dal titolo "La Geografia Umana" pubblicato nel 1916, Almagià delinea una geografia orientata allo studio dell'uomo e degli esiti del suo agire quali "elementi costitutivi del *paesaggio geografico*" ed "agenti modificatori" della superficie terrestre. In queste affermazioni viene riconosciuto il ruolo dell'uomo che è *elemento costitutivo* del paesaggio geografico<sup>6</sup> e inoltre *agente modificatore* della superficie terrestre<sup>7</sup>. Considerando tali potenzialità dell'uomo, all'interno della concezione geografica acquista un ruolo significativo anche la dimensione temporale.

All'interno degli studi sulla nozione di paesaggio trova eccezionale importanza un testo che esce nella sua prima edizione nel 1947: *Il paesaggio terrestre* di Renato Biasutti. Il paesaggio viene investito di un nuovo significato: esso diventa un rigoroso strumento di differenziazione tra le diverse parti del mondo e quindi il mezzo per attuare una regionalizzazione di tutta la superficie terrestre servendosi appunto del paesaggio. Questo è l'obiettivo principale dell'opera di Biasutti. Egli introduce attentamente una distinzione fra l'idea di *paesaggio sensibile* e quella di *paesaggio geografico*. Il primo è costituito da ciò che l'occhio può abbracciare in un giro d'orizzonte, coinvolgendo quindi tutte le capacità percettive dell'uomo compresi i rumori, gli odori, i sapori e

3 Maria Chiara Zerbi, "Paesaggi della geografia", Torino 1993; Maria Chiara Zerbi (a cura di), "Il paesaggio tra ricerca e progetto", Torino 1994.

4 Antonio Renato Toniolo, "L'insegnamento della Geografia come scienza del Paesaggio", in Rivista di geografia didattica, I, 1917.

5 Olinto Marinelli, "Ancora sul concetto di Paesaggio", in Rivista di geografia didattica, I, 1917.

6 In questi termini l'uomo viene equiparato al mondo vegetale e a quello animale; Roberto Almagià, "La Geografia Umana", in La geografia, Rivista di propaganda geografica, IV, 1916.

7 Uomo come organismo che così come gli agenti fisici e gli agenti biologici, è in grado di modificare la superficie terrestre; Roberto Almagià, "La Geografia Umana", in La geografia, Rivista di propaganda geografica, IV, 1916.

altro. È in questo senso che la cinematografia o la fotografia aerea diventano strumenti fondamentali per lo studio del paesaggio, in modo tale da rilevare con precisione tutti i suoi elementi costitutivi. Percorrendo il paesaggio, l'osservatore può assumere infiniti punti di vista e quindi la percezione deve continuamente essere corretta e integrata. Di conseguenza, il paesaggio sensibile è inevitabilmente costituito da un grandissimo numero di elementi e non si presenta mai integralmente nei diversi punti di osservazione. Biasutti delinea allora un'altra nozione di paesaggio, il *paesaggio geografico*, che è costituito da un piccolo numero di elementi caratteristici che vengono definiti attraverso un lavoro di sintesi astratta: si rilevano quegli elementi che si presentano più frequentemente in uno spazio più o meno grande. Attraverso questo processo di semplificazione è possibile una descrizione sintetica del paesaggio che permetta una identificazione delle principali forme del paesaggio terrestre. In questo processo Biasutti utilizza esclusivamente parametri riconducibili al mondo della natura escludendo il problema della considerazione dell'uomo in quanto essere agente. L'uomo è solamente uno dei tanti esseri della natura, è "l'uomo dell'ecologia".<sup>8</sup>

Riallacciandosi al contributo di Roberto Almagià, in due saggi pubblicati nel 1947, Aldo Sestini elabora l'idea di *paesaggio antropogeografico* dove viene introdotto, come elemento innovativo, la *dimensione temporale* nello studio del paesaggio: "...gli aspetti odierni di un fenomeno, fisico ed antropico, vanno concepiti come una fase particolare di uno svolgimento, come un anello di una lunga serie, che ha le sue radici nel passato e protende i suoi rami nel tempo avvenire."<sup>9</sup>

L'interesse rivolto alla variabile temporale, presuppone il riconoscimento dell'importanza scientifica delle ricostruzioni dei quadri geografici del passato per comprendere il presente. Lo studio dei *quadri antropogeografici*, definiti come l'insieme di tutti i fatti pertinenti alla geografia umana che si presentano in un luogo o in una regione e la caratterizzano, comprende l'analisi dei valori umani di diversa natura: la popolazione, l'attività economica, ecc. Il *paesaggio antropogeografico*, contenendo in sé tutte queste variabili, è quello che conserva più a lungo e con maggior evidenza le tracce del passato.

L'interesse che Sestini rivolge nei confronti delle permanenze storiche è dovuto al riconoscimento della transitorietà dell'impronta umana nel paesaggio costantemente minata dalla forza demolitrice degli agenti naturali; è per questo che Sestini rivolge tanto interesse alla conservazione delle tracce dell'intervento umano.<sup>10</sup>

Riprendendo in modo diretto il contributo di Biasutti, Antonio Renato Toniolo nel *Compendio di Geografia Generale* (1954), presenta la geografia come scienza del "paesaggio per eccellenza".<sup>11</sup> L'idea onnicomprensiva di paesaggio viene proposta sotto un'accezione scientifica dove lo studio delle forme del terreno, delle acque, della vegetazione e delle attività umane, contribuiscono in modo determinante a produrre nel tempo la fisionomia di un dato territorio.

A partire dalla fine degli anni cinquanta, Lucio Gambi pubblica una serie di saggi innovativi in cui mette in discussione la concezione di una geografia intesa come scienza unitaria strettamente connessa all'idea di paesaggio, in favore invece di una disciplina svincolata da pretese di omogeneità. Secondo Gambi il compito della geografia non è soltanto quello di studiare gli aspetti naturalistici, ma anche e soprattutto l'uomo e le sue relazioni con il mondo esterno.<sup>12</sup> Secondo questa lettura, Gambi giunge a delineare almeno tre diverse geografie: una *geografia fisica*, che studia i fenomeni attinenti alle scienze naturali; una *geografia umana ecologica*, orientata ai problemi legati all'ambientazione degli esseri organici sulla terra fra i quali anche l'uomo; una *geografia umana storica*, dettata dalla necessità di scrivere una storia di come l'uomo ha modificato la terra nella quale ogni cosa comincia ad avere valore solo quando ha perduto la sua condizione unicamente naturale.

Per Lucio Gambi, l'individuazione di questa varietà di aspetti, tutti degni di essere inseriti nella realtà culturale, pone l'interrogativo sul significato che può ancora avere l'idea di *geografia integrale*; vengono messi in crisi gli esiti della tradizione geografica italiana, ma all'interno di questi, Gambi individua i contributi meritevoli di considerazione: tra questi il più importante per Gambi è l'opera *Il paesaggio terrestre* di Renato Biasutti, dove ha saputo vedere con unità di visuale il

---

8 Renato Biasutti, "Il paesaggio terrestre", Torino 1947.

9 Aldo Sestini, "Le fasi regressive nello sviluppo del paesaggio antropogeografico", in *Rivista Geografica Italiana*, LIV, 1947.

10 Aldo Sestini, "Il paesaggio antropogeografico come forma d'equilibrio", in *Rivista Geografica Italiana*, XII, 1947.

11 Antonio Renato Toniolo, "Compendio di Geografia Generale", Milano 1954.

12 Lucio Gambi, "Geografia fisica e Geografia umana di fronte ai concetti di valore", in *Questioni di Geografia*, Napoli 1964.

paesaggio fisico e il paesaggio umano, ed ha quindi unificato geografia fisica e geografia ecologica.

Ma rimane molto sentita per Gambi l'esigenza di lavorare all'interno di una problematica *storica* della geografia umana. Riallacciandosi al contributo di Biasutti con cui concorda che "lo studio del paesaggio terrestre sia da ritenersi la più razionale motivazione della geografia naturalistica", Gambi esprime le proprie perplessità sulla considerazione dell'uomo come oggetto all'interno del paesaggio.

Se l'uomo per Biasutti è un'entità da considerare sullo stesso piano degli altri esseri naturali - il cosiddetto "uomo dell'ecologia" - nell'impostazione teorica di Gambi viene definito "l'uomo della storia"; si riconosce il valore dell'uomo dell'ecologia, ma superandolo poiché l'uomo è unità che può realizzarsi solo sul piano della storia.

Gambi esprime così una critica sui metodi che portano a riconoscere le forme del paesaggio umano unicamente per mezzo di segni visibili e degli aspetti sensibili. Lucio Gambi, infatti, per spiegare la ragione dei segni impressi dall'uomo nel suo divenire storico, sottolinea la fondamentale importanza degli aspetti non visibili. Gambi individua questi aspetti esteriori alle nostre percezioni sensoriali, nella vita religiosa, nei rapporti tra individuo e gruppo, nei costumi giuridici, nei rapporti di lavoro, nelle leggi di mercato e altro. Si tratta di manifestazioni che non sono in alcun modo riconducibili a termini di paesaggio, ma che incidono in maniera determinante nella costituzione del paesaggio.

Gambi rifiuta totalmente, quindi, l'autonomia del paesaggio visibile, nei confronti dei fatti che lo hanno determinato e sottolinea la fondamentale importanza di una profonda comprensione storica della realtà.

L'interesse nei confronti dei processi evolutivi che caratterizzano il paesaggio e in particolare il paesaggio agrario, è proprio anche di uno storico come Emilio Sereni, autore di importanti analisi sulla storia del paesaggio agrario italiano. Quella di Sereni è una profonda lettura che passa attraverso l'analisi della molteplicità di forme che hanno caratterizzato il mondo rurale italiano dall'antichità ai giorni nostri, ma sempre orientata alla ricerca del nesso dinamico che ne guida l'evoluzione storica. Questa impostazione è chiaramente tradotta nella definizione di paesaggio intesa come *quella forma che l'uomo, nel corso e ai fini delle sue attività produttive agricole, coscientemente e sistematicamente imprime al paesaggio naturale*.<sup>13</sup>

Nel 1963 Aldo Sestini tenta di fornire un chiarimento sui significati che il concetto di paesaggio ha assunto nella geografia. Ai fini di una valutazione di carattere estetico, gli elementi fondamentali della percezione sono oltre ai singoli oggetti anche le altre impressioni sensoriali (termiche, tattili, uditive e olfattive). Ciò che appare importante nell'ultimo Sestini è il tentativo di definizione di una visione globale del paesaggio, visto come "la complessa combinazione di oggetti e fenomeni legati fra loro da mutui rapporti funzionali così da costituire un'unità organica. È lo stesso Sestini che torna a parlare di "paesaggio sensibile" e dell'immagine che l'uomo ha del territorio, riproponendo quindi un'idea di paesaggio relativa solamente a questioni visive, percettive, estetiche.<sup>14</sup>

Legata a una concezione antropologica e culturale del paesaggio, è la posizione di Eugenio Turri, antropogeografo molto attento alle argomentazioni ecologiche che definisce il paesaggio come "*il riassunto di tutte le esperienze sensibili*". L'analisi di Turri si rivela molto interessante proprio per la comprensione del divenire del paesaggio umanizzato, giungendo a determinarne i segni e la loro interpretazione.

Con questa breve traccia dell'evoluzione storica del concetto di paesaggio, abbiamo voluto elencare le diverse esperienze di approccio al paesaggio secondo un'accezione legata all'aspetto visivo e alle sensazioni che il paesaggio è in grado di suscitare.

La critica che Valerio Romani esprime circa questo genere di orientamento culturale riguarda strettamente l'aspetto percettivo che è basato su un sistema di valori che dipende dalla soggettività del giudizio umano.

In aiuto a questo problema, l'approccio ecologico allo studio del paesaggio prevede una vera e propria scomposizione del complesso sistema ambientale in una serie di discipline specifiche sempre più settorializzate per scomporre il tutto in una sequenza di parti elementari classificabili, controllabili, definibili, in modo da rendere la lettura il più oggettiva possibile.

---

<sup>13</sup> Emilio Sereni, "Storia del paesaggio agrario italiano", Bari 1961.

<sup>14</sup> Aldo Sestini, "Il paesaggio", Milano 1963.

Ecologia, quindi, intesa come momento scientifico unificante e di ricostruzione dell'unitarietà, ecologia come chiave di decifrazione e comprensione del paesaggio "poiché esso non è altro che la totalità dei fenomeni naturali ed umani, nonché dei vari processi che li generano e che da loro sono generati".

Una nuova disciplina, la cosiddetta "ecologia del paesaggio", congiuntamente con i contributi delle scienze naturali, delle scienze umane e delle scienze storiche, permette come sostiene Valerio Romani, l'effettiva possibilità di oggettivazione dello studio del paesaggio.

Questo particolare filone di ricerca, di recente costituzione, vede le massime punte espressive negli studi sul paesaggio inteso come geosistema dinamico, operati dal francese Bertrand<sup>15</sup>; negli studi e nelle applicazioni di pianificazione ecologica di Ian McHarg<sup>16</sup>, dove la sovrapposizione di diverse carte tematiche si traduce in una matrice finale che esprime i fattori di compatibilità; negli studi condotti da Lothar Finke<sup>17</sup>, dove il paesaggio assume i connotati di *sistema degli ecosistemi* e l'ecologia del paesaggio assume ad *ecologia della totalità*; nelle esperienze di pianificazione ecologica del territorio di Frederick Steiner<sup>18</sup>; nei contributi italiani di Valerio Giacomini<sup>19</sup> e di Vittorio Ingegnoli<sup>20</sup>.

In Italia ci sono stati sicuramente dei passi avanti e fra questi, come sottolinea Roberto Gambino<sup>21</sup>, c'è indubbiamente anche quello di utilizzare il paesaggio (o meglio il poderoso apparato concettuale che varie discipline, soprattutto la geografia, hanno costruito nel tempo a ridosso del concetto di paesaggio) per appunto capire e governare il territorio in termini più differenziati. L'unità di paesaggio è uno dei concetti chiave che può essere utilmente affiancato o contrapposto al concetto di zona omogenea: essendo l'unità di paesaggio definibile come un ambito caratterizzato da uno specifico sistema di relazioni che lega fra loro elementi eterogenei.

In questo senso l'unità di paesaggio sembra aprire un terreno piuttosto promettente di lavoro. Ad esempio nel Parco dei Colli Euganei sono state individuate 26 unità di paesaggio che sono tagliate in modo completamente diverso dalle zone, disegnate in base alla legge istitutiva. Queste ultime, a differenza delle unità di paesaggio, colgono essenzialmente i fattori di omogeneità che possono dar luogo a regimi normativi differenziati, ma non colgono quella straordinaria coesione di elementi che si produce sito per sito, e che distingue sito da sito, proprio a causa dello specifico sistema di relazioni che di volta in volta si determina.

Questo tipo di approccio al paesaggio comporta una profonda conoscenza dei molteplici ambiti disciplinari. Nello studio del paesaggio si fa allora largo la componente multidisciplinare a dar ragione alle mille differenziazioni che convergono in un organismo unico e globale come quello ambientale.

Il paesaggio è infatti un oggetto complesso, formato da fenomeni diversi ma strettamente connessi che danno vita a trasformazioni in cui ogni elemento ha un proprio ruolo preciso come in un organismo vivente. Il paesaggio è quindi una realtà scientifica in perenne trasformazione ed è in questo senso che si ritiene di fondamentale interesse uno studio del paesaggio che affianchi ad una definizione scientifica della realtà, il contributo di altre interpretazioni capaci di rendere ragione degli articolati significati propri del concetto di paesaggio. Ecco quindi che l'importanza della concezione ecologica (biologica e botanica), della concezione percettiva, nonché di quella storica, si pongono come aspetti complementari di un medesimo processo conoscitivo.

#### **4.2 Modello di valutazione del paesaggio fluviale**

Esigenze di conservazione e di valorizzazione del paesaggio impongono una riflessione sui valori che esso esprime. Vi sono presenti valori estetici ma anche altri valori.

Tutta questa ricchezza di aspetti deve potersi tradurre in "criteri" di valutazione, opportunamente esplicitati. Accanto all'analisi del paesaggio si profila come necessaria la valutazione della "qualità", che può compiersi soltanto con riferimento all'uomo e ai suoi valori. La valutazione è alla base di ogni atto pianificatorio, da lei dipende la legittimazione delle politiche che si propongono:

---

15 G. Bertrand, "Paysage et Géographie globale", in *Revue Géographique des Pyrénées Sud-Ouest*, 39, 1968.

16 Ian McHarg, "Progettare con la natura", Padova 1989.

17 Lothar Finke, "Introduzione all'ecologia del paesaggio", Milano 1993.

18 Frederick Steiner, "Costruire il paesaggio", Milano 1994.

19 Valerio Giacomini e Valerio Romani, "Uomini e Parchi", Milano 1982.

20 Vittorio Ingegnoli, "Fondamenti di ecologia del paesaggio", Milano 1993.

21 Roberto Gambino, "I parchi naturali", 1994.

dalla conservazione alla valorizzazione del paesaggio per destinarlo al godimento del pubblico. A fronte di questa esigenza appare mancare, almeno in Italia, un'adeguata tradizione di ricerca in quanto la protezione delle bellezze naturali si è generalmente tradotta in una vincolistica decisa caso per caso, senza esplicitazione di criteri ed unità di indirizzi.

In generale i metodi tradizionali di valutazione, finalizzati alla tutela del paesaggio, erano basati sul punto di vista di una persona con un'esperienza specifica (o un gruppo di persone), che non seguiva alcuna procedura valutativa predeterminata nel formulare i suoi giudizi. Un metodo rapido e non dispendioso i cui risultati erano però facilmente attaccabili. Le tecniche di Landscape Evaluation hanno rappresentato uno sforzo di superamento della debolezza di queste valutazioni, sviluppando dei punteggi nel modo più sistematico ed oggettivo possibile.

Il sistema di valutazione da noi seguito utilizza come insiemi di caratteristiche del paesaggio la morfologia, la copertura del terreno (bosco, corpi d'acqua, siepi, prati, arativi, insediamenti urbani e industriali, infrastrutture, elementi detrattori ed attrattori). Attribuendo a ciascuna caratteristica un punteggio opportuno, si è pervenuti mediante aggregazione dei punteggi ad un valore complessivo per ogni area di rilevamento. I valori così ottenuti vengono suddivisi in cinque classi di qualità del paesaggio: ottima, discreta, media, scarsa e pessima.<sup>22</sup>

Si è parlato di paesaggio come di un organismo estremamente complesso e si è cercato di studiarlo utilizzando ambiti disciplinari diversi. In questo contesto risulta importante anche la profonda conoscenza degli aspetti visibili e in, questa fase della ricerca, analizziamo il paesaggio considerando appunto il valore legato all'aspetto percettivo; la valutazione sarà rivolta agli stessi obiettivi già espressi in precedenza, che sono la riqualificazione urbana, la valorizzazione del paesaggio e la fruizione del fiume.

L'analisi del paesaggio si serve di una scheda tecnica attraverso la quale vengono valutati gli aspetti ambientali e le caratteristiche paesaggistiche delle due aree in esame. Questa rappresenta lo strumento fondamentale per la classificazione dei diversi elementi che caratterizzano l'area in analisi, in funzione di una valutazione delle qualità visive che l'area stessa è potenzialmente in grado di esprimere.

Questa valutazione del paesaggio fluviale, non presuppone una sua definizione attraverso la semplice sommatoria degli elementi percepiti che lo costituiscono in quanto quello di paesaggio è un concetto che contiene in sé una molteplicità di significati e di valori che possono essere letti diversamente in funzione del soggetto che li percepisce.

In merito a queste considerazioni, si vuole sottolineare la volontà di definire con questo metodo, uno strumento di supporto alla pianificazione del territorio puntualizzando che la chiave di lettura del paesaggio è indirizzata alla salvaguardia dell'ambiente, alla tutela degli elementi di qualità sia di tipi naturalistico che antropico, alla valorizzazione dei caratteri tipici del paesaggio, alla ricerca di una continuità con il passato al fine di stabilire un rinnovato rapporto fra uomo e ambiente.

Ed è in questo senso che si sono associati i punteggi ai gruppi di elementi, con accezione positiva o negativa in rapporto alla loro posizione nei confronti degli obiettivi che ci siamo posti con questo lavoro. Viene così attribuito a ciascun elemento un valore in funzione della valutazione finale della qualità visiva intesa come "capacità di trasformazione", capacità del territorio a mantenere, recuperare o modificare i propri caratteri nella prospettiva di una tutela dell'ambiente e della compatibilizzazione delle attività antropiche.

La validità della scheda di rilevamento non è assoluta, essa vale nel momento in cui viene inserita in un modello di analisi e valutazione del paesaggio che tenga conto di tutte le sue componenti.

Per la comprensione delle dinamiche che regolano il processo di modificazione del territorio è necessario che la valutazione del paesaggio sia affiancata dalle altre analisi specialistiche.

La delimitazione dell'area di studio, che viene indicata con la sigla ADR, in cui applicare la scheda di rilevamento viene individuata a priori sulle carte di base dividendo il corso fluviale in tratti di circa un chilometro.

La difficoltà dovuta all'infinità di punti di vista possibili, ad ognuno dei quali corrisponde una diversa percezione del paesaggio, viene superata ricercando se all'interno dell'area esistono dei percorsi da considerarsi preferenziali ai fini della fruizione e in tale caso vengono scelti come linee generatrici dei punti di vista di un possibile osservatore. Il *punto di stazione* (punto di rilevamento in cui viene compilata la scheda analizzando il paesaggio circostante), viene individuato su questo percorso principale in corrispondenza di punti particolarmente significativi o dei punti più

panoramici sul fiume: in corrispondenza delle anse o sui ponti. Il percorso principale generalmente corrisponde agli argini maestri, ma può essere anche una strada podereale, una pista ciclabile, un accesso diretto al fiume, e comunque sempre una via di transito nel territorio.

Da questi punti si definisce l'area di rilevamento che viene definita da barriere visive costituite da rilievi o da altri elementi occlusivi naturali o artificiali; generalmente si estende fino al primo grande segno morfologico o alla prima infrastruttura. Nel tratto di pianura, dove non si riconoscono segni evidenti di interruzione del territorio, l'area di rilevamento si estende fino a dove l'occhio riesce a percepire ancora distintamente ogni forma e ogni elemento caratterizzante il paesaggio (circa 800 metri).

Ogni ADR è a sua volta suddivisa dal percorso principale in due sub-aree: l'ADR1 si estende dal percorso principale al fiume, l'ADR2 dal percorso principale verso il paesaggio circostante fino a coprire l'estensione dell'ADR.

Le aree di rilevamento si presentano piuttosto omogenee in quanto sono strettamente legate all'ambito fluviale e presentano quindi tutte le caratteristiche proprie di questo particolare paesaggio. L'individuazione delle sub-aree è importante per la compilazione della scheda e la successiva valutazione del paesaggio.

### **4.3 Struttura della scheda di rilevamento.**

Al fine di una corretta valutazione del paesaggio fluviale, è necessaria una corretta e dettagliata conoscenza di tutti gli elementi presenti dell'ADR.

Nella scheda di rilevamento sono individuati sei gruppi omogenei:

1. – EMERGENZE ARCHITETTONICHE
2. – VIABILITÀ' E INFRASTRUTTURE
3. – ELEMENTI VEGETAZIONALI
4. – ELEMENTI D'ACQUA
5. – ALTRI ELEMENTI
6. – SCENA VISIVA

Per ognuno dei primi cinque gruppi è prevista una tripla lettura degli elementi che lo costituiscono: una lettura oggettiva degli elementi caratterizzanti l'ADR e una percezione degli stessi elementi, ma suddivisi in ADR1 e ADR2, effettuata dai percorsi principali. Tutto questo riguarda unicamente gli elementi che costituiscono l'ADR, senza prendere in considerazione il *secondo piano* (cioè le aree limitrofe all'ADR).

Per quanto riguarda l'ADR1 e l'ADR2, dove viene effettuata non una lettura di tutto ciò che c'è all'interno, ma di ciò che percepisco dal percorso principale, diventa indispensabile considerare al tempo stesso anche le aree limitrofe che assieme all'ADR1 o ADR2 costituiscono il quadro visivo. Il sesto gruppo sarà quindi oggetto di lettura separata.

Il metodo di raccolta delle informazioni è basato sulla divisione in tre distinte colonne, sulle quali verranno segnalati, gruppo per gruppo, tutti i singoli elementi percepiti.

Nella prima colonna della scheda di rilevamento sono riportati tutti gli elementi presenti nell'intera ADR, che vengono individuati percorrendo tutta l'area; nella seconda colonna sono registrati gli elementi presenti nell'ADR1 che si percepiscono dal percorso principale e precisamente dal *punto di stazione*; nella terza colonna sono riportati gli elementi dell'ADR2 percepibili dallo stesso punto di stazione. Le aree limitrofe all'ADR vengono prese in considerazione nel sesto gruppo di elementi.

#### **Gruppo 1 – emergenze architettoniche**

Tutte le informazioni relative alle diverse tipologie edilizie sono raccolte in questo gruppo omogeneo che è suddiviso in nove sottogruppi:

- 1.1 Edifici isolati
- 1.2 Aggregato urbano
- 1.3 Centro urbano
- 1.4 Case isolate rurali
- 1.5 Corti rurali
- 1.6 Aggregato rurale
- 1.7 Annessi rustici
- 1.8 Allevamenti zootecnici
- 1.9 Edifici industriali

Ciascuno di questi sottogruppi viene suddiviso a sua volta per specificare in dettaglio i diversi manufatti in relazione alla loro qualità. Le diverse opzioni permettono di indicare oltre all'assenza, la presenza dei



manufatti e la loro classificabilità in base al *valore storico*, alla *qualità architettonica* che può essere *buona* o *scarsa*, alla presenza o meno di *elementi superlativi* che influiscono negativamente sull'aspetto visivo, alle *recinzioni* alle quali viene data particolare importanza, all'*aspetto compositivo e/o tipologico complessivo*, che si valuta solo in relazione alla presenza di più edifici.

In relazione al sottogruppo 1.1 (“edifici isolati”) viene specificata anche la *destinazione d'uso* dell'edificio che ha rilevanza nell'attribuzione del punteggio e viene data la possibilità di censire la presenza di manufatti caratteristici (chiese o campanili, torri, castelli, forti, ecc.) che qualificano positivamente il quadro visivo.

Relativamente al punto 1.3 (“Centro urbano”) viene valutata anche la *qualità urbanistica* (così come per il punto 1.2 “aggregato urbano”) in funzione delle strade, dell'arredo urbano, delle recinzioni, della struttura dell'edificato, degli spazi verdi, ecc.; la valutazione inoltre dipende anche dalla *dimensione* (*piccolo* o *medio centro*, *cittadina* o altro) e dall'*ubicazione* (*luogo centrale* o *luogo periferico*); così come per gli *edifici isolati* viene segnalata la presenza di manufatti caratteristici (chiese o campanili, torri, castelli, forti, ecc.).

Al sottogruppo 1.4 e 1.5 (“case isolate rurali” o “corti rurali”) viene data la possibilità di censire la presenza di quegli elementi che si configurano come *segni caratteristici* (pozzi, cappelle, colombaie, camini, ecc.) legati alla tipologia della casa rurale o della corte rurale; al punto 1.6 “aggregato rurale” viene valutata la presenza o meno di edifici dotati di *segni caratteristici* senza la specificazione del tipo di elemento caratterizzante.

Per quanto riguarda i punti 1.8 e 1.9 (“allevamenti zootecnici” ed “edifici industriali”) la valutazione viene data in funzione anche della *presenza notevole* o *scarsa* di manufatti di questo tipo e tenendo nel sottogruppo degli edifici industriali, della eventuale *presenza di edifici di archeologia industriale*.

## **Gruppo 2 – viabilità' e infrastrutture**

Tutto l'elemento riconducibile alla “viabilità” e alle “infrastrutture” sono compresi in questo secondo gruppo in cui vengono classificate le vie di comunicazione, tra cui le *autostrade*, le *strade di scorrimento veloce*, le *strade di collegamento tra centri*, le *strade poderali/interpoderali*, le *strade arginali* e la *ferrovia*; e inoltre i manufatti quali: *prese di captazione* o *sbarramenti*, *ponti*, *centrali elettriche*, *linee elettriche* con i relativi sostegni, *cabine elettriche* e altro. Di queste strutture si evidenzia il *valore storico* o la *qualità architettonica* che può essere *buona* o *scarsa*.

## **Gruppo 3 – elementi vegetazionali**

La catalogazione degli elementi vegetazionali deve tenere conto della loro importanza come segni distintivi del paesaggio, all'interno del quale assumono valore non solo gli elementi naturali, ma anche le colture che sono caratteristiche di un determinato territorio (come ad esempio il vigneto che caratterizza i terrazzi e i conoidi nel tratto a monte di Verona).

Gli elementi valutati sono: il *bosco* caratterizzato dall'associazione di alberi, arbusti e cespugli; la *massa arborea* intesa come associazione di ridotte dimensioni di alberi e arbusti; gli *alberi isolati notevoli*; i *filari*; i *viali alberati*; il *canneto* e le *colture* distinte in cinque voci e l'*incolto* (questa voce è valida solo per l'ADR e l'ADR2 in quanto nel tratto sul fiume la voce *incolto* è priva di significato e va intesa con *alberi* o *arbusti*).

## **Gruppo 4 – elementi d'acqua**

All'interno di questo gruppo vengono registrati tutti gli elementi d'acqua, naturali e/o artificiali, ad esclusione del fiume. Vengono individuate le *canalizzazioni minori* suddivise tra *interrate* e *sopraelevate*, i *canali*, i *fossi*, le *zone umide*, valutando inoltre la *presenza modesta* o *notevole* e la presenza o meno di *vegetazione spondale*.

## **Gruppo 5 – altri elementi**

Gli elementi utili alla valutazione della qualità del paesaggio che non possono essere riuniti sotto i precedenti quattro gruppi, vengono registrati qui e divisi in:

### 5.1 Elementi attrattori

### 5.2 Elementi detrattori

Nel sottogruppo 5.1 (“elementi detrattori”) viene segnalata la presenza di *rumori* o di *odori*, la presenza di *depositi di rifiuti*, *rottamai*, *frequentazione turistica disordinata*, la presenza di *cave* e di *strutture agricole* (quali tunnel, reti antigraffiti, ricoveri per attrezzi agricoli, ecc.). Tra gli elementi del sottogruppo 5.2 (“elementi attrattori”) è possibile individuare *suoni melodici*, *variazioni cromatiche*, *coltivazioni a mosaico* e *a terrazzo*. Alla voce *altro*, utile per chi volesse applicare questa nostra scheda di rilevamento in altre aree fluviali, noi abbiamo individuato la presenza di una *zona archeologica*. La voce specifica che individua le zone archeologiche non è stata volutamente inserita nella scheda in quanto tale presenza all'interno di aree

fluviali è piuttosto rara; la presenza del sito archeologico in questo lavoro viene comunque inserita nella fase valutativa assegnando uno specifico punteggio alla voce *altro*.

### **Gruppo 6 - . Scena visiva**

In quest'ultimo gruppo viene valutata sia la *visibilità* dell'ADR1 e ADR2 dal percorso principale, che può essere *diretta, filtrata, limitata o nulla*, sia il paesaggio di secondo piano per il quale abbiamo diversificato la lettura: parte del paesaggio viene valutato assieme all'ADR1 con la quale si fonde e parte assieme all'ADR2. Se il paesaggio circostante è visibile, va differenziato se è in *prevalenza edificato o coltivato e vegetazionale*, indicando anche la presenza di eventuali *elementi di qualità o di degrado*. La *morfologia* del territorio è suddivisa in tre sottogruppi: *terreno piatto senza sbalzi di quota, terreno con modesti dislivelli e terreno con notevoli dislivelli*, a questa voce non vengono associati punteggi in quanto la morfologia del terreno è un elemento connotativo del paesaggio che non può essere considerato né con accezione positiva, né negativa. La *verifica dell'omogeneità dell'area*, alla quale non viene attribuito nessun punteggio, serve unicamente come elemento di analisi conoscitiva del paesaggio nel suo insieme, ricercando la presenza o meno di incongruenze che possano disturbare l'unità del paesaggio stesso.

La compilazione della scheda è completata da alcune note di carattere informativo sulle generalità dell'area di rilevamento:

1. Bacino Idrografico;
2. Comune di appartenenza;
3. Individuazione dell'ADR tramite stralcio cartografico (C.T.R. scala 1:10.000)
4. Individuazione della sponda orografica considerata;
5. Indicazione del punto di stazione;
6. Data del rilievo;
7. Condizioni climatologiche.

# SCHEDA DI RILEVAMENTO DELLE CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO FLUVIALE

Fiume                      Stazione                      Distanza dalla sorgente                      (Estremi:                      m. a monte,                      m. a valle)

ELEMENTI	Rilevabili nell' ADR (ADR1+ADR2)	Leggibilità diretta dell'ADR1: dal percorso principale verso il fiume	Leggibilità diretta dell'ADR2: dal percorso princ. verso l'interno	ELEMENTI	Rilevabili nell' ADR (ADR1+ADR2)	Leggibilità diretta dell'ADR1: dal percorso principale verso il fiume	Leggibilità diretta dell'ADR2: dal percorso princ. verso l'interno
<b>1. EMERGENZE ARCHITETTONICHE</b> <b>1.1 Edifici isolati</b> a) assenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> b) presenti: • di valore storico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • di qualità architettonica: buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/> c) destinazione d'uso: • residenza <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • servizi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • attività produttive <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • attività commerciale <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • altro..... <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> d) edifici emergenti nel paesaggio: • chiese e/o campanili <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • torri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • castelli <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • forti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • altro..... <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> e) gli edifici presentano elementi superfetativi: no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> f) recinzioni: • assenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • presenti: -qualità architettonica: buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -descrizione tipologica: con sassi di fiume <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> con pietra da spacco <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> metallica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> in calcestruzzo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> in mattoni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> in legno <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> con elementi vegetazionali di specie: autoctona <input type="checkbox"/> non autoctona <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> altro..... <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> g) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo: buono <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> scarso <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				-descrizione tipologica: con sassi di fiume <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> con pietra da spacco <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> metallica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> in calcestruzzo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> in mattoni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> in legno <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> con elementi vegetazionali di specie: autoctona <input type="checkbox"/> non autoctona <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> altro..... <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> g) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo: buono <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> scarso <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
<b>1.2 Aggregato urbano</b> a) assente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> b) presente: • di valore storico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • di qualità architettonica: buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> c) di qualità urbanistica: buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> d) edifici emergenti nel paesaggio: • chiese e/o campanili <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • torri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • castelli <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • forti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • altro..... <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> e) gli edifici presentano elementi superfetativi: no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> f) recinzioni: • assenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • presenti: -qualità architettonica: buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				<b>1.3 Centro urbano</b> a) assente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> b) presente: • di valore storico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • di qualità architettonica: buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> c) di qualità urbanistica (strade, arredo urbano, recinzioni, struttura dell'edificato, spazi verdi): buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> d) dimensione: • piccolo centro <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • medio centro <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • cittadina <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • altro..... <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> e) ubicazione: • luogo centrale <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • luogo periferico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> f) edifici emergenti nel paesaggio: • chiese e/o campanili <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • torri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • castelli <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • forti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • altro..... <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> g) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo: buono <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> scarso <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
<b>1.4 Case isolate rurali</b> a) assenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> b) presenti: • di valore storico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • di qualità architettonica: buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> c) gli edifici presentano segni caratteristici: • pozzi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • cappelle <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • colombaie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • camini <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • altro..... <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> d) gli edifici presentano elementi superfetativi: no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> e) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo: buono <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> scarso <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				Annotazioni:   			

ELEMENTI	Rilevabili nell'ADR (ADR1+ADR2)	Leggibilità diretta dell'ADR1: dal percorso principale verso il fiume	Leggibilità diretta dell'ADR2: dal percorso princ. verso l'interno
<b>1.5 Corti rurali</b>			
a) assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) presenti:			
• di valore storico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• di qualità architettonica:			
buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) gli edifici presentano segni caratteristici:			
• pozzi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• cappelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• colombaie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• camini	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• altro.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) gli edifici presentano elementi superfetativi:			
no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) recinzioni:			
• assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• presenti:			
-qualità architettonica:			
buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-descrizione tipologica:			
con sassi di fiume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
con pietra da spacco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
metallica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in calcestruzzo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in mattoni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in legno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
con elementi vegetazionali di specie:			
autoctona <input type="checkbox"/> non autoctona <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
altro.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo:			
buono <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> scarso <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1.6 Aggregato rurale</b>			
a) assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) presenti:			
• di valore storico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• di qualità architettonica:			
buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) alcuni edifici presentano segni caratteristici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) recinzioni:			
• assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• presenti:			
-qualità architettonica:			
buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-descrizione tipologica:			
con sassi di fiume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
con pietra da spacco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
metallica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in calcestruzzo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in mattoni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in legno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
con elementi vegetazionali di specie:			
autoctona <input type="checkbox"/> non autoctona <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
altro.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo:			
buono <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> scarso <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1.7 Annessi rustici</b>			
a) assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) presenti:			
• di valore storico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• di qualità architettonica:			
buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ELEMENTI	Rilevabili nell'ADR (ADR1+ADR2)	Leggibilità diretta dell'ADR1: dal percorso principale verso il fiume	Leggibilità diretta dell'ADR2: dal percorso princ. verso l'interno
<b>c) recinzioni:</b>			
• assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• presenti:			
-qualità architettonica:			
buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-descrizione tipologica:			
con sassi di fiume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
con pietra da spacco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
metallica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in calcestruzzo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in mattoni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in legno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
con elementi vegetazionali di specie:			
autoctona <input type="checkbox"/> non autoctona <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
altro.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo:			
buono <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> scarso <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1.8 Allevamenti zootecnici</b>			
a) assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) di presenza			
notevole <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) di qualità architettonica:			
buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) recinzioni:			
• assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• presenti:			
-qualità architettonica:			
buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-descrizione tipologica:			
con sassi di fiume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
con pietra da spacco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
metallica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in calcestruzzo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in mattoni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in legno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
con elementi vegetazionali di specie:			
autoctona <input type="checkbox"/> non autoctona <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
altro.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1.9 Edifici industriali</b>			
a) assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) di presenza			
notevole <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) di qualità architettonica:			
buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) presenza di edifici di archeologia industriale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) recinzioni:			
• assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• presenti:			
-qualità architettonica:			
buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-descrizione tipologica:			
con sassi di fiume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
con pietra da spacco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
metallica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in calcestruzzo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in mattoni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in legno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
con elementi vegetazionali di specie:			
autoctona <input type="checkbox"/> non autoctona <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
altro.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ELEMENTI	Rilevabili nell'ADR (ADR1+ADR2)	Leggibilità diretta dall'ADR1: dal percorso principale verso il fiume	Leggibilità diretta dall'ADR2: dal percorso princ. verso l'interno
<b>2. VIABILITÀ E INFRASTRUTTURE</b>			
<b>2.1 Viabilità</b>			
a) assente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) presente:	presenza		
	modesta    notevole	modesta    notevole	modesta    notevole
• autostrade	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• strade di scorrimento veloce	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• strade di collegamento tra centri	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• strade poderali/ interpoderali	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• strade arginali	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• ferrovia	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>2.2 Infrastrutture</b>			
a) manufatti idraulici (prese di captazione, sbarramenti, altro):			
• di valore storico	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• di qualità architettonica buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Indicare B o S <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Indicare B o S <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
b) ponti:			
• di valore storico	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• di qualità architettonica buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Indicare B o S <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Indicare B o S <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
c) centrali elettriche:			
• di valore storico	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• di qualità architettonica buona <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Indicare B o S <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Indicare B o S <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
d) linee elettriche:			
• tralicci	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• piloni:			
in c.a. <input type="checkbox"/> in legno <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Indicare C o L <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Indicare C o L <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
e) cabina elettrica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
f) altro.....	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>3. ELEMENTI VEGETAZIONALI</b>			
a) assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) presenti:	presenza		
	modesta    notevole	modesta    notevole	modesta    notevole
• bosco	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• masse arboree	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• vegetazione arbustiva	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• alberi isolati notevoli	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• filari	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• viali alberati	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• canneto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• colture:			
-colture prative	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
-colture cerealicole	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
-colture ortensi	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
-pioppeto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
-frutteto/vigneto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• incolto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>4. ELEMENTI D'ACQUA</b>			
assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a) canalizzazioni minori:	presenza	veg.spondale	
• interrata:	modesta    notevole	assente    presente	Indicare N o P <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
-coperta	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Indicare A o P <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
-scoperta	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Indicare N o P <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• sopraelevata			
-su manufatti in c.a.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
-su terrapieno	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
b) canali	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
c) fossi	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
d) zone umide	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

ELEMENTI	Rilevabili nell'ADR (ADR1+ADR2)	Leggibilità diretta dall'ADR1: dal percorso principale verso il fiume	Leggibilità diretta dall'ADR2: dal percorso princ. verso l'interno
<b>5. ALTRI ELEMENTI</b>			
<b>5.1 Detrattori</b>			
assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
presenti:			
a) rumori (specificare quali.....)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) odori sgradevoli permanenti (specificare quali.....)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) depositi rifiuti:			
estesi <input type="checkbox"/> limitati <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
d) rottamai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) frequentazione turistica disordinata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) cave:			
attive <input type="checkbox"/> dismesse <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
g) strutture agricole (tunnel, reti antigrandine, ricovero attrezzi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) altro.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5.2 Attrattori</b>			
assenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
presenti:			
a) suoni melodici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) variazioni cromatiche:			
lievi <input type="checkbox"/> contrastanti <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
c) coltivazioni a mosaico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) coltivazioni a terrazzo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) altro.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>6. SCENA VISIVA</b>			
<b>6.1 Visibilità</b>			
a) diretta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) filtrata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) limitata o nulla (indicare il motivo.....)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>6.2 Paesaggio circostante</b>			
a) non visibile (indicare il motivo.....)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) visibile:			
• prevalenza edificato	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• prevalenza coltivato e vegetazionale	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• presenza di elementi di qualità (indicare quali.....)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• presenza di elementi di degrado (indicare quali.....)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
c) morfologia:			
• terreno piatto senza sbalzi di quota	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• terreno con modesti dislivelli	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• terreno con notevoli dislivelli	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>VERIFICA DELL'OMOGENEITA' DELL'AREA</b>			
si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>			
per entrambi i casi indicare il motivo			
<b>Annotazioni:</b>			
La scheda rappresenta una elaborazione dello studio condotto per la tesi di laurea: "Pianificazione di un ambito fluviale dell'Adige. Studio e pianificazione di un modello di valutazione e di progettazione del paesaggio mediante indici sintetici" di Sara Caloi, Nicola Grandis, Alberto Pontrolli, Paola Ravanello; relatore prof. Giovanni Campeol, corelatore arch. Anna Braioni.			

Stralcio di planimetria 1:10.000

Evidenziare eventuali modificazioni intervenute  
Individuare l'ampiezza e profondità dei coni visuali



orientamento



**GENERALITA' SULL'AREA DI RILEVAMENTO**

scheda n°..... stazione n°.....

data..... ore.....

sponda orografica.....

Sponda orografica: dx  sx

Comune..... Provincia.....

Bacino idrografico..... fiume.....

**Posizione ADR:**

a) in tratto rettilineo

b) in curva esterna

c) in curva interna

**Condizioni climatiche:**

limpido  foschia  nuvoloso

altro.....

#### 4.4 Attribuzione dei punteggi

Con l'attribuzione dei punteggi a ciascun indicatore di paesaggio, in funzione della qualità visiva, vogliamo esprimere un giudizio sull'area in funzione degli obiettivi che ci siamo proposti.

Di seguito indichiamo dettagliatamente i criteri in base ai quali abbiamo ritenuto di attribuire i diversi punteggi ad ogni indicatore di paesaggio.

Le informazioni relative ai due tratti analizzati sono state raccolte in ventiquattro schede di rilevamento per il tratto 8 (Brentino Belluno – Dolcè) e in trentaquattro schede per il tratto 11 (Badia Polesine – Lusina).

Per ogni indicatore appartenente ai sei diversi gruppi di elementi omogenei, è stata prevista la possibilità di utilizzare cinque diverse valutazioni:

1. APICE POSITIVO, che deve essere attribuito agli elementi di eccezionale qualità, la presenza dei quali è in grado da sola di connotare positivamente il gruppo di elementi omogenei al quale appartengono.
2. APICE NEGATIVO, che si attribuisce agli elementi fortemente degradanti la cui presenza è sufficiente a determinare una configurazione negativa all'interno del gruppo di appartenenza.
3. PUNTEGGIO POSITIVO (+1), dove si considerano gli elementi che contribuiscono positivamente alla qualità del gruppo di appartenenza, senza tuttavia incidere in modo determinante sulla valutazione complessiva.
4. PUNTEGGIO NEUTRO (0), che si attribuisce a quegli elementi non si pongono né come elementi di attrazione, né come elementi di disturbo.
5. PUNTEGGIO NEGATIVO (-1), che si assegna agli elementi che contribuiscono negativamente, ma non in modo determinante sul lavoro finale, alla qualità del gruppo di appartenenza.

Questi punteggi devono essere attribuiti ad ogni elemento secondo i criteri stabiliti nella tripla lettura già esaminata:

- prima colonna: registrazione oggettiva degli elementi presenti nell'ADR;
- seconda colonna: lettura degli elementi dell'ADR1 che percepisco dal punto di stazione sul percorso principale;
- terza colonna: lettura degli elementi dell'ADR2 che percepisco dallo stesso punto di stazione, sempre sul percorso principale.

Per chi dovesse utilizzare questa nostra scheda di rilevamento in località diverse, la voce *altro* può servire per completare la descrizione laddove se ne presentasse la necessità. I punteggi, in questo caso, dovranno essere attribuiti da chi condurrà la ricerca, sempre coerentemente con gli obiettivi prefissati.

##### Gruppo 1- Emergenze architettoniche.

###### *1.1. Edifici isolati*

###### *a) assenti.*

A questo sottogruppo appartengono edifici isolati di diverse tipologia e di diversa destinazione, che possono caratterizzare il paesaggio in modo positivo o negativo. Per questo motivo si è ritenuto che la loro assenza non possa configurarsi come indicatore né in senso positivo, né in senso negativo; il punteggio è pertanto NEUTRO.

###### *b) presenti.*

Nella scheda i manufatti vengono indicati secondo la seguente suddivisione che si rivela, secondo i nostri obiettivi, di primaria importanza ai fini dell'assegnazione del punteggio:

###### *- di valore storico*

in quanto, nell'ottica dello sviluppo di una sensibilità più acuta nei confronti della conservazione del patrimonio architettonico quale fattore costitutivo dell'identità del luogo, si pongono in qualità di indicatori di fondamentale importanza della sensibilità alla trasformazione del territorio, e quindi definibili come APICE POSITIVO;

###### *- di qualità architettonica*

###### *buona*

non di valore storico, ma comunque distinguibili tipologicamente in quanto in continuità con le fattezze formali degli edifici tipici del luogo in cui sono inseriti, da valutarsi utilizzando un punteggio POSITIVO (+1), in quanto realizzate con attenzione al contesto

###### *scarsa*

non di valore storico, e appartenenti a quella categoria di edifici costruiti con scarsa sensibilità nei confronti del luogo e pertanto indicatori in negativo delle sue possibilità di trasformazione. Punteggio NEGATIVO (-1).

###### *c) destinazioni d'uso:*

- *residenza*

riteniamo che questo tipo di destinazione non comporta alterazioni nel paesaggio per questo attribuiamo punteggio NEUTRO;

- *servizi*

a questa voce appartengono strutture quali ad esempio ospedali, scuole, cimiteri e altre di enti municipalizzati per la gestione delle opere tecnologiche (acquedotto, gas...). A tali edifici viene assegnato punteggio NEUTRO in quanto non comportano impatti rilevanti ai fini paesaggistici;

- *attività produttive*

si intendono tutte quelle strutture quali ad esempio: vivai, produzioni di sementi e piccole attività artigianali..., che pur non presentando grossi impatti sull'ambiente tali da essere considerate edifici industriali, vanno comunque a modificarlo negativamente per questo attribuiamo punteggio NEGATIVO;

- *attività commerciali*

di grossa entità quali centri commerciali, ai quali viene dato punteggio NEGATIVO per il loro impatto visivo.

*d) edifici emergenti nel paesaggio:*

le diverse voci appartenenti a questo gruppo (chiese e/o campanili, torri, castelli, forti) rappresentano emergenze architettoniche con caratteristiche particolari, piacevoli alla vista, che possono incrementare il valore positivo attribuito agli edifici di valore storico o di buona qualità architettonica; quindi la presenza di questi elementi, comporta l'assegnazione di un punteggio POSITIVO (uno per ogni voce).

*e) gli edifici presentano elementi superlativi.*

Per elementi superlativi intendiamo quelle parti aggiunte all'edificio secondo criteri incongruenti, con relativo danno per l'estetica e il rapporto con l'ambiente circostante. Sono previste le due opzioni:

- *no*

costituisce un incremento della valutazione, quindi punteggio POSITIVO;

- *si*

costituisce un decremento della valutazione, quindi punteggio NEGATIVO.

*f) recinzioni:*

*a) assenti*

la recinzione è un elemento che non ostacola la visuale dell'ambiente circostante, ed è ormai considerata parte integrante di un edificio; il punteggio da attribuire alla sua assenza è NEUTRO;

*b) presenti:*

La valutazione è legata alla diversa qualità formale attribuibile alle diverse tipologie, ed è così suddivisa:

- *qualità architettonica:*

*buona*

in presenza di manufatti bene inseriti nel contesto e pregevoli per materiali e fattura, attribuiamo un punteggio NEUTRO, in quanto riferito ad una presenza che, anche se positiva, non è così forte da poter essere funzionale all'incremento della valutazione;

*scarsa*

punteggio NEGATIVO quando la presenza di recinzioni costituisce elemento di degrado ad esempio nel caso in cui siano realizzate con materiali inadeguati e con metodi incuranti del rapporto con il paesaggio circostante.

*c) descrizione tipologica:*

- *con sassi di fiume*

indica uno stretto legame con il paesaggio fluviale in cui è inserita, per questo attribuiamo punteggio POSITIVO;

- *con pietra da spacco*

anche questa tipologia evidenzia un legame con il territorio circostante; punteggio POSITIVO;

- *metallica*

tipologia di scarso valore, ma se ne consideriamo la "trasparenza", possiamo attribuire un punteggio NEUTRO;

- *calcestruzzo*

la difficoltà da parte di questo materiale ad essere modificato nella forma e di non essere collocabile in nessun ambiente naturale, fa assumere un punteggio NEGATIVO;

- *in mattoni*

tipologia che richiama il passato in quanto il mattone era molto usato per la costruzione degli edifici, per questo attribuiamo punteggio POSITIVO;



- *in legno*

tipologia diffusa soprattutto nei territori dell'alto Adige e quasi sempre in armonia con l'ambiente; punteggio POSITIVO;

- *con elementi vegetazionali:*

*autoctona*

denota una continuità con il paesaggio circostante e dà un contributo positivo all'estetica dell'edificio: assegniamo dunque un punteggio POSITIVO;

*non autoctona*

indica una recinzione con specie vegetazionali incongruenti con il contesto ambientale: punteggio NEGATIVO.

g) *aspetto compositivo e/o tipologico complessivo.*

Dopo aver espresso un giudizio riguardante ogni singolo edificio isolato, quest'ultimo punto cerca di riassumere la complessità architettonica interna al sottogruppo con una valutazione globale che tenga conto dell'incidenza di ogni singola presenza. Questa valutazione, viene espressa in considerazione dell'aspetto compositivo complessivo (inteso nella forma delle relazioni intessute con l'ambiente circostante), dell'aspetto tipologico generale (laddove è carente l'esito dell'analisi tipologica può risultare anche gradevole una visione dall'esterno) e dello stato di conservazione di tutti gli edifici. In sostanza, una sorta di sguardo panoramico sulla totalità di edifici che costituiscono il sottogruppo, in modo tale da cercare di dar voce all'unico elemento di positività che può essere riscontrato negli edifici di scarsa qualità architettonica. Per questo paragrafo del capitolo delle emergenze architettoniche, sono state previste tre opzioni:

- *buono*

una buona qualità complessiva tutto sommato costituisce un incremento della valutazione, quindi viene attribuito un punteggio POSITIVO;

- *medio*

è considerato ininfluenza, quindi il punteggio assegnato è NEUTRO ;

- *scarso*

comporta un decremento della valutazione che si rispecchia in un punteggio NEGATIVO.

### 1.2. *Aggregato urbano.*

L'aggregato urbano ricalca, per la maggior parte delle voci, nella forma e nella sostanza quanto proposto per gli edifici isolati. Si è sentita l'esigenza di inserire la qualità urbanistica in cui si trova in presenza di un gruppo composto da più edifici, i quali dovrebbero essere collocati in un contesto urbano idoneo.

c) *qualità urbanistica:*

la presenza o meno e lo stato di conservazione di alcuni elementi quali: l'arredo urbano, le strade, la struttura dell'edificato e gli spazi verdi, possono conferire all'aggregato urbano, dal punto di vista estetico, una qualità urbanistica:

- *buona*

alla quale attribuiamo punteggio POSITIVO;

- *scarsa*

alla quale attribuiamo punteggio NEGATIVO;

### 1.3. *Centro urbano*

a) *assente*

L'assenza di centri urbani all'interno dell'ADR non può che corrispondere ad un punteggio NEUTRO.

b) *presente,*

La presenza di centri urbani all'interno dell'ADR, può assumere diverse configurazioni, in dipendenza dell'assetto complessivo del centro urbano stesso. La valutazione tiene pertanto conto di tali differenze attraverso l'analisi del tessuto urbano e distinguendo centri urbani

- *di valore storico,*

ai quali attribuiamo APICE POSITIVO data la fondamentale importanza degli insediamenti storici che si presentano anche all'alba del terzo millennio come una presenza sempre attuale e degna di rispetto; essi inoltre sono di fondamentale importanza in qualità di indicatori della sensibilità alla trasformazione del territorio, in quanto sono elementi che caratterizzano fortemente il luogo. Di conseguenza esso è molto sensibile ad ogni loro modificazione.

- *di qualità architettonica,*

*buona,*

non di valore storico, ma di buona qualità architettonica, o tipologica costruiti con attenzione alle regole formali del contesto in cui sono inseriti. Ovviamente data la grande quantità di edifici presenti in un centro storico, è fatta una valutazione complessiva attribuendo un punteggio POSITIVO se la maggioranza degli edifici si presenta di buona qualità.

*scarsa,*

quando si presentano in maggioranza edifici costruiti con carenze che riguardano le tipologie edilizie e dove manca un ragionamento complessivo sulla consistenza volumetrica e sui caratteri costruttivi, risultando quindi privi di ogni legame con l'ambiente circostante. In questo caso diamo un punteggio NEGATIVO.

*c) di qualità urbanistica,*

*buona,*

facendo riferimento alla struttura dell'edificato, alla cura nella progettazione di strade e svincoli e nella sistemazione dell'arredo urbano; e inoltre alla presenza di strutture quali piste ciclabili, spazi verdi, parcheggi, zone di sosta... Punteggio POSITIVO.

*scarsa,*

nel caso di centri urbani privi delle caratteristiche sopra elencate e da valutarsi quindi con punteggio NEGATIVO.

*d) dimensione,*

da valutare poiché i centri abitati in prossimità del fiume, in base anche alla loro grandezza, possono modificare positivamente o negativamente il paesaggio circostante. Pertanto la valutazione dipende dalle seguenti tre opzioni:

- *piccolo centro,*

al quale abbiamo assegnato punteggio POSITIVO;

- *medio centro,*

anch'esso di punteggio POSITIVO per le dimensioni ancora piuttosto ridotte;

- *cittadina,*

per la quale si è fissato invece un punteggio NEUTRO.

*e) ubicazione,*

sicuramente di particolare interesse per la valutazione della qualità del luogo indagato, distinguiamo i centri abitati in oggetto in:

- *luogo centrale*

dando in questo caso punteggio POSITIVO in quanto caratterizzati generalmente dalla presenza in maggioranza di edifici di valore storico o comunque di buona qualità architettonica;

- *luogo periferico*

al quale assegniamo punteggio NEGATIVO perché sono solitamente luoghi dotati di poche strutture e servizi e in cui l'edificato è di scarso valore dal punto di vista estetico.

*f) edifici emergenti nel paesaggio:*

le diverse voci appartenenti a questo gruppo (chiese e/o campanili, torri, castelli, forti) rappresentano emergenze architettoniche con caratteristiche particolari, piacevoli alla vista, che possono incrementare il valore positivo attribuito agli edifici di valore storico o di buona qualità architettonica; quindi la presenza di questi elementi, comporta l'assegnazione di un punteggio POSITIVO (uno per ogni voce). Alla voce *altro* (eventuale spazio riservato a chi dovesse compilare questa scheda di rilevamento in località diverse) noi abbiamo individuato il serbatoio per l'acquedotto; esso rappresenta un particolare elemento emergente nel paesaggio che però non assume carattere positivo o negativo e quindi attribuiamo punteggio NEUTRO.

*g) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo:*

con questa voce si vuole assegnare un giudizio complessivo, attraverso uno sguardo panoramico, della forma del centro urbano e delle relazioni che ha con l'ambiente circostante. Questa valutazione, viene espressa in considerazione dell'aspetto compositivo complessivo, dell'aspetto tipologico generale e dello stato di conservazione di tutti gli edifici. Sono previste tre opzioni:

- *buono,*

una buona qualità complessiva costituisce un incremento della valutazione, è quindi attribuito un punteggio POSITIVO;

- *medio,*

è considerato ininfluenza e quindi di punteggio NEUTRO;

- *scarso,*

uno scarso aspetto complessivo comporta un decremento della valutazione che si rispecchia in un punteggio NEGATIVO.

#### 1.4. Case isolate rurali

##### a) assenti.

La casa isolata rurale è considerata un elemento connotativo del paesaggio agrario. Tuttavia, si è ritenuto che la sua assenza non possa configurarsi come indicatore né in senso positivo, né in senso negativo. Il punteggio da attribuire è pertanto trasparente, quindi NEUTRO.

##### b) presenti.

La presenza di case rurali costituisce un elemento di caratterizzazione del paesaggio agrario. Sulla scheda trova spazio l'individuazione dei manufatti in argomento secondo la seguente sub-divisione, in quanto riteniamo questa ulteriore specificazione sia di primaria importanza ai fini dell'assegnazione del punteggio:

##### - di valore storico

in quanto, nell'ottica dello sviluppo di una sensibilità più acuta nei confronti della conservazione del patrimonio rurale quale fattore costitutivo dell'identità del luogo, si pongono in qualità di indicatori di fondamentale importanza della sensibilità alla trasformazione del territorio, e quindi definibili come APICE POSITIVO;

##### - di qualità architettonica

##### *buona*

non di valore storico, ma comunque distinguibili tipologicamente in quanto in continuità con le fattezze formali delle case tipiche del mondo agrario, quindi realizzate con attenzione al contesto e perciò da valutarsi utilizzando un punteggio POSITIVO;

##### *scarsa*

non di valore storico, e appartenenti a quella categoria di edifici costruiti senza attenzione agli aspetti tipologici connotativi della vera casa rurale, da considerarsi pertanto come indicatori di una scarsa sensibilità nei confronti del luogo e come esempi in negativo delle sue possibilità di trasformazione. Punteggio NEGATIVO.

##### c) gli edifici presentano segni caratteristici: pozzi, cappelle, camini, colombaie, ecc.

La segnalazione di questi elementi, può incrementare il valore positivo sopra attribuito alle case di valore storico e a quelle di buona qualità architettonica; naturalmente, non può essere fatto alcun riferimento alle case di scarsa qualità architettonica, in quanto già valutate negativamente dal punto di vista tipologico; la presenza di questi elementi comporta l'assegnazione di un punteggio POSITIVO in quanto contribuisce ad aumentare la qualità architettonica complessiva dell'edificio in questione.

##### d) le case presentano elementi superfetativi.

Intesi gli elementi superfetativi come parti aggiunte all'edificio secondo criteri incongruenti, con relativo danno per l'estetica e il rapporto con l'ambiente circostante. A valutare l'assenza o la presenza di elementi superfetativi, sono previste le seguenti due opzioni:

##### - no

costituisce un incremento della valutazione, quindi punteggio POSITIVO;

##### - si

costituisce un decremento della valutazione, quindi punteggio NEGATIVO.

##### e) aspetto compositivo e/o tipologico complessivo.

Dopo aver espresso un giudizio riguardante ogni singola casa rurale, quest'ultimo punto cerca di riassumere la complessità architettonica interna al sottogruppo con una valutazione globale che tenga conto dell'incidenza di ogni singola presenza. Questa valutazione, viene espressa in considerazione dell'aspetto compositivo complessivo (inteso nella forma delle relazioni intessute con l'ambiente circostante), dell'aspetto tipologico generale (laddove è carente l'esito dell'analisi tipologica può risultare anche gradevole una visione dall'esterno) e dello stato di conservazione di tutti gli edifici. In sostanza, una sorta di sguardo panoramico sulla totalità di edifici che costituiscono il sottogruppo, in modo tale da cercare di dar voce all'unico elemento di positività che può essere riscontrato negli edifici di scarsa qualità architettonica. Per questo paragrafo del capitolo delle emergenze architettoniche, sono state previste tre opzioni:

##### - buono

una buona qualità complessiva tutto sommato costituisce un incremento della valutazione, quindi viene attribuito un punteggio POSITIVO;

##### - medio

è considerato ininfluenza, quindi il punteggio assegnato è NEUTRO;

- *scarso*

comporta un decremento della valutazione che si rispecchia in un punteggio NEGATIVO.

#### 1.5. *Corti rurali.*

L'esame delle corti rurali, ricalca nella forma e nella sostanza esattamente quanto proposto per le *case isolate rurali* con l'aggiunta delle voci che indicano le recinzioni; per quanto riguarda le recinzioni vale lo stesso punteggio del gruppo 1.1.

#### 1.6. *Aggregato rurale.*

L'aggregato rurale ricalca, per la maggior parte delle voci quanto proposto per le *case isolate rurali*, con l'aggiunta delle voci relative alle recinzioni per le quali valgono i punteggi del gruppo 1.1. Per quanto riguarda i segni caratteristici degli edifici, viene segnalata soltanto la eventuale presenza alla quale attribuiamo punteggio POSITIVO, senza la specificazione dell'elemento.

#### 1.7. *Annessi rustici.*

##### a) *assenti.*

Gli annessi rustici sono elementi tipici del paesaggio agrario, ma la loro assenza non può indicare né un miglioramento e nemmeno un peggioramento del paesaggio. Di conseguenza il punteggio è NEUTRO. Per quanto riguarda le voci successive, per esse valgono le stesse considerazioni e i medesimi punteggi dei gruppi precedenti.

#### 1.8. *Allevamenti zootecnici.*

##### a) *assenti.*

L'allevamento zootecnico è considerato, dal punto di vista del paesaggio, un elemento detrattore, in quanto, generalmente, è identificato da strutture architettonicamente di scarsa qualità e di elevatissimo impatto visivo; ma va aggiunto che, anche in caso di strutture di buona qualità e in buono stato di conservazione, si tratta comunque di un'attività da tenere sotto controllo sotto l'aspetto igienico sanitario.

L'assenza di questa tipologia di edifici è pertanto considerata con un punteggio POSITIVO;

##### b) *presenza.*

Sulla scorta delle considerazioni appena formulate abbiamo ritenuto di modulare il punteggio riferito alla presenza di questi edifici in funzione dell'intensità della presenza e della qualità architettonica, secondo la seguente suddivisione:

##### - *presenza notevole*

*qualità architettonica scarsa,*

riteniamo che la notevole incidenza sul territorio di edifici ad uso zootecnico in cattivo stato di conservazione e in evidente contrasto con l'ambiente circostante, costituisca una penalizzante condizione di degrado ambientale, e, pertanto il punteggio da attribuire in questo caso è l'APICE NEGATIVO;

##### - *presenza scarsa*

*qualità architettonica scarsa,*

anche se l'incidenza è scarsa, corrisponde sempre ad un punteggio NEGATIVO, che viene attribuito quando gli effetti della presenza di strutture per l'attività zootecnica non si manifesta in modo tale da determinare una situazione di forte degrado;

##### - *presenza notevole*

*qualità architettonica buona,*

anche se ci troviamo in presenza di edifici di buona qualità, il punteggio che attribuiamo rimane comunque NEGATIVO, in quanto la notevole presenza dei manufatti costituisce elemento di disturbo all'interno del paesaggio percepito;

##### - *presenza scarsa*

*qualità architettonica buona,*

in questo caso, dove alla buona qualità e stato di conservazione dell'edificio si unisce un'incidenza modesta sul contesto, il manufatto può costituire un elemento caratteristico dell'ambiente agrario e quindi assume punteggio POSITIVO.

##### b) *Recinzioni.*

Per quanto riguarda le recinzioni valgono le stesse considerazioni e i medesimi punteggi già visti per gli *edifici isolati*.

#### 1.9. *Edifici industriali.*

##### a) *assenti*.

dal punto di vista del paesaggio, gli edifici industriali sono generalmente considerati un elemento detrattore, sia per il violento impatto visivo di cui sono responsabili, sia perché sotto l'aspetto dell'inquinamento costituiscono molto spesso un problema.

L'assenza di questa tipologia di edifici è pertanto considerata in ogni caso con un punteggio POSITIVO;

b) *presenza.*

La presenza di edifici industriali rappresenta comunque un fatto negativo. Si pone, però, la necessità di modulare la valutazione in rapporto all'intensità della loro presenza e alla qualità architettonica degli edifici; valgono pertanto i punteggi visti al punto precedente.

c) *presenza di edifici di archeologia industriale.*

Disattivati dalle loro funzioni molto spesso dannose per l'ambiente, questi edifici dismessi si configurano come contenitori dotati molte volte anche di pregevoli fattezze architettoniche.

In situazioni del genere, abbiamo deciso di attribuire un punteggio POSITIVO, che tiene conto delle pregevoli fatture di questi manufatti e delle loro potenzialità di utilizzo.

c) *recinzioni.*

Per quanto riguarda le recinzioni valgono le stesse considerazioni e i medesimi punteggi già visti per gli *edifici isolati*.

## Gruppo 2: Viabilità - infrastrutture.

### 2.1 Viabilità

a) *assente*

L'assenza di qualsiasi viabilità è una situazione che si riscontra assai raramente e che determina l'impossibilità di fruizione del territorio. Nel nostro caso, dove si dà invece grande importanza al paesaggio naturale, l'assenza completa di strade e infrastrutture è del tutto vantaggiosa. Pertanto attribuiamo un punteggio POSITIVO nel caso di viabilità assente, anche se siamo ben consci del fatto che la fruizione non può prescindere dalla presenza di vie di comunicazione.

b) *presente*

Abbiamo diviso la viabilità in sei classi poiché era necessaria una attenta disamina delle caratteristiche proprie delle diverse vie di scorrimento che si possono individuare sul territorio. Il criterio di valutazione dipende oltre che dal tipo di infrastruttura, anche dall'incidenza che tale infrastruttura ha sul territorio che può essere modesta o notevole;

- *autostrade*

rappresentano le vie di comunicazione di maggior impatto ambientale, sia dal punto di vista visivo, sia sotto l'aspetto relativo all'inquinamento (salubrità dell'aria, rumore), oltre che costituire delle barriere praticamente invalicabili per la flora e la fauna. Per questo motivo attribuiamo il seguente punteggio:

*presenza modesta*

APICE NEGATIVO;

*presenza notevole*

APICE NEGATIVO;

- *strade di scorrimento veloce*

in questo caso l'impatto ambientale è certamente inferiore a quello causato dalle autostrade, poiché consideriamo in questa categoria quelle vie di comunicazione quali strade statali, provinciali e comunali che uniscono i centri abitati di comuni diversi. Siamo comunque sempre in presenza di strutture che si riflettono negativamente sulla percezione del paesaggio. Si prevedono questi punteggi:

- *presenza modesta*

APICE NEGATIVO

- *presenza notevole*

APICE NEGATIVO

- *strade di collegamento fra centri*

si tratta di strade che producono un impatto sul paesaggio molto ridotto rispetto alle due voci precedentemente esaminate, in quanto si intendono tutte quelle strade di collegamento delle diverse frazioni dello stesso comune, e che sono contraddistinte generalmente da traffico limitato e da una velocità di scorrimento ridotta. Per questo motivo assegniamo i seguenti punteggi:

- *presenza modesta*

punteggio NEUTRO;

- *presenza notevole*

punteggio NEGATIVO;

- *strade poderali e interpoderali*

sono quelle vie di comunicazione proprie dell'ambiente rurale, generalmente sterrate, ma in alcuni casi anche asfaltate laddove collegano aggregati che si sono ingranditi. Anche in quest'ultimo caso però mantengono i connotati originari che sono le dimensioni, il diretto contatto con la campagna, i filari di alberi. Dal punto di vista

valutativo, esse non comportano degrado oppure ostacolo dal punto di vista paesaggistico, anzi sono elementi caratteristici del luogo e ne permettono la fruizione. Pertanto i punteggi sono i seguenti:

- *presenza modesta* punteggio POSITIVO ;
- *presenza notevole* punteggio NEUTRO ;

- *strade arginali*

solitamente sterrate e di modesta presenza, rappresentano un elemento che qualifica l'ADR; le abbiamo scelte come nostri percorsi principali perché sono punti di vista privilegiati per la percezione del paesaggio fluviale.

Punteggi:

- *presenza modesta* punteggio POSITIVO;
- *presenza notevole* punteggio NEUTRO;

- *ferrovia*

rappresenta un grande elemento di interruzione del territorio, ma diversamente dall'autostrada è una infrastruttura che incide molto meno a livello visivo sull'ambiente, vista l'abbondante vegetazione di cui solitamente è costeggiata. Inoltre nella valutazione abbiamo tenuto conto che non ha effetti sulla salubrità dell'aria e che il problema dovuto al rumore nel caso della ferrovia non è continuo, ma limitato a tempi piuttosto brevi. Per questi motivi assegniamo il seguente punteggio:

- *presenza modesta* punteggio NEUTRO;
- *presenza notevole* punteggio NEGATIVO;

## 2.2 Infrastrutture

### a) manufatti idraulici.

Comprendono tutte quelle infrastrutture localizzate lungo il fiume del quale sfruttano le risorse idriche, cioè prese di captazione, sbarramenti,... Poiché già dalla fine del secolo scorso l'Adige veniva utilizzato per le sue risorse idriche, è possibile trovare oltre ai moderni impianti, anche strutture di vecchia costruzione. Quindi per la valutazione distinguiamo manufatti idraulici:

- *di valore storico*

riferendoci alle opere del passato riconoscibili sui catasti o nelle analisi storiche e che rappresentano quindi un importante segno della presenza dell'uomo sul fiume; per questo diamo come punteggio APICE POSITIVO sia nel caso di *presenza modesta* che di *presenza notevole*;

- *di qualità architettonica buona e presenza modesta*

non di valore storico, ma costruite tenendo conto del rapporto con il paesaggio e con l'obiettivo di mitigare l'impatto visivo. Punteggio POSITIVO;

- *di qualità architettonica scarsa e presenza modesta*

prive di alcun valore architettonico e di gusto estetico e costruite senza attenzione al contesto in cui sono inserite risultando in evidente contrasto. A queste diamo un punteggio NEGATIVO;

- *di qualità architettonica buona e presenza notevole*

anche se di presenza notevole, assegniamo punteggio POSITIVO perché la buona qualità architettonica contribuisce ad incrementare il valore del paesaggio;

- *di qualità architettonica scarsa e presenza notevole*

in questo caso assegniamo come punteggio APICE NEGATIVO per l'elevato impatto sul territorio, ma anche per gli effetti dannosi sulla qualità dell'ambiente fluviale.

### b) ponti,

sono strutture di notevole importanza funzionale sia come collegamento delle sponde orografiche sia come punti di vista privilegiati sul fiume. Anche in questo caso distinguiamo ponti:

- *di valore storico*

ai quali diamo come punteggio APICE POSITIVO sia in caso di *presenza modesta* che in caso di *presenza notevole*;

- *di qualità architettonica buona e presenza modesta*

valutando non solo le fattezze formali e i dettagli architettonici, ma anche il disegno dell'intradosso visibile percorrendo il percorso arginale. Punteggio POSITIVO.

- *di qualità architettonica scarsa e presenza modesta*

alla quale diamo punteggio NEGATIVO anche se di scadente qualità, per la modesta incidenza di un piccolo ponte sul territorio;

- *di qualità architettonica buona e presenza notevole*

diamo punteggio POSITIVO, considerando la buona qualità del manufatto;

- *di qualità architettonica scarsa e presenza notevole*

in questo caso invece assegniamo APICE NEGATIVO poiché il manufatto, di scarso valore e di notevole impatto, costituisce un elemento di disturbo visivo;

c) *centrali elettriche;*

crediamo che l'impatto prodotto sul paesaggio dalla presenza di una centrale elettrica non abbia bisogno di commenti. Naturalmente può trattarsi anche di un impatto regolato da provvedimenti studiati per diminuire la violenza dovuta all'inserimento del paesaggio, o di un manufatto di grande valore storico; per questo motivo distinguiamo i manufatti valutando il valore storico, la qualità architettonica e la presenza.

d) *linee elettriche;*

determinano un impatto visivo negativo e non solo visivo, se pensiamo per esempio ai danni che la presenza di campi elettromagnetici provoca sull'uomo.

Deve essere attribuito un punteggio sia alla linea elettrica sia agli elementi che la sostengono: tralicci o piloni.

Punteggi:

- *linea elettrica:*

*presenza modesta.*

A questa presenza va attribuito un punteggio NEUTRO, in quanto, tutto sommato, l'incidenza visiva è attenuata sia dalla presenza diradata, sia dalla sua "trasparenza";

*presenza notevole.*

la linea elettrica, anche se presente in modo notevole, non si pone mai come barriera totalmente di ostacolo alla vista, ma il punteggio è NEGATIVO, in quanto va comunque tenuto conto dell'impatto visivo con l'aumentare della presenza fisica di linee elettriche.

- *Tralicci:*

*presenza modesta*

punteggio NEGATIVO

*presenza notevole*

APICE NEGATIVO;

- *piloni (in c.a. o legno Indifferentemente)*

*presenza modesta*

punteggio NEUTRO

*presenza notevole*

punteggio NEGATIVO;

e) *cabina elettrica*

lungo le fasce fluviali troviamo spesso questi manufatti di dimensioni relativamente ridotte e di qualità architettonica scarsa. Ma poiché l'impatto visivo di questi manufatti è piuttosto modesto assegniamo per la

*presenza modesta*

punteggio NEUTRO;

*presenza notevole*

punteggio NEGATIVO;

### Gruppo 3 - Elementi vegetazionali.

a) *assenti.*

All'assenza di qualsiasi forma di vegetazione in aree di indagine che hanno dimensioni piuttosto ampie, è praticamente impossibile. Tuttavia, nel caso in cui si dovesse verificare tale ipotesi, il punteggio da attribuire è il APICE NEGATIVO.

b) *presenti.*

La diversificazione dei punteggi è data dalla qualità visiva che caratterizza ogni singolo elemento.

- *Bosco,*

intendendo le formazioni di struttura complessa ossia formata da alberi di alto fusto, arbusti e cespugli costituitisi spontaneamente; il bosco è considerato un'alta espressione di naturalità che si offre alla vista come elemento di grande importanza. Attribuiamo i seguenti punteggi:

*presenza modesta*

APICE POSITIVO;

*presenza notevole*

APICE POSITIVO.

- *Massa arborea*

intesa come insieme di alberi e arbusti di dimensione ridotta rispetto al bosco, rappresenta comunque una significativa presenza di naturalità.

*presenza modesta*

punteggio POSITIVO;

*presenza notevole*

APICE POSITIVO.

- *Vegetazione arbustiva*

che rappresenta, all'interno della percezione del paesaggio, un elemento di arricchimento; attribuiamo, pertanto, i seguenti punteggi positivi:

*presenza modesta*  
punteggio POSITIVO;  
- *Alberi isolati notevoli*

*presenza notevole*  
punteggio POSITIVO.

all'interno del territorio indagato, sono elementi interessanti di definizione e di "misura" del paesaggio. Si tratta di esemplari visibili in modo evidente che devono questa caratteristica principalmente alla loro età.

I punteggi tenendo conto di queste considerazioni:

*presenza modesta*  
punteggio POSITIVO;  
- *Filari*

*presenza notevole*  
punteggio POSITIVO.

elemento un tempo caratterizzante le nostre campagne, ora si è praticamente estinto a causa delle necessità dell'agricoltura intensiva. Dal punto di vista visivo costituisce indubbiamente un momento di grande interesse.

Per questa ragioni, i punteggi attribuiti sono i seguenti:

*presenza modesta*  
punteggio POSITIVO;  
- *Viali alberati*

*presenza notevole*  
punteggio POSITIVO.

anche il viale alberato ha costituito per lungo tempo una presenza caratteristica nelle nostre campagne, connotando le principali strade di accesso alle case rurali.

La presenza va valutata con i seguenti punteggi:

*presenza modesta*  
punteggio POSITIVO;  
- *Canneto*

*presenza notevole*  
punteggio POSITIVO.

la presenza del canneto - vegetazione tipica di una zona fluviale è piuttosto rara nel territorio che abbiamo indagato.

Come elemento caratterizzante l'ambito fluviale è meritevole di un punteggio positivo, espresso nei seguenti termini:

*presenza modesta*  
punteggio POSITIVO;  
- *Colture:*

*presenza notevole*  
APICE POSITIVO.

Sono state considerate cinque diverse varietà di coltura, che esaminiamo singolarmente.

*Colture prative,*

comprendono le coltivazioni prative stabili. Si tratta di colture estensive che visivamente non producono alcun impatto, anche se l'eccessiva estensione non è comunque da ritenersi paesaggisticamente qualificante.

Per tali motivi assegniamo i seguenti punteggi:

*presenza modesta*  
punteggio NEUTRO;  
*Colture cerealicole,*

*presenza notevole*  
punteggio NEGATIVO.

sono rappresentate in larga misura da cereali quali il mais e dalla soia. Come per le colture prative, l'impatto visivo è molto basso e, se l'estensione della coltura non è molto elevata, è possibile esprimere anche un giudizio di accettazione.

I punteggi sono i seguenti:

*presenza modesta*  
punteggio NEUTRO;  
*Colture ortensi,*

*presenza notevole*  
punteggio NEGATIVO.

per le colture ortensi è possibile esprimersi negli stesi termini proposti per le colture prative e cerealicole,

Pertanto:

*presenza modesta*  
punteggio NEUTRO;  
*Pioppeto,*

*presenza notevole*  
punteggio NEGATIVO.

visivamente un pioppeto a filari, dal punto di vista della cultura dell'ambiente agricolo, è un patrimonio storicizzato e offre una massa vegetazionale sicuramente gradevole nel suo rapporto con la pianura che lo accoglie.



I punteggi tengono conto di quanto detto come segue:

*presenza modesta*  
punteggio POSITIVO;

*presenza notevole*  
punteggio NEUTRO.

*Frutteto/vigneto,*

visivamente, offre una massa vegetazionale e una variazione cromatica di un certo interesse e rappresenta un elemento di grande interesse paesaggistico in quelle zone dove la coltura della vigna è patrimonio storicizzato.

I punteggi sono espressi come:

*presenza modesta*  
punteggio POSITIVO;

*presenza notevole*  
punteggio NEUTRO.

*Incolto,*

in posizione più favorevole nei riguardi della naturalità, si collocano invece le aree incolte. Tuttavia, riteniamo che dal punto di vista visivo sia opportuno quanto meno limitare la presenza di zone incolte che spesso sono motivo di degrado ambientale.

Vanno considerate come incolto solo le aree riscontrate all'interno dell'ADR e dell'ADR2, poiché lungo le fasce fluviali l'incolto viene suddiviso in vegetazione erbacea (coltura prativa), arborea e arbustiva.

*presenza modesta*  
punteggio NEUTRO;

*presenza notevole*  
punteggio NEGATIVO.

#### Gruppo 4 - Elementi d'acqua.

##### *Assenti*

Attribuiamo all'assenza di segni d'acqua un punteggio NEUTRO perché non determina un aumento della qualità o una diminuzione.

##### *Presenti*

la presenza di segni d'acqua viene valutata in funzione della superficie, modesta o notevole, occupata sul territorio e della presenza o meno della vegetazione spondale, intesa come vegetazione di arbusti e alberi.

##### *a) canalizzazioni minori*

comprendono tutte le canalizzazioni di modeste dimensioni, considerate tali fino ad un massimo di 5 metri in larghezza (sono inclusi anche i fossi di scolo dei campi rilevabili soprattutto nel tratto pianeggiante dell'Adige), riscontrabili sul territorio, suddivise secondo la tipologia di costruzione. L'attribuzione dei punteggi:

##### *1.1 interrata coperta*

*presenza modesta*  
punteggio NEUTRO

*vegetazione spondale assente*  
punteggio NEUTRO

*presenza notevole*  
punteggio NEUTRO

*vegetazione spondale presente*  
punteggio POSITIVO

##### *1.2 interrata scoperta*

*presenza modesta*  
punteggio POSITIVO

*vegetazione spondale assente*  
punteggio NEUTRO

*presenza notevole*  
punteggio NEUTRO

*vegetazione spondale presente*  
punteggio POSITIVO

##### *2.1 sopraelevata su manufatti in c.a.*

*presenza modesta*  
punteggio NEGATIVO

*presenza notevole*  
APICE NEGATIVO

##### *2.2 sopraelevata su terrapieno*

*presenza modesta*  
punteggio NEUTRO

*vegetazione spondale assente*  
punteggio NEUTRO

*presenza notevole*  
punteggio NEGATIVO

*vegetazione spondale presente*  
punteggio POSITIVO

*b) canali*

intendiamo le canalizzazioni artificiali di notevole dimensione, comunque di larghezza superiore a 5 metri.

<i>presenza modesta</i>	<i>vegetazione spondale assente</i>
punteggio NEUTRO	punteggio NEUTRO
<i>presenza notevole</i>	<i>vegetazione spondale presente</i>
punteggio NEGATIVO	punteggio POSITIVO

*c) fossi*

intendiamo le canalizzazioni naturali (rio, piccoli corsi d'acqua), che in qualche modo hanno risentito dell'intervento antropico.

Per l'attribuzione dei punteggi:

<i>presenza modesta</i>	<i>vegetazione spondale assente</i>
punteggio POSITIVO	punteggio POSITIVO
<i>presenza notevole</i>	<i>vegetazione spondale presente</i>
APICE POSITIVO	APICE POSITIVO

*d) zone umide*

le zone umide sono aree palustri, acquitrinose o torbose o comunque specchi d'acqua, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua ferma o corrente, dolce, salmastra o salata, compresi i tratti di mare la cui profondità non ecceda i sei metri con la bassa marea.

Sono un elemento di eccezionale importanza, che attualmente è sempre meno riscontrabile a causa delle operazioni di drenaggio che vengono attuate allo scopo di recuperare spazi per l'agricoltura intensiva.

Assegniamo il seguente punteggio:

<i>presenza modesta e vegetazione spondale assente</i>
punteggio NEUTRO
<i>presenza modesta e vegetazione spondale presente</i>
punteggio POSITIVO
<i>presenza notevole e vegetazione spondale assente</i>
punteggio POSITIVO
<i>presenza notevole e vegetazione spondale presente</i>
APICE POSITIVO

Gruppo 5 - Altri elementi.

Distinguiamo elementi detrattori ed elementi attrattori.

*5.1. detrattori*

com'è facilmente comprensibile, si tratta di tutti quegli elementi in grado con la loro presenza di contribuire alla dequalificazione del paesaggio. Sono inseriti in questo gruppo, tutti i detrattori non appartenenti agli altri gruppi che costituiscono la scheda.

*Assenti*

l'assenza di elementi detrattori comporta sicuramente un punteggio POSITIVO

*Presenti*

i detrattori da noi individuati sono suddivisi come segue:

*a) rumori*

si ritengono detrattori con punteggio NEGATIVO, quei rumori permanenti in grado di arrecare disturbo alla frequentazione della zona;

*b) odori sgradevoli permanenti*

attribuiamo ancora un punteggio NEGATIVO perché possono rendere sgradevole la frequentazione della zona;

*c) depositi di rifiuti*

a loro volta si dividono in due sottogruppi:

*estesi*

per i quali è previsto un punteggio NEGATIVO a fronte della presunta difficoltà di eliminazione;

*limitati*

come piccole discariche abusive di materiali vari, per i quali è previsto un punteggio NEUTRO in ragione di una ipotetica facile rimozione;

*d) rottamai*

per il forte impatto visivo è da valutarsi con un APICE NEGATIVO;

e) *frequentazione turistica disordinata*

le attribuiamo punteggio NEUTRO in quanto riteniamo che possa essere in qualche modo controllabile;

f) *cave*

a loro volta si dividono in due sottogruppi:

*attive*

per le quali si impone un APICE NEGATIVO per il forte impatto visivo causato sia dalle strutture che dagli effetti dell'escavazione;

*dismesse*

alle quali attribuiamo un punteggio NEGATIVO in quanto risulta proponibile un possibile intervento di rinaturalizzazione;

g- *strutture agricole (tunnel, reti antigrandine...)*

assegniamo punteggio NEGATIVO in quanto, pur trattandosi di strutture rimovibili, di fatto restano stabilmente sul territorio causando degrado visivo.

5.2. *attrattori*

si tratta tutti quegli aspetti anche non riconducibili ad elementi visivi che potrebbero contribuire al miglioramento del paesaggio.

*Assenti*

l'assenza di elementi attrattori comporta un punteggio

*presenti*

gli attrattori da noi individuati sono suddivisi come segue:

a) *suoni melodici*

rintracciabili in zone ad alta naturalità, essi comportano un aumento della godibilità del luogo e quindi da valutare con un punteggio POSITIVO

b) *variazioni cromatiche*

a loro volta si dividono in due sottogruppi:

*lievi*

sono quelle variazioni cromatiche che insistono su colori simili, per le quali si prevede un punteggio NEUTRO

*contrastanti*

quando colori molto diversi si accostano a formare variazioni cromatiche molto sensibili, attribuiamo un punteggio POSITIVO

c) *coltivazioni a mosaico*

la presenza di varietà colturale produttrice di una certa articolazione formale si antepone alla monotonia della coltura intensiva ed è da valutare con un punteggio POSITIVO;

d) *coltivazioni a terrazzo.*

è una tecnica di coltivazione caratteristica di alcune zone premontane che permette di sfruttare al massimo il terreno disponibile, risultando nel complesso di piacevole impatto visivo; di conseguenza attribuiamo un punteggio POSITIVO;

d) *altro*

noi abbiamo individuato la presenza di una *zona archeologica*; alla presenza del sito archeologico che rappresenta un importante segno della presenza dell'uomo in quest'area, assegniamo come punteggio l'APICE POSITIVO.

## Gruppo 6 - Scena visiva.

### 6.2. *Visibilità.*

La visibilità dal percorso principale all'interno dell'ADR si rileva in due momenti: rivolti verso il fiume (ADR1) e rivolti verso l'interno dell'area (ADR2). Il punteggio a questo sottogruppo viene attribuito secondo la seguente articolazione:

- *diretta*

non essendo presenti elementi che ostacolano la visibilità verso il fiume (ADR1) e verso l'ADR2, abbiamo attribuito punteggio POSITIVO;

- *filtrata*

anche se con qualche piccolo ostacolo le due aree di rilevamento sono comunque visibili per tutta la loro superficie; il punteggio rimane sempre POSITIVO sia per l'ADR1 che per l'ADR2;

- *limitata o nulla*

la barriera che ostacola la leggibilità delle aree di rilevamento può essere:

- di carattere *naturale*, quindi si attribuisce un punteggio POSITIVO;
- di tipo *artificiale*, al quale assegniamo un punteggio NEGATIVO.

#### 6.2. *Paesaggio circostante.*

Si intende tutto ciò che sta al di fuori dell'ADR e del quale facciamo una visione panoramica.

Anche la lettura del paesaggio circostante, si svolge in due momenti: una visione verso il fiume e una verso l'interno.

Per compiere una lettura più completa sono state espresse tre voci: davanti, destra e sinistra, che ci permettono la lettura dell'area di rilevamento attraverso l'ampiezza del cono visivo considerato percorrendo i percorsi principali.

Il paesaggio circostante può essere:

##### a) *non visibile:*

- a causa di un elemento *naturale*, diamo un punteggio POSITIVO;
- a causa di una struttura *artificiale*, assegniamo punteggio NEGATIVO

##### a) *visibile*

se in *prevalenza edificato*

assegniamo un punteggio NEGATIVO;

se in *prevalenza coltivato e/o vegetazionale*

conferisce al paesaggio un aspetto naturale, per questo attribuiamo un punteggio POSITIVO;

*presenza di elementi di qualità:*

contribuisce ad incrementare positivamente la valutazione della visione panoramica, in quanto sono elementi piacevoli alla vista; punteggio POSITIVO

*presenza di elementi di degrado:*

sono elementi ai quali assegniamo punteggio NEGATIVO perché disturbano la percezione visiva che si ha del paesaggio.

##### c) *morfologia*

avendo considerato che si tratta di un connotato che è *dato*, non ci è sembrato giustificabile proporre un punteggio in funzione degli sbalzi di quota.

#### *Verifica dell'omogeneità dell'area.*

La verifica dell'omogeneità dell'area, alla quale non viene attribuito nessun punteggio, serve unicamente come elemento di analisi conoscitiva del paesaggio nel suo insieme, ricercando la presenza o meno di incongruenze che possano disturbare l'unità del paesaggio stesso. Tali incongruenze possono essere dovute all'accostamento disorganico di attività o usi del territorio tra loro incompatibili. In tal caso potremmo avere un paesaggio agrario con le sue coltivazioni, gli aggregati rurali, sul quale si intromette ad esempio una zona industriale o un centro commerciale in modo tale da provocare una evidente rottura di quell'armonia raggiunta attraverso secoli di storia.

#### *Ponderazione e valutazione dei punteggi*

Considerando le schede singolarmente, si procede individuando il punteggio complessivo, sommando algebricamente tutti i valori relativi agli elementi individuati nei sei gruppi della scheda di rilevamento.

Nei casi in cui ci troviamo in presenza di un apice positivo e di un apice negativo, i due valori si eliminano a vicenda, così come per i punteggi. Ognuno dei sei gruppi omogenei contiene un numero di elementi diverso, quindi la semplice somma algebrica darebbe alla valutazione un peso direttamente rapportato alla quantità di elementi presenti in ogni singolo gruppo. È necessario, allora, individuare un'adeguata scala di misurazione in grado di omogeneizzare i valori finali relativi ad ogni singolo gruppo. La scala di misurazione è composta per ogni gruppo da cinque intervalli. Essa si costruisce per ciascun gruppo sommando tutti i possibili punteggi positivi e negativi e utilizzandoli come limiti estremi. In questo modo si determinano le cinque ripartizioni, e qualunque sia il numero di elementi che costituiscono i diversi gruppi, la valutazione riferita ad ogni singolo gruppo può considerarsi omogenea.

Per ogni scheda vengono sommati algebricamente tutti i punteggi e per ogni colonna della scheda (corrispondente ad ADR, ADR1 e ADR2) è possibile individuare una classe.

### CLASSI

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Gruppo 1	+82	+56.8	+31.6	+6.4	-18.8	-44
Gruppo 2	+5	+2.2	-0.6	-3.4	-6.2	-9
Gruppo 3	+8	+5.6	+3.2	+0.8	-1.6	-4
Gruppo 4	+8	+5.8	+3.6	+1.4	-0.8	-3
Gruppo 5	+5	+2.8	+0.6	-1.6	-3.8	-6
Gruppo 6	+7	+4.2	+1.4	-1.4	-4.2	-7

A questo punto si rende indispensabile effettuare un'operazione di *ponderazione* dei risultati, poiché non tutti i parametri hanno la stessa importanza nella determinazione delle qualità visive. Pertanto viene scelto un opportuno *coefficiente moltiplicatore* per ciascun gruppo omogeneo.

- |                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| 1. EMERGENZE ARCHITETTONICHE   | coefficiente 2 |
| 2. VIABILITÀ' E INFRASTRUTTURE | coefficiente 1 |
| 3. ELEMENTI VEGETAZIONALI      | coefficiente 3 |
| 4. ELEMENTI D'ACQUA            | coefficiente 3 |
| 5. ALTRI ELEMENTI              | coefficiente 1 |
| 6. SCENA VISIVA                | coefficiente 2 |

Effettuata la ponderazione, occorre ricondurre la somma dei punteggi così ottenuti per ogni singolo gruppo di elementi omogenei, ad un'opportuna scala di misurazione delle qualità, anch'essa divisa in cinque intervalli ognuno dei quali rappresenta una classe qualitativa che esprime il giudizio globale sulla qualità visiva di ogni singola ADR.

Il criterio per determinare detti intervalli è il medesimo utilizzato per rapportare i punteggi ottenuti dai singoli gruppi di elementi alla prima scala di misurazione: dopo aver operato la ponderazione dei risultati, sono stati calcolati i massimi punteggi positivi e negativi riferiti alla somma di tutti i gruppi di elementi omogenei.

E' possibile costruire due diverse scale di cinque intervalli: la prima riferita alla lettura dell'ADR dal percorso principale, la seconda riferita alla lettura dell'ADR1 e dell'ADR2 dove si tiene conto anche dell'aspetto legato alla scena visiva.

#### CLASSI QUALITATIVE

(riferite alla lettura dell'ADR dai percorsi principali)

- da +50 a  $\geq$  +42 = CLASSE A – BUONO
- da < +42 a  $\geq$  +34 = CLASSE B - DISCRETO
- da < +34 a  $\geq$  +26 = CLASSE B - MEDIO
- da < +26 a  $\geq$  +18 = CLASSE B - SCARSO
- da < +18 a  $\geq$  +10 = CLASSE B – PESSIMO

#### CLASSI QUALITATIVE

(riferite alla lettura dell'ADR1 E ADR2 dai percorsi principali)

- da +60 a  $\geq$  +50.4 = CLASSE A – BUONO
- da < +50.4 a  $\geq$  +40.8 = CLASSE B - DISCRETO
- da < +40.8 a  $\geq$  +31.2 = CLASSE C - MEDIO
- da < +31.2 a  $\geq$  +21.6 = CLASSE D - SCARSO
- da < +21.6 a  $\geq$  +12 = CLASSE E – PESSIMO

### *Data-base.*

Con le informazioni della scheda è stato creato un data-base, una computerizzazione del metodo di calcolo dell'indice.

Il data-base ha la stessa struttura della scheda sopra presentata, con la divisione nei sei gruppi omogenei con i loro sottogruppi. L'attribuzione dei punteggi avviene allo stesso modo, solo che è automatica.

Questa banca dati permette di poter modificare i dati contenuti nelle schede e si ottiene l'aggiornamento, in automatico, della classe di qualità.

La banca dati dà la possibilità di ottenere, in tempo reale, delle risposte a precise domande come ad esempio quante zone umide ci sono nelle aree indagate, o quali sono le aree con classe di qualità scarsa.

Ogni area di rilevamento è contrassegnata da un codice 1ADVR0000D; le lettere indicano il fiume (AD) e la provincia (VR) su cui è fatta la ricerca, i numeri indicano la distanza, in Km, dalla sorgente. L'ultima lettera (D o S) indica se l'analisi è stata effettuata in destra o in sinistra Adige.

Il codice è stato deciso alla partenza del lavoro ed è uguale per tutte le analisi in modo che si possano inserire in un unico elenco informatizzato.

Questa banca dati è stata collegata al data-base del GIS dell'Autorità di Bacino.

### **4.5 Elaborazione dei dati raccolti**

Con questo lavoro si è ottenuto una valutazione per indici sintetici della qualità visiva del paesaggio fluviale. Questo tipo di analisi, come già avevamo accennato, assume importanza e valenza se associato alle altre analisi di tipo biologico-ecologico, in modo tale da ottenere una conoscenza il più approfondita possibile dei vari aspetti che compongono il complesso sistema ambientale che abbiamo preso in considerazione.

Aree interessanti dal punto di vista paesaggistico, sono state rilevate nel tratto 1. La classificazione generale dei tratti indagati è tutta in classe media; all'interno delle quattro aree venete (Aree 8, 9, 10, 11), non si sono riscontrate zone di grande interesse paesaggistico, che invece è generalmente "degradato" da una omologazione dell'ambiente agricolo che ormai ha perduto molti dei suoi elementi caratterizzanti.

#### *Area 01*

Sono state rilevate 7 ADR in destra Adige e 8 in sinistra. Sono ADR di dimensioni ristrette, i cui limiti sono dati dal dislivello del terreno, dalla presenza di qualche strada o qualche rio. L'ADR 1 talvolta è ridotta alla sola fascia occupata dalla vegetazione ripariale a sviluppo lineare lungo il corso del fiume (1ADBZ0150S, 1ADBZ0150D, 1ADBZ0226D, 1ADBZ0226S).

All'interno dell'ADR2 delle stazioni 1ADBZ0150D si sviluppano il centro storico di Burgusio e il castello del Principe, classe media. Le ADR2 delle stazioni 1ADBZ0202S e 1ADBZ0202D, che si trovano alla confluenza Adige e Rio Ramm e si estendono fino al limite del centro storico di Glorenza, sono in classe media.

#### *Area 02*

Sono state rilevate 3 ADR sia in destra Adige che in sinistra. L'ADR 1 occupa sempre una striscia di terreno molto sottile a contatto con il fiume (tranne la 1ADBZ0503D) dove si sviluppa la poca vegetazione ripariale. Le ADR 2 sono occupate interamente dalle coltivazioni di mele. All'interno dell'ADR 1ADBZ0457D notiamo la presenza del Rio Plima, piccolo affluente dell'Adige: classe discreta.

Nell'Adr 1ADBZ0524D c'è un canale che proviene dalla centrale idroelettrica posta a monte, classe scarsa.

#### *Area 03*

Sono presenti 5 ADR in sinistra Adige e in destra.

Notevole la presenza della tangenziale ovest che attraversa le ADR 1ADBZ0708S, 1ADBZ0718S, 1ADBZ0734S e 1ADBZ0734D prevalentemente in classe scarsa. La stazione 1ADBZ0725S si trova sulla confluenza tra Adige e Passirio è in classe scarsa per la presenza, anche in quest'area, della tangenziale che blocca la potenziale naturalità dell'area.

#### *Area 04*

Sono state fatte 6 ADR su entrambe le rive del fiume.

Le grandi infrastrutture viarie (autostrada e ferrovia) incidono molto sulla delimitazioni e valutazione delle aree di rilevamento, infatti le ADR2 sono prevalentemente in classe scarsa.

Le ADR1 sono delimitate dalla pista ciclabile arginale e sono prevalentemente in classe media.

L'ADR1 e ADR2 della stazione 1ADTN0998S rientrano in classe discreta, per la presenza della vegetazione ripariale e della mancanza di infrastrutture.

#### *Area 05*

Sono presenti 7 ADR in destra Adige e 6 in sinistra.

Anche qui il limite delle ADR1 è dato dalla pista arginale e quello dell'ADR2 è dato dall'autostrada del Brennero. Le ADR2 delle stazioni 1ADTN1313D, 1ADTN1323D, 1ADTN1335D, per la presenza dell'autostrada, rientrano in classe scarsa.

#### *Area 06*

In questo tratto troviamo 4 ADR in sinistra Adige e 3 in destra.

Le due ADR2 che si trovano alla confluenza con il torrente Noce (1ADTN1435D e 1ADTN1435S) rientrano in classe media.

#### *Area 07*

Sono state rilevate 9 ADR in destra e in sinistra Adige.

Il limite delle ADR in sinistra Adige è dato dalla presenza della ferrovia che influisce sulla valutazione.

Le ADR2 delle stazioni 1ADTN1619D, 1ADTN1629D, 1ADTN1634D, sono attraversate dall'autostrada e rientrano tutte in classe scarsa.

#### *Area 08*

L'area di rilevamento che guarda verso il fiume (ADR2) è per la maggior parte in classe media; nonostante le rive siano le più naturali dei quattro tratti veneti, la vegetazione ripariale non è molto sviluppata, in quanto i vigneti arrivano fino sulle rive del fiume.

La parte di area che si estende lontano dalle rive, generalmente in classe scarsa (15 ADR su 24), è completamente occupata da vigneto, talvolta ricoperto dalla rete antigrandine; l'elemento che fa abbassare la classe di qualità è la notevole presenza dell'autostrada.

L'area 1ADVR2060D, nonostante la presenza dell'autostrada, sia ADR1 che ADR2 rientrano in classe discreta; questo è dovuto alla notevole presenza di vegetazione ripariale, di un piccolo fosso vegetato che si immette in Adige.

#### *Area 09*

Area di rilevamento lungo il fiume: è in prevalenza in classe media, la fascia riparia, in alcuni, tratti è completamente priva di vegetazione. Nel resto dell'ADR, classe scarsa, notevole è la presenza di grossi stabilimenti per la lavorazione del marmo. La presenza di alcuni edifici di particolare valore storico quali la diga di Ceraino (1ADVR2254S) e la chiesta di S. Valentino (1ADVR2264D) portano l'ADR2 in classe discreta. Altro elemento di disturbo è la presenza del Canale Biffis in destra Adige, particolarmente evidente per il muro di contenimento della montagna che lo sovrasta (1ADVR 2275D classe scarsa).

#### *Area 10*

Tutte e due le ADR sono prevalentemente in classe media.

In questo tratto l'Adige è completamente arginato, questo non permette un grosso sviluppo della vegetazione ripariale, anche se in qualche stazione, la valutazione relativa all'ADR1, risulta in classe discreta (1ADVR2726S, 1ADVR2736D, 1ADVR2796D).

L'area circostante è tutta pianeggiante e coltivata, per la maggior parte, a cereali; gli unici elementi che articolano il paesaggio sono i pioppeti. Tra gli elementi di disturbo paesaggistico possiamo segnalare le strutture agricole quali tunnel e reti antigrandine.

## Area 11

Anche in quest'area la classe dominante è quella media. La vegetazione riparia è poco sviluppata e gli unici posti in cui potrebbe svilupparsi, le golene, sono interamente coltivate.

In alcuni siti, (1ADRO3417D classe media) la presenza di un aggregato storico come quello di Burguglio non riesce ad incrementare la classe del sito, perché sono presenti altri elementi "negativi", che ne sminuiscono il valore (notevole presenza di strutture agricole).

Sono presenti alcune ex cave in cui si è sviluppata un po' di vegetazione riparia arborea, elementi che interrompono la linearità della pianura padovana-rodigina (1ADRO3427D classe scarsa).

### 4.6 Indicazioni disciplinari

Sulla base di questi risultati ottenuti, è possibile individuare le linee guida per gli interventi di pianificazione che devono necessariamente indirizzarsi verso il recupero e la riqualificazione del paesaggio e la tutela dell'ambiente.

Verso questi obiettivi si stanno muovendo anche i quaranta Paesi componenti il Consiglio d'Europa, che stanno lavorando alla preparazione di nuovi strumenti normativi relativi appunto alla tutela ambientale all'interno della cosiddetta "Convenzione per il Paesaggio".

La Convenzione prevede l'attribuzione di una "denominazione paesaggistica europea" di durata triennale a quei Comuni e Regioni che hanno dedicato particolare attenzione alla salvaguardia del proprio territorio.

Il marchio di qualità europeo costituirà una sorta di biglietto da visita per la promozione economica e turistica delle regioni prescelte. Alla base della Convenzione sul Paesaggio "DOC" c'è la volontà di recuperare il paesaggio quale elemento essenziale dell'abitare; questa iniziativa testimonia infatti il comune impegno da parte dei paesi appartenenti al Consiglio d'Europa di recupero del territorio e di promozione di un nuovo sviluppo eco-compatibile.

Il nostro lavoro si orienta in questa direzione che è quella di conservare e valorizzare il bene ambientale inteso nella sua accezione più ampia, come eco-sistema risultato della trasformazione del territorio operata dall'uomo nel tempo.

## Area 01

### Riqualificazione

Interventi coerenti

- Valorizzazione degli aggregati urbani e rurali che si sviluppano lungo il fiume, inserirli all'interno di percorsi didattici che possano valorizzare le loro caratteristiche storiche;
- Progettazione di elementi di nuova edilizia che rispettino l'ambiente circostante.
- Rinaturazione delle cave dismesse in riva al fiume
- Rinaturazione dei corsi d'acqua minori

Interventi incoerenti:

- Realizzazione di grosse infrastrutture viarie lungo il fiume

## Area 02

### Riqualificazione

Interventi coerenti

- Recupero ambientale delle cave dismesse presenti in riva al fiume.
- Rinaturazione dei corsi d'acqua minori
- Recupero dei vecchi edifici storici a fini turistici

Interventi incoerenti:

- Estendere le coltivazioni fino alla riva impedendo la realizzazioni di percorsi ciclo pedonali lungo il fiume

## Area 03

### Riqualificazione

Interventi coerenti

- Realizzazione di filari alberati lungo le infrastrutture viarie presenti;
- Inserimento di elementi vegetali autoctoni all'interno delle aree fortemente urbanizzate.
- Mimettizzazione, con elementi vegetali, degli edifici di scarsa qualità architettonica esistenti.
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni



Interventi incoerenti:

- Realizzazione di nuove infrastrutture viarie che non valutino il loro impatto ambientale

#### Area 04

##### Riqualificazione

Interventi coerenti

- Realizzazione di filari alberati lungo le infrastrutture viarie presenti;
- Rinaturazione delle aree intercluse all'interno degli svincoli autostradali;
- Inserimento di viali alberati autoctoni che possano interrompere la *monotonia* del paesaggio agrario.

Interventi incoerenti

- Asfaltatura delle piste ciclabili arginali
- Realizzazione di nuove infrastrutture viarie che non valutino il loro impatto ambientale

#### Area 05

##### Riqualificazione

Interventi coerenti

- Realizzazione di filari alberati lungo le infrastrutture viarie presenti;
- Rinaturazione dei corsi d'acqua minori
- Sostituzione dei tutori dei vigneti in cemento con quelli in ferro zincato o in legno che si mimetizzino meglio con la vite.
- Rinaturazione delle aree intercluse all'interno degli svincoli autostradali

Interventi incoerenti:

- Realizzazione di nuove infrastrutture viarie che non valutino il loro impatto ambientale

#### Area 06

##### Riqualificazione

Interventi coerenti

- Realizzazione di filari alberati lungo le infrastrutture viarie presenti
- Rinaturazione delle aree intercluse all'interno degli svincoli autostradali
- Inserimento di viali alberati autoctoni che possano interrompere la *monotonia* del paesaggio agrario.

Interventi incoerenti:

- Realizzazione di nuove infrastrutture viarie che non valutino il loro impatto ambientale

#### Area 07

##### Riqualificazione

Interventi coerenti

- Realizzazione di filari alberati lungo le infrastrutture viarie presenti
- Inserimento di viali alberati autoctoni che possano interrompere la *monotonia* del paesaggio agrario.
- Recupero dei vecchi edifici storici a fini turistici
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni

Interventi incoerenti

- Asfaltatura delle piste ciclabili esistenti

#### Area 08

##### Riqualificazione

Interventi coerenti

- Realizzazione di filari alberati lungo le infrastrutture viarie presenti
- Inserimento di viali alberati autoctoni che possano interrompere la *monotonia* del paesaggio agrario.
- Recupero dei vecchi edifici storici a fini turistici
- Realizzazione di abachi tipologici per annessi rustici
- Mimetizzazione vegetazionale della attuali costruzioni
- Sostituzione dei tutori dei vigneti in cemento con quelli in ferro zincato o in legno che si mimetizzino meglio con la vite.

Interventi incoerenti:

- Estendere le coltivazioni fino alla riva impedendo la realizzazioni di percorsi lungo il fiume

### *Area 09*

#### Riqualificazione

Interventi coerenti

- Inserire dei filari di alberi lungo le linee di confine tra uno stabilimento e l'altro.
- Mimetizzazione vegetazionale della attuali costruzioni
- Inserimento di elementi vegetazionali all'interno delle aree industriali.
- Sostituzione dei tutori dei vigneti in cemento con quelli in ferro zincato o in legno che si mimetizzano meglio con la vite.

Interventi incoerenti:

- Estendere le coltivazioni fino alla riva impedendo la realizzazioni di percorsi lungo il fiume

### *Area 10*

#### Riqualificazione

Interventi coerenti

- Per articolare il paesaggio piantare dei filari di alberi e delle siepi lungo i numerosi fossi presenti, questo comporterebbe anche un aumento dei luoghi per lo sviluppo della selvaggina.
- Recupero dei vecchi edifici storici a fini turistici
- Realizzazione di abachi tipologici per annessi rustici

Interventi incoerenti

- Asfaltatura delle piste ciclabili arginali

### *Area 11*

#### Riqualificazione

Interventi coerenti

- Valorizzare i centri storici, inserendoli, ad esempio, all'interno di un percorso ciclabile che colleghi i vari siti da recuperare.
- Recupero dei vecchi edifici storici a fini turistici
- Realizzazione di abachi tipologici per annessi rustici

Interventi incoerenti

- Realizzazione di nuove strutture agricole fisse (tunnel)
- Asfaltatura delle piste ciclabili arginali

## CAPITOLO 5

### ANALISI E VALUTAZIONI BIOLOGICHE ED ECOLOGICHE

#### **5.1 Le discipline che collaborano alla ricerca.**

Rendere compatibili gli usi di un corso d'acqua e delle sue aree riparie con la difesa dalle piene e con la salvaguardia o il ripristino della biodiversità (da cui deriva la conservazione della capacità autodepurativa del sistema fiume) è un'esigenza inderogabile per i nostri corsi d'acqua. Il raggiungimento di questo obiettivo richiede l'attuazione di studi multidisciplinari che utilizzino, metodi adeguati a fornire dati biologici-ecologici correlabili e traducibili in specifiche norme di pianificazione e in linee guida di interventi di ripristino.

Le analisi utili per lo studio del sistema fluviale possono essere distinte in due tipi: verticali ed orizzontali. Le analisi di tipo verticale, come per esempio le indagini chimiche, biologiche, dipendono dal dinamismo del fiume: una situazione riscontrata in un determinato punto del fiume è il risultato di una serie di processi che si verificano a monte del punto stesso.

L'analisi di tipo orizzontale, come per esempio l'urbanistica, non dipende dal dinamismo del fiume ma dalle situazioni che si verificano in quel determinato luogo.

La novità disciplinare dello studio consiste nel fatto che vengono ad intrecciarsi questi due tipi di analisi; infatti alla tradizionale analisi urbanistica vengono aggiunte delle nuove informazioni date dalle discipline biologiche-ecologiche; vengono introiettate all'interno della disciplina urbanistica delle informazioni non urbanistiche.

Gli specialisti chiamati a partecipare alla ricerca sono: botanici, zoologi, ecologi, chimici e microbiologici.

Dopo aver spiegato loro che il compito del pianificatore è quello di raccogliere tutti i dati finali delle varie discipline e tradurli in indirizzi pianificatori ai fini di rinaturare, riqualificare e fruire l'ambiente fluviale, è stato chiesto di fare le analisi tenendo presenti gli obiettivi finali.

Alla richiesta di ridurre il numero delle analisi, in quanto si rischiava di avere molte informazioni da gestire, i botanici hanno sollevato delle obiezioni, spiegando come in botanica esistono delle apparenti forme di contraddizione. All'interno dell'analisi fitosociologica devono valutare sia il valore di naturalità che la funzione filtro-tampone e, ad esempio, un pioppeto che ha un valore di naturalità pessimo, viene assegnato un valore buono per la funzione filtro-tampone; per questo motivo non è possibile ridurre il numero delle analisi.

## 5.2 Compilazione delle check-list.

Davanti all'impossibilità di ridurre il numero delle analisi effettuate dalle diverse materie di studio, si è richiesto di renderle almeno di facile lettura da parte di chi, come l'urbanista, non possiede le nozioni specifiche adatte.

Questo ha comportato un notevole sforzo da parte degli specialisti, in quanto si sono trovati a dover spiegare il significato di molti termini a loro banali.

Comprendere il significato delle analisi è stato molto importante perché ha consentito, come vedremo successivamente, di stabilire una gerarchia tra le stesse; gerarchia elaborata tenendo presente che dovevano essere utili ai fini della pianificazione.

Per facilitare la lettura delle analisi sono state elaborate delle schede di controllo che gli specialisti hanno compilato: le check-list.

Strutturalmente la scheda è divisa in tre parti: la prima è riservata alla spiegazione "tradotta" delle singole analisi, la seconda alla valutazione e la terza lascia lo spazio ad alcune indicazioni disciplinari.

1. La prima parte della scheda contiene una spiegazione, dell'analisi effettuata semplice e sintetica; spiegazione fatta con l'intento di insegnare qualcosa a chi proprio non ne sa niente o quasi. Viene specificato se si tratta di analisi svolte in continuo, cioè in arco di tempo ininterrotto, se viene valutata la struttura o la funzione "dell'elemento" analizzato.
2. Nella seconda parte della scheda viene fatta una valutazione sintetica dei risultati delle analisi con una spiegazione della situazione di qualità/degrado del sito di indagine e delle possibili cause che determinano tali situazioni. Quest'ultima informazione ci aiuta a comprendere meglio l'utilità dell'analisi effettuata.

Un problema riscontrato è quello che per ogni tipo di analisi esisteva una classificazione con un diverso numero di classi di qualità a cui far riferimento; questo non permetteva un confronto tra i risultati ottenuti.

I vari specialisti hanno allora effettuato una ricerca, tra la letteratura esistente, per vedere se era possibile arrivare ad una classificazione uguale per tutti.

Di comune accordo, dopo numerosi incontri, sono state scelte cinque classi di qualità: buona, discreta, media, scarsa, pessima.

Quindi, a conclusione di questa parte della scheda, viene attribuita la classe di qualità con la possibilità di allegare delle planimetrie con cartografati i risultati, usando per ogni classe di qualità un colore diverso (buona-azzurro, discreta-verde, media-giallo, scarsa-arancione, pessima-rosso).

Inizialmente doveva essere compilata una scheda per ogni stazione di rilevamento poi, sulla base di indicazioni arrivate dagli "addetti ai lavori", si è visto che talvolta la situazione richiedeva una valutazione generale, fatta tenendo presente più siti di rilevamento.

3. Per la compilazione della terza parte della scheda è stato chiesto un ulteriore sforzo agli esperti disciplinari; è stato chiesto loro di formulare, sulla base dell'esperienza personale, delle indicazioni disciplinari utili ai fini della gestione urbanistica del territorio, tenendo sempre presente l'obiettivo finale che è quello di rinaturare, riqualificare e incentivare la fruizione dell'ambiente fluviale. La richiesta è stata fatta perché la lettura che il pianificatore normalmente fa ad esempio, di un elemento naturale quale un bosco, è limitata alla funzione antropica, trascurando le importanti informazioni che ci possono arrivare dalla botanica o dalla biologia.

Le azioni date in funzione della rinaturazione, riqualificazione urbana e fruizione sono state divise in interventi coerenti e incoerenti; mettendo così in evidenza le azioni da evitare ma anche quelle che si possono realizzare. Infatti all'interno degli abachi normativi, verranno messe in risalto le azioni prescrittive e quelle consigliate, supportate da basi scientifiche.

Tratto n.	Località	Stazione n.
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(gli specialisti completino sinteticamente (in allegato tabelle, grafici, ecc.)		
<b>in continuo</b>		
<b>Strutturali</b>		
Descrizione generale della stazione.		
<b>Funzionali</b>		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Specifiche	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

### 5.3 *Analisi e metodi utilizzati.*

I diversi comparti dell'ecosistema fiume (rive, aree riparie, colonna acqua, alveo, sottostante ambiente interstiziale iporreico, aree di territorio prospiciente il fiume) sono stati indagati con specifiche analisi ecologiche, biologiche, fisico – chimiche e microbiologiche:

- Analisi sulla qualità delle rive mediante l'utilizzo di Indici Ambientali sintetici.
- Analisi della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.)
- Analisi relative ai leaf bags artificiali e ai leafpacks naturali depositi artificialmente e depositatisi naturalmente in alveo.
- Analisi sulla biodiversità della fauna macrobentonica (macrobenthos: struttura e composizione quantitativa, struttura e composizione qualitativa)
- Analisi della colonizzazione dei substrati artificiali (andamento temporale del processo, diversità e quantità).
- Analisi sul plancton (fito e zooplancton).
- Analisi della fauna interstiziale iporreica;
- Analisi fisico-chimiche e microbiologiche delle acque superficiali e delle acque interstiziali iporreiche,
- Analisi granulometriche;
- Analisi botaniche;
- Analisi idrologica;
- Analisi della invertebratofauna delle aree riparie;
- Analisi dei suoli delle rive.

*Analisi della qualità delle rive mediante l'utilizzo di Indici Ambientali sintetici.*

Gli Indici Ambientali sintetici per la valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie sono:

-*Buffer Strip Index* (B.S.I.);

-*Wild State Index* (W.S.I.).

Il B.S.I. dà una misura indiretta della capacità delle rive di filtrare, metabolizzare e bioaccumulare i nutrienti e gli inquinamenti veicolati nella massa d'acqua durante le piene e percolanti dal territorio.

Lo W.S.I. riflette lo stato di naturalità delle rive e la potenzialità di queste aree a sostenere un elevato livello di biodiversità.

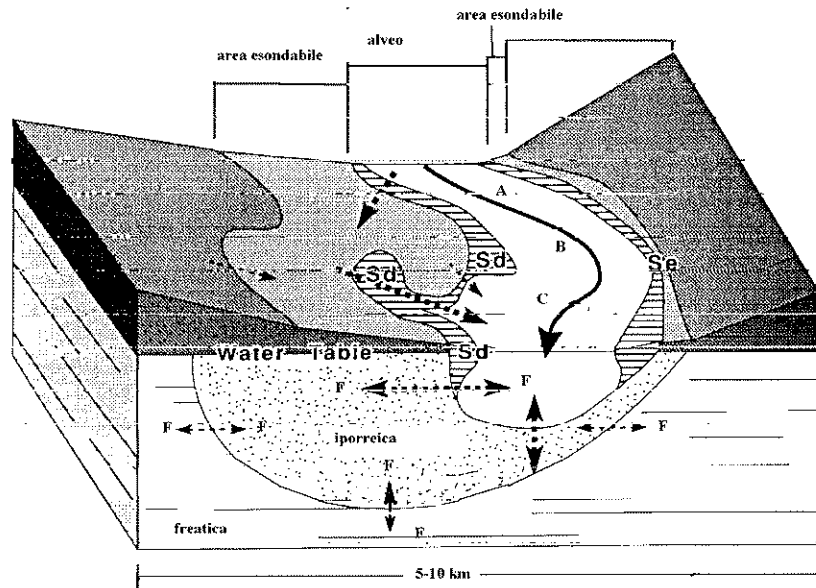
Questi nuovi Indici sintetici, proprio per la specificità con cui sono stati costruiti, sono tra loro complementari nella valutazione della qualità delle rive. Risultano pertanto funzionali all'individuazione delle aree da salvaguardare o ripristinare e più in generale alla pianificazione ecocompatibile.

L'applicazione di questi Indici sui corsi d'acqua del Bacino del Reno, hanno già evidenziato una stretta correlazione tra lo stato di naturalità delle rive con l'Uso del suolo, con la ricchezza in taxa e con la qualità biologica (I.B.E.) e tra la potenzialità tampone-filtro dei nutrienti delle rive e l'uso del suolo. L'applicazione sul torrente Gardena, affluente dell'Adige, ha evidenziato una significativa correlazione tra capacità filtro-tampone e concentrazione di Fosforo totale presente nelle acque superficiali ed interstiziali

La definizione degli indici ambientali sintetici di valutazione dello stato di naturalità delle rive e della loro potenzialità a filtrare e a tamponare i nutrienti e gli inquinanti è stata resa possibile a seguito dello sviluppo dei concetti teorici quali ad esempio quello dell'ecosistema fluviale come sistema autodepurante e sulla struttura e funzionalità degli ecotoni. Questi ultimi, in particolare, intesi come aree di transizione tra ecosistemi ecologici adiacenti (fiume-suolo, acqua superficiale-acquifero profondo), sono sistemi altamente produttivi ed ad elevata diversità biologica. Per i peculiari processi fisico-chimico-biologici che in essi si svolgono rappresentano il comparto dell'ecosistema fluviale su cui più prontamente si dovrebbe agire, particolarmente nei fiumi sottoposti a pesante regolazione della portata e a forti carichi di origine diffusa e puntiforme.

La loro estensione nei corsi d'acqua naturali è estremamente variabile lungo il continuum fluviale dalla sorgente alla foce in entrambe le dimensioni verticale e trasversale (da sottili bande ad ampie paludi) in sintonia con la dinamica delle caratteristiche geomorfologiche, idrologiche, chimico-fisiche e biologiche.

In particolare, l'ecotono inteso nella sua dimensione verticale falda/alveo, variabile nello spazio e nel tempo a seconda delle modalità di drenaggio del suolo, dell'andamento della portata, della ricarica dell'acquifero e viceversa, svolge una funzione di triplice filtro. 1) meccanico, il cui grado di efficienza è determinato dalla granulometria, dalla porosità e dalla permeabilità del substrato e dagli andamenti dei deflussi superficiali e profondi, 2) fisico, che condiziona il movimento degli organismi bentonici e interstiziali garantendone i cicli in sintonia con la dinamica idrologica, 3) biochimico, in cui i processi fisico-chimico-biologici sono direttamente determinati dall'attività delle comunità biologiche in esso presenti.



A BC: il flusso della corrente del fiume. Sd: in siti di deposizione; Se i siti di erosione; → direzioni del flusso dell'acqua da e verso le aree riparie: F-F la circolazione dell'acqua fra l'ambiente bentonico e quello interstiziale iporreico, freatico e l'acquifero profondo sottostante (tratto da Stanford et al., 1996, modificato da Braioni e Penna, 1998)

Ne deriva che l'habitat interstiziale iporreico si configura come una zona adatta a filtrare e ad accumulare la sostanza organica particolata grossolana, fine e disciolta, i nutrienti e i contaminanti percolanti in falda dalle acque superficiali e dal terreno agricolo, a trasformarli, a rilasciarli, a ritenerli-trasformarli, a trasformarli-rilasciarli al fiume o all'acquifero profondo in quantità compatibili con i processi fisico-chimici e biologici dei due sistemi garantendo in tal modo la qualità delle acque.

Legati in particolare alla dimensione trasversale (comunemente definita area riparia o area esondabile) sono gli studi finalizzati ad evidenziare la potenzialità di queste aree a sostenere un'elevata biodiversità. In esse, ad esempio, trovano rifugio molti insetti utili all'agricoltura. Altri, a vita larvale acquatica, necessitano, da adulti, di queste aree. In esse gli stadi giovanili di molte specie ittiche trovano cibo e rifugio contro i predatori. Le specie migratrici che utilizzano sistemi ecologici differenti come aree di riproduzione e di sosta si muovono, nelle loro migrazioni, lungo e attraverso i corridoi fluviali. La vegetazione è determinante ad aumentare la complessità e la funzionalità di queste aree, fornendo habitat, nicchie e l'input energetico indispensabile per il mantenimento delle strutture trofico-funzionali delle comunità fluviali e riparie. Agisce inoltre sul fiume come regolatore della temperatura dell'acqua, della luce, garantendo in tal modo il mantenimento dei cicli biologici delle specie e quindi l'equilibrio dei processi produttivi e demolitivi dell'ecosistema acquatico. Lo sviluppo della vegetazione, alterando le modalità del deflusso delle acque e la deposizione di sedimenti, influenza a sua volta lo sviluppo, la germinazione e la distribuzione delle varie specie vegetali lungo i transetti trasversali in sintonia e in equilibrio con la dinamica idrologica e climatica. Pertanto l'area riparia vegetata esercita complessivamente una rilevante funzione filtro-tampone: favorisce lo scorrimento pellicolare e l'immagazzinamento degli invasi superficiali (derivanti dalle irregolarità del terreno create dalla vegetazione) e di quelli profondi (grazie all'infiltrazione e al percolamento subsuperficiale e verso la falda); aumenta i tempi

di corrivazione, limitando e ritardando il ruscellamento superficiale; diminuisce il potere erosivo del flusso canalizzato e il trasporto, dai terreni agricoli al fiume, dei sedimenti grossolani e fini e della sostanza organica a cui sono legati gli inquinanti (composti organoclorurati e metalli pesanti) ed in particolare il Fosforo, tra i nutrienti. Questi ultimi inoltre, trasportati in grande quantità dai sedimenti fini durante le morbide e le piene, si depositano nelle aree riparie esondate a seguito della perdita di energia della massa d'acqua per l'aumento della sezione e l'attrito determinato dalla vegetazione e dalla scabrosità del suolo.

La capacità di ritenzione e di tampone delle aree riparie si manifesta particolarmente quando i nutrienti disciolti e i particolati, trasportati dal fiume e in esse depositatisi, sono precipitati, flocculati, assorbiti abioticamente, consumati o convertiti biologicamente dalle comunità delle piante e degli animali, entrando nella catena trofica delle comunità riparie.

Dato l'elevato numero di parametri coinvolti in questi processi, tutti gli studi effettuati fino ad ora per definire l'ampiezza ottimale della fascia riparia non hanno approdato ad un risultato generalizzabile.

Lo W.S.I. è stato definito partendo da due considerazioni: gli habitat fluviali sono modificati dall'uso del territorio e i loro cambiamenti influenzano i popolamenti biologici direttamente o indirettamente, stabilmente o per parte del loro ciclo biologico. Lo W.S.I. rappresenta pertanto un metodo di valutazione dello stato di naturalità delle rive rapido e significativo che fornisce indirettamente le informazioni necessarie al ripristino finalizzato al recupero della biodiversità.

La qualità delle rive di ognuno dei due Indici viene definita mediante:

- 1) il rilevamento di un'area o ADR,
- 2) l'introduzione, in un data - base specifico, delle variabili rilevate sul campo con una apposita scheda, comune ad entrambi gli Indici,
- 3) la valutazione della qualità del BSI e della WSI mediante un programma computerizzata che ne permette anche l'analisi

L'ADR (o area di rilevamento) è delimitata da un lato di 100 m misurati parallelamente all'asse del corso d'acqua e si estende per 100 m perpendicolarmente a questa, includendo zone ripariali naturali, la presenza di costruzioni, strade, ferrovie o quant'altro. Sul campo, l'ADR dovrà essere posizionata, lungo la riva, in un tratto con caratteristiche il più possibile significative del tratto considerato. Qualora il corso d'acqua si trovasse incanalato tra morfologie naturali (quali ad esempio rocce) o strutture artificiali (ad esempio argini di contenimento delle piene eccezionali), la profondità dell'ADR potrà risultare pari a 100 m o inferiore a seconda della presenza e della profondità dell'area riparia o della golena.

La scheda di rilevamento è articolata in 29 variabili che definiscono la morfologia dell'alveo prospiciente le rive, la struttura della vegetazione, le modifiche antropiche. Le ultime 2 variabili della scheda di rilevamento forniscono indicazioni di tipo statistico. Quando il rilevamento viene effettuato in morbida la valutazione potrebbe risultare sottostimata.

I due Indici si diversificano nella fase di valutazione. Ogni Indice utilizza le variabili della scheda di rilevamento che sono idonee per la sua valutazione; il peso attribuito alle variabili considerate è specifico per ognuno dei due Indici, specifico è il calcolo delle modalità delle singole variabili così come il raggruppamento delle variabili dei Sub-Indici, l'intervallo dei Sub-Indici, l'intervallo delle classi di qualità.

Le variabili considerate nella valutazione dello W.S.I. sono state raggruppate in 8 Sub-Indici che possono essere riuniti in due gruppi.

Nel primo gruppo rientrano i Sub-Indici A-E. Il Sub-Indice A, comprende il *paesaggio* come indicatore, se banalizzato e tecnologico, dell'eliminazione delle infrastrutture biologiche e della ruderalizzazione dell'ambiente con la conseguente riduzione della biodiversità, *le caratteristiche fisiche dell'alveo, del greto e delle rive* che possono influenzare i siti di riproduzione per le diverse specie di vertebrati, soprattutto uccelli e mammiferi.

I Sub-Indici B e C, comprendono rispettivamente la *vegetazione arborea* e le altre componenti vegetazionali: *la vegetazione arbustiva, non arborea e non arbustiva e le modalità della costituzione della ripa* intensamente condizionata, quest'ultima dalla vegetazione. Assieme costituiscono una parte preponderante nella determinazione del valore naturalistico della ADR.

Il Sub-Indice D, comprende altri segni caratteristici legati alla morfologia del corso d'acqua (*isole, meandri, pozze*) che, aumentando la diversità morfologica del fiume contribuiscono ad accrescere il grado di naturalità del sito.



Il Sub-Indice E, riunisce le variabili legate agli aspetti agricoli (*coltivazioni agrarie, irrigazione*), che possono risultare positivi, come i prati stabili, o via più negativi man mano che le coltivazioni intensive e specializzate necessitano di diserbanti, concimi chimici, insetticidi, pesticidi e pratiche agricole che inibiscono la biodiversità.

Gli altri 3 Sub-Indici riuniscono le variabili legate alle attività antropiche che costituiscono i fattori limitanti più importanti della naturalità delle rive. In questo secondo gruppo le variabili, quasi sempre negative o debolmente positive, riguardano la viabilità, l'escavazione in alveo o sulle rive, le derivazioni, e più in generale le cause di disturbo dovute all'attività antropica e all'uso del suolo.

Il Sub-Indice F, riunisce due importanti componenti di disturbo, *presenza di costruzioni e diverse cause di disturbo* legate ad un uso improprio ed eccessivo delle aree riparie: incendi, discariche, intensa frequentazione turistica, ecc.

Il Sub-Indice G, comprende le variabili legate alla *viabilità all'interno dell'ADR e sugli argini, e alle escavazioni*.

Il Sub-Indice H, riunisce le variabili relative agli interventi artificiali diretti sul fiume: *opere di sbarramento, di derivazione e di immissione*.

Ogni Sub-Indice è articolato in più classi pari o inferiori a 5.

Il B.S.I. è articolato in 6 Sub-Indici. Non considera nella valutazione la variabile "*Paesaggio circostante*" (essa fornisce solo un'indicazione della rappresentatività dell'ADR rispetto al tratto fluviale), la modalità "*Presenza di specie indigene o esotiche*" e la variabile "*Viabilità sugli argini*".

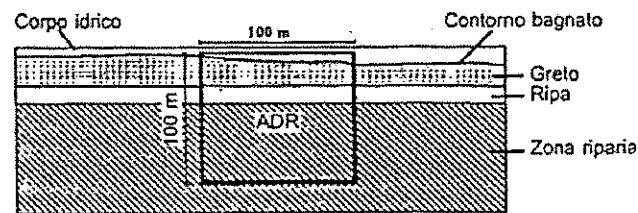
Il Sub-Indice A comprende la variabile *vegetazione arborea naturale nell'ADR*. Il Sub-Indice B, riunisce le possibili combinazioni rinvenibili in tutte le tipologie fluviali: *presenza di sostanze umificate sulla superficie della ripa e tessitura prevalente del substrato delle rive, copertura dello strato arbustivo, varietà, complessità e copertura della vegetazione non arborea e non arbustiva*.

Le variabili che contribuiscono a completare la valutazione della morfologia delle rive e dell'alveo prospiciente *ampiezza, pendenza e granulometria dell'alveo, greto, costituzione delle ripe, altezza e angolo della ripa*, rientrano nel Sub-Indice C, articolato in cinque classi di qualità. Tenuto conto che molti autori, per i piccoli torrenti, considerano efficiente una fascia riparia vegetata di 30 metri, purché le rive siano leggermente degradanti e in presenza di greto, nella 1° classe del Sub-Indice C rientrano anche le aree riparie dei tratti montani boscati caratterizzati da: un alveo con pendenza inferiore al 10%, largo 5 m, con zone di deposizione a ghiaia-sabbia-limo, un piccolo greto, ripe alte ma leggermente degradanti con suolo trattenuto da alberi arbusti. Possono rientrare nella 1° classe di qualità anche i tratti di pianura di corsi d'acqua pensili, come l'Adige, purché il fiume presenti una pendenza inferiore al 10%, un alveo ampio più di 100 m con substrato prevalente a limo, un greto maggiore di 50 metri, le ripe costituite di terreno trattenuto da alberi e arbusti, un'altezza di ripa maggiore di 3 m, e un angolo di ripa inferiore al 10%. Le variabili del Sub-Indice D sono: *anse, meandri e pozze, golene, isole fluviali*. Le ultime due, se presenti con caratteristiche di naturalità possono aumentare la potenzialità filtro-tampone del tratto, o migliorarne la qualità aumentando fisicamente lo sviluppo complessivo della fascia riparia e, più in generale, fornendo una maggiore superficie ad una più complessa comunità adibita ai processi autodepurativi. Il Sub-Indice E, riunisce le variabili: *coltivazioni agrarie nell'ADR e irrigazione*. Nel Sub-Indice F rientrano le variabili che descrivono le diverse modalità degli usi antropici (es. edifici, opere di natura idraulica, viabilità...) delle aree riparie nella fascia dei 100 metri lungo il corso del fiume.

Il programma computerizzato elabora i dati inseriti nel data base e fornisce, per ogni ADR e per ognuno dei due Indici: i valori delle variabili, i valori e le classi di qualità dei Sub-Indici, il valore e la classe di qualità di ognuno dei due Indici. Lo stesso programma permette l'analisi dei dati e, mediante una macro, la traduzione in un foglio elettronico delle variabili analizzate per una loro dettagliata tabulazione e descrizione. Le valutazioni relative ai due Indici, inoltre, possono essere importate nel database generale in "Access" predisposto per tutte le tipologie di analisi considerate in questo studio, rendendo così possibile rapide correlazioni tra il risultato di questi Indici con quelli, ad esempio, della qualità biologica mediante l'IBE, con la qualità idrochimica e microbiologica delle acque. Le valutazioni relative a questi indici inoltre possono essere esportate nel data base del GIS che in questo modo può essere continuamente aggiornato senza essere appesantito dalla mole dei dati.

Questi indici ambientali possono rientrare tra gli Indici strutturali, in quanto individuano le caratteristiche morfologiche, vegetazionali ed antropiche da conservare o da modificare per rendere la struttura complessiva degli habitat delle rive idonei a sostenere una elevata capacità filtro-tampone dei nutrienti e degli inquinanti e un'elevata biodiversità.

L'ADR (area di rilevamento) è delimitata da un lato di 100 m misurati parallelamente all'asse del corso d'acqua e si estende per 100 m perpendicolarmente a questa, includendo zone ripariali, la presenza di costruzioni, strade, ferrovie e quant'altro.



Qualora il corso d'acqua si trovasse incanalato tra morfologie naturali (rocce) o strutture artificiali (argini), la profondità dell'ADR potrà risultare pari a 100 m o inferiore a seconda della presenza e della profondità dell'area riparia o della gola.

*Analisi della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) (Ghetti, 1997)*

E' l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Fino al 1999 solo la Legge 130 in applicazione della direttiva CEE 79/659 sulla salvaguardia della vita ittica consigliava l'applicazione di questo metodo, nonostante la Direttiva CEE ne imponesse l'utilizzo. Dal 11 maggio 1999 il D.L. 152/99 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" inserisce per la prima volta questa analisi come indispensabile per la definizione dello stato ecologico di un corso d'acqua. Inoltre la valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso costituirà uno dei metodi da utilizzare per la valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua come definito dalla proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione sulle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999).

Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos), effettuata ad un livello tassonomico che richiede una limitata competenza specialistica, diversamente da quanto viene richiesto dall'applicazione di altri Indici Biotici basati sull'analisi delle specie. Il campionamento consiste nel rilevamento del macrobenthos presente negli habitat dell'alveo caratterizzanti e dominanti il tratto del fiume analizzato. Il rilevamento di habitat significativi, ma di limitata estensione o di habitat particolari, valutati separatamente dal calcolo complessivo dell'Indice, favorisce una migliore analisi e valutazione dello stato biologico del tratto di fiume considerato e delle sue potenzialità

La valutazione consiste, dopo la identificazione degli organismi mediante apposite guide di riconoscimento a livello di genere o famiglia, nell'attribuzione di un valore di qualità definito mediante una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità, sia della sensibilità degli organismi.

Questo metodo di valutazione è stato computerizzato. I risultati, acquisiti dalla determinazione in laboratorio dei macroinvertebrati, vengono così inseriti nel foglio elettronico di Excel ed importati nel data base specifico di valutazione dell'IBE presente nel data base generale in Access appositamente predisposto per questo studio. Un programma computerizzato calcola la classe di qualità biologica dell'IBE, permette l'analisi dei risultati anche in rapporto alle serie storiche, l'esportazione delle valutazioni e delle analisi sia nel foglio elettronico di Excel sia nella banca dati del GIS, che in tal modo può essere rapidamente aggiornato senza essere appesantito dalla mole dei dati.

Il giudizio delle classi di qualità formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento, attualmente deve essere esteso anche a tutti gli altri fattori antropici di disturbo che contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa: derivazione della portata, rettificazione e semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive. Pertanto anche il campionamento effettuato in particolari condizioni idrologiche, su

peculiari caratterizzanti microhabitat presenti nel tratto può risultare significativo per evidenziare le potenzialità del fiume.

Le informazioni che si acquisiscono con quest'analisi sono per lo più di carattere qualitativo sulla struttura e composizione del popolamento macrobenthonico. Il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (raschi, pozze, rapide, diversificazione della corrente, variabilità del greto, ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale, infatti, favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di strutture e composizioni del macrobenthos adattate alle caratteristiche sopracitate. E' possibile di conseguenza evidenziare anche le tipologie modificate ed alterate.

L'analisi effettuata è di tipo puntiforme, non un'analisi in continuo. Ma, dato che il monitoraggio biologico viene effettuato, come è stato sopra detto, nella tipologia prevalente, è consuetudine estrapolare la qualità di una stazione all'intero tratto che presenta le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione.

Questo metodo viene impiegato nel mappaggio dei corsi d'acqua e fornisce valutazioni attendibili della qualità del corso d'acqua e della idoneità del substrato a sostenere vita acquatica, ma da solo non può evidenziare quali sono le cause che determinano un miglioramento o un peggioramento della qualità. Per questo il monitoraggio mediante questo metodo va affiancato da altri monitoraggi specifici quali quelli relativi alla qualità delle rive, alla qualità dell'ambiente lotico, alle qualità idrochimica e microbiologica delle acque.

*Analisi relative ai leaf-bags artificiali e ai leaf-pack naturali depositi artificialmente e depositatisi naturalmente in alveo.*

L'applicazione dell'insieme di procedure in alveo e in laboratorio riunite come "tecnica dei leaf-bags artificiali" e "leafpacks naturali" risulta appropriata ogniqualvolta si intenda valutare l'efficienza di uno dei processi base dell'autodepurazione dell'ecosistema fluviale: la decomposizione della sostanza organica alloctona e lo stato trofico funzionale dei popolamenti macrobentonici ad essa associati.

#### a. Leaf bags artificiali (perdita di peso, colonizzazione delle foglie).

La tecnica dei leaf – bags consiste in: deposizione in alveo di sacchetti a maglie larghe contenenti un peso secco noto di foglie precedentemente raccolte integre, prima della loro caduta dalla specie arborea, e seccate. Lungo le 7 aree-campione esaminate si sono utilizzate le foglie di ontano (*Alnus glutinosa*). Sono state condotte successive raccolte con prelievi a scadenza settimanale e secondo il calcolo dei gradi giorno da gennaio a marzo di 5 leaf-bags. A causa delle consistenti variazioni di livello dell'acqua del fiume legate all'utilizzo idroelettrico della portata, e per garantire sempre la permanenza in alveo bagnato dei leaf – bags, la deposizione e le raccolte sono state effettuate di Domenica o Lunedì mattina, quando la portata del fiume presenta i minimi valori.

Dei sacchetti di foglie depositate in alveo si analizza *la perdita di peso e la colonizzazione*. I due aspetti infatti sono collegati e nelle prime fasi del processo la maggior presenza di densità e di biomassa dei macroinvertebrati Trituratori, rinvenute nei leaf – bags, dovrebbe essere correlata ad una significativa perdita di peso.

- Analisi della perdita di peso delle foglie (coefficiente di decomposizione ed andamento temporale del processo).

Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi l'andamento dei processi di decomposizione delle foglie di ontano. I sacchetti depositati in alveo sono stati recuperati, le foglie di ontano lavate, seccate e pesate per conoscere la perdita di peso. Dopo le prime 48 ore si è stimata la perdita di peso per il solo dilavamento (aspetto chimico-fisico) che dipende dalla natura delle foglie e dall'aggressività (pH) delle acque. Nei tempi successivi la progressiva perdita di peso delle foglie dipende dall'abrasione meccanica della corrente e dai processi biologici di decomposizione portati avanti da funghi, batteri e macroinvertebrati epibentonici. Dai dati così raccolti si valuta il coefficiente di decomposizione (K) e la conformità dell'andamento temporale del processo rispetto ai tratti – campione esaminate e ai dati della bibliografia.

Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare fra i diversi tratti, l'attività di decomposizione che dipende dalla tipologia del substrato di fondo, dalla velocità di corrente, dalle concentrazioni di Ossigeno e dei nutrienti, dalle strutture di ritenzione (massi, ciottoli, tronchi), dalla

qualità e quantità della vegetazione riparia, dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dai biovolumi o biomasse dei gruppi trofico-funzionali dei macroinvertebrati colonizzatori ed in particolare dal gruppo trofico-funzionale dei trituratori.

- Analisi della colonizzazione delle foglie (andamento temporale del processo, diversità e quantità).

Questa analisi ha permesso di valutare, per oltre due mesi (quindi un continuo temporale), l'andamento dei processi di colonizzazione delle foglie di Ontano da parte della fauna macrobentonica nel periodo gennaio-marzo 1998. I sacchetti di foglie depositati in alveo ogni qual volta venivano recuperati, da essi si prelevavano tutti gli organismi macrozoobentonici presenti. Veniva quindi calcolato per ogni sacchetto o pseudoreplica il numero e la biomassa degli organismi totali e dei cinque gruppi trofico-funzionali (trituratori, filtratori, raschiatori, predatori, raccoglitori). Questi dati sono stati analizzati anche in rapporto alla disponibilità alimentare rappresentata dal peso rimanente delle foglie deposte. Assume particolare importanza il rapporto fra i Trituratori (invertebrati che direttamente si nutrono del particellato fogliare) e quello degli altri gruppi trofici che si alimentano indirettamente dei pezzi di foglia più piccoli e/o delle feci dei Trituratori come i Raccoglitori e i Filtratori o dei predatori che si cibano di tutti gli altri gruppi trofico-funzionali. I sacchetti di foglie depositate rappresentano, inoltre, oltre che una risorsa alimentare diretta e indiretta, anche un "habitat" nella quale tutti i rappresentanti dei macroinvertebrati trovano condizioni particolari ed idonee alle loro esigenze. Per questo motivo l'analisi dei processi di colonizzazione permette un valido confronto fra le comunità stanziali e quelle che vengono attratte dalle foglie come risorsa alimentare e microhabitat.

Le informazioni che si acquisiscono con queste analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia, sono fattori condizionanti il processo preso in esame.

Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare la colonizzazione, l'utilizzo delle foglie come fonte energetica, la possibilità degli organismi di fare micromigrazioni o di fermarsi. I processi di colonizzazione dipendono dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume o dalla biomassa dei gruppi trofico – funzionali ed in particolare dei trituratori.

L'elaborazione di tutti i dati relativi alla tecnica dei leafbags sopracitate sono computerizzate mediante specifiche macro inserite nel foglio elettronico di Excel appositamente predisposto. I risultati delle elaborazioni (opportunosamente tradotti in classi di qualità relative alla valutazione del coefficiente di decomposizione e dell'andamento temporale del processo per quanto riguarda l'analisi della perdita di peso delle foglie e andamento temporale del processo, diversità e quantità per quanto riguarda l'analisi della colonizzazione delle foglie) sono inseriti nel data base del GIS che in tal modo può essere rapidamente aggiornato senza essere appesantito dalla mole dei dati di base

#### b. Leaf packs naturali (diversità e quantità delle foglie, processo di colonizzazione)

La tecnica dei leaf – packs naturali consiste nell'analisi dei pacchetti di foglie presenti naturalmente in alveo e del macrobenthos ad esso associato.

Nelle sezioni di Burgusio, Castelbello e Ceraino, caratterizzate da vegetazione arborea riparia o a valle di tratti ripari relativamente naturali, sono state raccolte, in tre diverse occasioni, nell'autunno ed inverno 1998, almeno cinque repliche del materiale fogliare naturalmente presente in alveo.

Le foglie raccolte sono state identificate, essiccate e pesate. I macroinvertebrati presenti nei leaf-packs raccolti sono stati tutti identificati tassonomicamente e per gruppo trofico funzionale. Si è valutata la varietà, la densità e biomassa relativa delle comunità macrozoobentoniche presenti fra le foglie raccolte.

Il confronto fra la tipologia ed l'abbondanza delle specifiche essenze arboree e la ricchezza numerica e ponderale degli invertebrati bentonici ha permesso di trarre utili indicazioni sull'efficienza trofica della vegetazione riparia.

Questa indagine ha permesso di acquisire informazioni:

- sulla diversità della vegetazione riparia dei tratti immediatamente a monte delle sezioni di campionamento;
- sulle foglie che costituiscono la maggiore risorsa alimentare per la fauna macrobentonica;
- sui tempi di permanenza in alveo e la colonizzazione delle foglie
- sulle potenzialità dell'alveo nel trattenere le foglie cadute;

- sulla colonizzazione da parte di invertebrati bentonici delle foglie naturalmente presenti in alveo.

I dati acquisiti con quest'indagine sono stati confrontati con quelli ottenuti analizzando la decomposizione e la colonizzazione dei leaf-bags di ontano e con quelli relativi alla densità e biomassa delle comunità macrozoobentoniche stanziali.

Dai risultati si sono ottenute indicazioni sulla funzione dell'ecosistema fluviale e in particolare quelle relative alla funzione trofica del particolato organico alloctono di origine naturale e quelle riguardanti la ritenzione in alveo del materiale fogliare. Queste indicazioni sono state tradotte in interventi pianificatori di tipo coerente quali la diversificazione della fascia riparia vegetata, l'impianto o la conservazione delle specie arboree più utili, l'articolazione del substrato dell'alveo, la varietà dei deflussi idrici, la meandricazione dell'alveo, la variabilità dei tiranti idraulici.

I risultati acquisiti (opportunitamente tradotti in classi di qualità) sono stati inseriti nel data base del GIS che in tal modo può essere rapidamente aggiornato senza essere appesantito dalla mole dei dati.

#### *Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa, struttura e composizione qualitativa)*

Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat presente nella stazione indagata. Tutti i macrohabitat presenti in una stazione sono campionati. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici). Solitamente i valori delle degli organismi rinvenuti nelle pseudorepliche risultano estremamente variabili tra loro, ma questo è da imputare alla distribuzione spaziale, di tipo contagioso, dei singoli popolamenti che costituiscono le comunità macrobentoniche.

Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità. Questi ultimi per essere usati correttamente, dovrebbero essere utilizzati su organismi identificati a livello di specie, lavoro molto gravoso e con risposta lenta nel tempo. Il loro utilizzo ad un livello tassonomico superiore (genere o famiglia) molto più rapido, fornisce ugualmente indicazioni sui popolamenti sia a livello funzionale che strutturale.

Il calcolo della biomassa viene effettuato mediante vari metodi: nel presente lavoro viene calcolata liofilizzando e quindi pesando un numero noto di organismi suddivisi per ognuno dei singoli gruppi trofico-funzionali sopracitati.

Sono utilizzati i seguenti Indici:

- Margalef: è un indice di "ricchezza di specie" che parte dal presupposto che, in condizioni di stress, le specie che scompaiono sono maggiori di quelle che si adattano.
- Shannon: è un indice di diversità. Oltre alla ricchezza in specie considera la distribuzione di individui di ciascuna specie all'interno della comunità.
- Indice di "Evenness": è un indice di dominanza, infatti misura la diversità osservata come la proporzione della massima possibile diversità. E' massimo se le specie sono presenti tutte con la stessa abbondanza, diminuisce all'aumentare della dominanza di una o poche specie.

Anche se in modo improprio, lo stesso tipo di analisi è stato effettuato sui dati qualitativi raccolti mediante l'IBE per verificarne la rappresentatività e significatività dell'analisi qualitativa.

E' stato inoltre valutato il rapporto EPT/macrobenothos sia come numero di taxa sia come densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemeroteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.

I risultati relativi ai campionamenti della fauna macrobentonica sono inseriti direttamente nello specifico data base del data base generale predisposto in Access per questo studio o importati da un foglio elettronico di Excel per tutte le elaborazioni e i confronti con le serie storiche, così come essere esportati dal data base generale in un foglio Excel. I risultati (opportunitamente tradotti in classi di qualità relativamente alla struttura e composizione quantitativa, struttura e composizione qualitativa) sono inoltre inseriti nel data base del GIS per un rapido aggiornamento senza essere appesantito dalla mole dei dati.

*Analisi della colonizzazione dei substrati artificiali (andamento temporale del processo, diversità e quantità).*

I metodi di analisi sulla colonizzazione sono molto utilizzati per esaminare la struttura e la composizione quantitativa delle comunità lotiche, in particolare dei grandi fiumi, per i quali altri metodi di campionamento risultano più difficoltosi o assolutamente non idonei.

E' un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare la possibilità degli organismi di fare micromigrazioni o di fermarsi. I processi di colonizzazione dipendono dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche presenti nel tratto o in zone immediatamente a monte. Questo tipo di analisi è particolarmente utile a verificare quale è la potenzialità dei popolamenti macrobentonici a ricolonizzare temporalmente l'habitat e il substrato prevalente nel tratto campione esaminato (supposto che questo sia andato incontro a drastica distruzione, come ad esempio un drastico inquinamento, una drastica riduzione della portata che ha lasciato in secca l'alveo interamente o per gran parte, lavori di escavazione in alveo) e a raggiungere il loro equilibrio come struttura, composizione e funzionalità.

Le procedure utilizzate riguardano: la costruzione dei substrati artificiali, la loro deposizione, il campionamento, la separazione degli organismi dal substrato e dalla sostanza organica, la determinazione e il conteggio degli organismi e il calcolo della loro biomassa

I substrati usati per il campionamento e l'analisi della colonizzazione possono essere standardizzati, in modo da ridurre la variabilità tra i diversi campioni e permettere test di controllo per analizzare i fattori che potrebbero influenzare la comunità bentonica. I substrati artificiali, infatti, simulano quelli naturali, perciò non sempre raccolgono campioni del tutto rappresentativi della comunità bentonica dato che gli individui delle varie specie possono colonizzare il substrato artificiale con velocità di colonizzazione differenti; per questo a volte è difficile stabilire i tempi di esposizione dei substrati artificiali perché diventino rappresentativi dell'ambiente circostante. Riguardo alla deposizione, possono essere utilizzati due metodi. Il primo metodo detto SR (rimozione simultanea) è particolarmente adatto al processo di colonizzazione in sé. Secondo quest'ultimo metodo, i vari campioni sono depositi periodicamente e poi rimossi tutti insieme l'ultimo giorno dello studio. Questo tipo di procedimento assicura, per tutti i campioni, l'esposizione a variazioni delle condizioni ambientali del tutto simili nel periodo immediatamente precedente la rimozione. Lo svantaggio del metodo SR è che il verificarsi di una perturbazione potrebbe causare la perdita di tutti i campioni. Il secondo metodo indicato come SP (posizionamento simultaneo) prevede che tutti i campioni siano depositi simultaneamente e poi recuperati in tempi successivi, secondo un prestabilito disegno sperimentale. Questa tecnica è appropriata per monitorare i cambiamenti stagionali delle specie, in termini di composizione o abbondanza. Lungo il fiume Adige è stata utilizzata quest'ultima tecnica dato che le frequenti variazioni di livello possono lasciare in secca i substrati depositi più vicino alle rive e i lavori in alveo, così come i vari disturbi individuati, avrebbero potuto determinare la perdita di tutti i campioni. Un tipo di substrato artificiale, spesso utilizzato per le indagini sulle comunità di macroinvertebrati, è il campionatore a cestello riempito con ciottoli, o una delle sue numerose varianti. Questo tipo di campionatore è stato largamente utilizzato; è un dispositivo semplice ed efficace per studiare le comunità di macroinvertebrati su fondi duri. Il campionatore viene riempito con ciottoli, raccolti in loco, pesati, seccati, ripuliti. Lungo il fiume Adige sono stati utilizzati due tipi di cestelli in base alle caratteristiche morfo-idrologiche del tratto. Nel tratto Veneto infatti sono state utilizzate 40 cassette in materiale plastico, varianti dei cestelli classici. Le cassette, più resistenti e di dimensione maggiore rispetto ai cestelli (larghezza: 26.5 cm; lunghezza: 36.5 cm; profondità: 10 cm), hanno permesso di limitare la possibilità di perdita dei campioni dovuti alla corrente, particolarmente forte nel tratto in esame.

Le cassette sono state riempite con ciottoli prelevati dal substrato naturale presente in loco, i quali sono stati lavati e sottoposti ad una modesta abrasione. L'apertura superiore delle cassette ha consentito, una volta collocate sul fondo, l'ingresso della ghiaia, altra componente del substrato artificiale di colonizzazione. Inoltre, tali aperture hanno permesso l'esposizione del substrato alla corrente e la colonizzazione da parte degli organismi. Le cassette sono state incassate nel letto del fiume, in modo tale da portare la superficie del substrato di colonizzazione a livello del substrato naturale. Il numero di cassette depositate è stato leggermente superiore a quello che si prevedeva di raccogliere nella ricerca (35+5), vista la possibilità di perderne qualcuna. Le caratteristiche morfometriche dell'Adige nella sezione di Ceraino non hanno permesso l'esplorazione di transetti

completi, perciò le cassette campione sono state deposte dal centro dell'alveo alla riva in destra idrografica. I campioni sono stati disposti in otto file, perpendicolari alla riva, di cinque cassette ciascuna (cinque pseudorepliche), al fine di considerare microhabitat diversi dell'area in esame. Il posizionamento, così come pure tutti i campionamenti, è avvenuto di lunedì, in quanto in questo giorno della settimana si verifica la minore portata, in relazione alla mancanza di rilasci che le captazioni idroelettriche attuano i fine settimana. L'aver posizionato in alveo bagnato le cassette con i substrati artificiali di lunedì, in concomitanza con i minori deflussi, ha garantito inoltre la permanenza d'immersione anche negli altri periodi infrasettimanali a maggior portata

Successivamente ad intervalli settimanali per un totale di 50 giorni, le 5 pseudorepliche sono state raccolte. Il recupero degli organismi dai substrati sperimentali è avvenuto con l'aiuto del retino immanicato con rete a maglia di 375  $\mu\text{m}$ . I ciottoli sono stati lavati con delicatezza all'interno della bocca del retino, dopo aver posizionato lo stesso retino in controcorrente in prossimità della cassetta, per evitare la perdita di organismi; la corrente ha infatti trasportato gli organismi che si staccavano dalla superficie dei ciottoli all'interno del retino. Gli organismi presenti nella sabbia e ghiaia fine depositatasi nel periodo di incubazione nel fiume sono stati recuperati filtrando il resto del materiale nel retino. Il campione contenente gli organismi, raccolto nel bicchierino avvitato alla fine dello strascico della rete, è stato versato in sacchetti di plastica etichettati o fissato sul campo. Il trasporto dei campioni in laboratorio, qualora lo smistamento fosse stato effettuato su materiale vivo, è avvenuto all'interno di contenitori frigo portatili a bassa temperatura per la presenza di pani di ghiaccio, al fine di mantenere vivi gli organismi. Gli organismi sono stati smistati dalla sostanza organica e da quella inorganica, determinati a livello strutturale e funzionale, contati e pesati e suddivisi per gruppo trofico - funzionale: trituratori, raccoglitori, filtratori, raschiatori e predatori. La biomassa degli organismi attribuiti ai cinque gruppi trofici è stata misurata ponderalmente. Gli organismi sono stati disidratati mediante liofilizzatore HETO Drywinner G-55, presso il Laboratorio Biologico di Laives (BZ), secondo il metodo consigliato da Schwoerbel (1993); le pesate sono state effettuate utilizzando una bilancia semi-micro con sensibilità 0.0001g e la biomassa complessiva dell'intera comunità è stata ottenuta per sommatoria dei valori dei singoli gruppi trofici. La densità totale e quella delle singole unità sistematiche è stata ricavata dal conteggio di tutti gli organismi macroinvertebrati bentonici, rapportando la superficie del campionatore al  $\text{m}^2$ . Tali valori sono stati impiegati per il calcolo della diversità, all'interno della comunità dei macroinvertebrati, secondo la funzione  $H'$  di Shannon e Weaver, scomposta nei corrispondenti indici di ricchezza ( $H_{\text{max}}$ ) e di omogeneità ( $J$ ); si è inoltre calcolato l'indice di ricchezza di specie ( $D$ ) di Margalef.

E' stato pertanto possibile seguire in un continuo temporale e trasversale l'andamento dei processi di colonizzazione dei substrati artificiali nei tratti campione esaminati del fiume Adige lungo il suo percorso principale.

L'elaborazione di tutti i dati relativi alla analisi della ricolonizzazione dei substrati artificiali sono computerizzate mediante specifiche macro inserite nel foglio elettronico di Excel appositamente predisposto. I risultati delle elaborazioni (opportunamente tradotti in classi di qualità per la valutazione dell'andamento temporale del processo, diversità e quantità) sono importabili nel data base del GIS, che in tal modo può essere rapidamente aggiornato senza essere appesantito dalla mole dei dati di base

#### *Le analisi sul plancton (fito e zooplancton).*

Secondo le teorie del "river continuum", "nutrient spiralling" e "river mosaic", il flusso idrico nei tratti pianeggianti dei grandi fiumi, come nel caso del fiume Adige, veicola un compartimento biotico definito potamoplancton, particolarmente differenziato, abbondante ed importante per i processi funzionali del corpo idrico. La differenziazione nasce dal fatto che il potamoplancton comprende sia colonie di batteri, sia organismi autotrofi (fitopotamoplancton come le alghe) sia eterotrofi (zoopotamoplancton) quali: protozoi, batteri, copepodi, cladoceri, rotiferi. La componente eterotrofa è di solito superiore per abbondanza e funzione a quella autotrofa ( $P/R < 1$ ) così che sono attivi i processi di demolizione del particolato organico in sospensione a cui segue il bioaccumulo dei nutrienti nelle biomasse vegetali ed animali. L'insieme di questi processi costituisce quello che si è soliti definire "autodepurazione" della massa d'acqua del fiume.

Ricerche condotte sul fiume Po avevano evidenziato la presenza di una ben strutturata comunità planctonica condizionata ma in equilibrio con il regime idrologico. La struttura e composizione dello zooplancton, la cui componente più rilevante era costituita da Rotiferi, come in altri fiumi europei, dimostrava una stretta associazione con la produttività del fitoplancton e in generale delle forme

legate ai nutrienti. Picchi di biomassa erano evidenziati nel periodo di magra estivo. Durante il successivo periodo di morbida si notava una riduzione delle densità e delle biomasse, ma contemporaneamente un aumento della biodiversità. In questo modo, nell'approccio ecosistemico del "River Continuum Concept", le comunità planctoniche si comportano come un sistema ad alto grado di autoorganizzazione mostrando una spiccata tendenza a recuperare, a ricostruire a mantenere la loro struttura nel tempo e nello spazio; l'elevato aumento della biodiversità, infatti, in condizione di portata di morbida, può essere considerato un modo per garantire, nel successivo periodo di magra stabile, una comunità planctonica funzionante.

La ricerca sull'Adige è stata realizzata con la stessa impostazione dello studio sul fiume Po per un immediato confronto, anche se i due corsi d'acqua si diversificano per:

- l'andamento idrologico (il periodo di magra naturale nell'Adige è in inverno),
- l'entità della portata di magra (di gran lunga inferiore nell'Adige)
- le modificazioni sull'andamento delle portate determinate dalle derivazioni idroelettriche ed irrigue (più accentuata nell'Adige),
- le caratteristiche morfologiche dell'alveo e delle rive (più regolate nell'Adige)

Lo studio è stato finalizzato a:

- stimare, in forma preliminare, il rapporto tra la componente organica e inorganica trasportata dal fiume;
- definire la struttura e la composizione qualitativa e quantitativa del fitoplancton e dello zooplancton (rotiferi, copepodi, cladoceri);
- valutare la densità e la biomassa della componente microalgale e zooplanctonica (copepodi e cladoceri) e la sua variabilità lungo il corso del fiume, a brevi (2 ore) e più lunghi (1 mese) intervalli di tempo.

Lungo i 26 km del tratto di pianura del fiume Adige 3 stazioni sono state localizzate a monte e a valle del tratto campione 11. Il fito e lo zooplancton è stato campionato con più campioni lungo il transetto di ogni stazione con periodicità mensile con due successivi prelievi a distanza di un'ora per ogni stazione per ogni prelievo mensile. Il metodo di campionamento del fito e zooplancton è stato specifico e così pure le tecniche di fissazione e identificazione degli organismi. Contemporaneamente sono stati rilevati con sonde alcuni parametri della colonna d'acqua e prelevati campioni d'acqua per l'analisi in laboratorio delle variabili idrochimiche e biologiche utili alla valutazione del plancton. I dati relativi alle specie presenti fito e zooplanctoniche e i dati fisico-chimici e biologici [come densità, biovolume (fitoplancton), biomassa (rotiferi)] sono stati elaborati mediante metodi statistici classici, l'Indice saprobico e metodi di statistica non parametrica. Elaborando i dati dell'andamento della portata a Boara Pisani, sono stati stimati i carichi di plancton veicolato nelle tre stazioni in termini di biovolume e di biomassa.

I risultati relativi ai campionamenti del fito e zooplancton sono inseriti direttamente nello specifico data base del data base generale predisposto in Access per questo studio, o importati da un foglio elettronico di Excel o esportati in Excel per tutte le elaborazioni e i confronti con le serie storiche. I risultati (opportunosamente tradotti in classi qualitative riferite sia al fitoplancton che allo zooplancton) sono inseribili nel data base del GIS per un suo rapido aggiornamento senza esserne appesantito dalla mole dei dati

#### *Analisi della fauna interstiziale iporreica*

L'ambiente interstiziale è sempre e solo eterotrofo e riceve sostanza organica, mediante gli scambi dei flussi d'acqua proveniente dal corso superficiale, il quale a sua volta o la produce (sostanza organica vegetale o animale autoctona) o la riceve dall'ambiente terrestre (sostanza organica alloctona). La capacità di accumulo, temporaneo o permanente, della sostanza organica varia in funzione della localizzazione geografica del corso d'acqua o della collocazione del tratto esaminato lungo il profilo longitudinale del fiume; essa inoltre dipende dalla geomorfologia del bacino, dalle caratteristiche idrologiche (condizioni di magra o di morbida) del fiume, dall'uso del suolo e dal grado di antropizzazione delle aree riparie

L'ambiente interstiziale svolge una triplice funzione di filtro. Rappresenta un filtro meccanico, il cui grado di efficienza è determinato dalla granulometria del substrato dell'alveo e dagli andamenti dei deflussi superficiali e profondi. E' un filtro fotico che condiziona il movimento degli organismi bentonici e interstiziali garantendone i cicli in sintonia anche con la dinamica idrologica. Costituisce un filtro biochimico in cui i processi fisico-chimico-biologici sono direttamente e indirettamente determinati dall'attività delle comunità biologiche in esso presenti. La capacità di ritenzione da



parte della zona iporreica dipende anche dalla geomorfologia dell'alveo e dalla permeabilità/porosità, dal periodo stagionale e di conseguenza dal regime idrologico, dalla disponibilità di ossigeno disciolto, dalla concentrazione dei nutrienti, che di solito è maggiore di quella presente nell'ambiente lotico superficiale

Complessivamente, l'ecotono falda/acquifero superficiale costituisce, in condizioni di naturale ed integra funzionalità, una zona utile per ritenere  $\leftrightarrow$  trasformare  $\leftrightarrow$  rilasciare al fiume o all'acquifero profondo la sostanza organica particolata, fine e disciolta (CPOM, FPOM, DOM) ed anche i nutrienti o i vari contaminanti percolanti in falda dalle acque superficiali e dal terreno agricolo (sottoposto anche a fertirrigazione). Per questa complessa funzione di accumulo, trasformazione e rilascio, un integro ecotono falda/acquifero, senza dubbio, migliora perché autodepura la qualità delle acque dei due ecosistemi.

La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.

La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.

La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazioni della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.

Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni dell'area - campione considerata per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.

I risultati relativi ai campionamenti della fauna interstiziale iporreica sono inseriti direttamente nello specifico data base del data base generale predisposto in Access per questo studio, o importati da un foglio elettronico di Excel, o esportati in Excel per tutte le elaborazioni e i confronti con le serie storiche. I risultati sono inoltre inseriti (opportunosamente tradotti in classi di qualità) nel data base del GIS per un rapido aggiornamento senza essere appesantito dalla mole dei dati

### *Analisi fisico-chimiche e microbiologiche delle acque superficiali.*

I dati fisico – chimici e microbiologici raccolti dalle APPA di Bolzano e di Trento e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia durante gli specifici piani di monitoraggio delle Provincie Autonome di Bolzano e Trento e della Regione Veneto e dai biologici del Laboratorio Biologico di Laives (Provincia Autonoma di Bolzano), del Museo Tridentino di Scienze Naturali (Provincia Autonoma di Trento), dal Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova in contemporanea con i campionamenti delle acque interstiziali e dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova in contemporanea con l'analisi dei popolamenti fito e zooplanctonici, sempre coordinati con i monitoraggi routinari sopraccitati, sono stati elaborati secondo il criterio della classificazione delle acque per *usi multipli*, secondo i *singoli usi* e per la *valutazione dei macrodescrittori* (per la definizione dello stato ecologico) in base alla normativa vigente. Limitatamente alle aree 11 dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova è stato effettuato in contemporanea con lo studio del plancton uno studio specifico, coordinato con il monitoraggio delle ARPAV, finalizzato alla valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale dell'Adige in pianura.

#### a. Classificazione per usi multipli:

Il Metodo IRSA-CNR a 32 parametri e 6 classi rappresenta il primo metodo di classificazione per usi multipli definito e applicato su tutti i maggiori corsi d'acqua italiani. La sua applicazione pertanto permette di poter effettuare confronti e comparare la qualità fisico-chimica e microbiologica dell'Adige con quella degli altri fiumi italiani. La classificazione si effettua mediante due passaggi: a) l'attribuzione a ciascun parametro della classe di appartenenza quando il 70% dei casi rientrano in quella classe (o la coppia di classi di appartenenza alle quali appartengono il 70% dei casi); b) attribuzione della classe complessiva sempre tenendo, come soglia di appartenenza alla classe, il 70% dei parametri.

#### b. Classificazione per usi singoli:

##### - Uso potabile.

Le acque dolci superficiali utilizzate o destinate alla potabilizzazione, sono suddivise nelle categorie A1 (trattamento fisico semplice e disinfezione), A2 (trattamento fisico chimico normale e disinfezione), A3 (trattamento fisico chimico spinto, affinazione e disinfezione), cui corrispondono, per le caratteristiche fisiche chimiche e microbiologiche, i valori limite riportati nel DPR. Parimenti l'ubicazione delle stazioni di prelievo, la frequenza minima dei campionamenti e delle analisi di ogni parametro sono stabilite dal DPR 236/88 del 24 maggio e dal D.L. 152/99 che prevede una frequenza di 12 campionamenti annui.

##### - Vita acquatica. (DL 130/92 e DL. 152/99).

In base a questa caratterizzazione, le acque dolci vengono suddivise in :

“acque salmonicole”, le acque in cui vivono o possono vivere specie di Salmonidi come ad esempio le trote e temoli;

“acque ciprinicole”, le acque in cui vivono o possono vivere Ciprinidi come ad esempio lucci, pesci persici e anquille. Per la valutazione del giudizio di idoneità la legge prevede che per un periodo di 12 mesi nello stesso punto di prelievo, le acque presentino valori dei parametri di qualità conformi ai limiti imperativi indicati dalla legge.

##### - Balneazione.

Le norme che regolano se la balneazione nelle acque correnti è autorizzata o vietata sono contenute nel DPR 470/ 82. In esso le acque si considerano idonee alla balneazione quando, per il periodo di campionamento relativo all'anno precedente, le analisi dei campioni prelevati indicano che i parametri delle acque in questione sono conformi a quelli stabili per legge per almeno il 90% dei casi e quando nei casi di non conformità i valori dei parametri numerici non si discostano più del 50% dai corrispondenti valori.

##### - Uso irriguo.

Per questo uso non esiste una normativa specifica, né criteri di classificazione. È difficile, se non impossibile, fissare per le acque di irrigazione requisiti di qualità che risultino di applicazione generale per le diverse specie di colture e tipi di suolo. Infatti molti fattori variabili, non meno importanti dei parametri chimici da cui dipende principalmente la qualità delle acque, sono coinvolti

nei complessi problemi dell'irrigazione, quali la velocità di filtrazione, il drenaggio del suolo irrigato, il tipo di suolo, le condizioni climatiche, le piogge, la quantità di acqua usata, la pratica di irrigazione, la tolleranza del sale, ecc. L'Unione Regionale Veneta Bonifiche a premessa dei "Criteri di accettabilità della qualità delle acque ai fini irrigui" evidenzia come l'idoneità di un'acqua per l'irrigazione possa esprimersi raramente in termini assoluti dato che, ad esempio, un'acqua non idonea all'irrigazione di ortaggi da consumo fresco per la sua carica batterica, può essere idonea ad irrigare il mais nelle prime fasi di accrescimento. Evidenzia inoltre come la qualità dell'acqua per questo uso debba essere rapportata:

- al tipo di coltura, sia in rapporto al grado di sensibilità della coltura, che agli effetti della contaminazione del prodotto;
- al tipo di terreno, sia in relazione al pericolo di accumulo degli inquinanti, che della possibilità di percolamento degli stessi;
- ai volumi di acqua distribuiti e alla stagione;
- al momento dell'irrigazione in rapporto alla raccolta del prodotto, per il pericolo di contaminazione da patogeni o di bioaccumulo;
- al metodo dell'irrigazione che eviti o no il contatto diretto acqua-vegetale;
- alla durata nel tempo dell'irrigazione.

Infatti i rischi sono molteplici e riguardano:

- l'aspetto tossicologico per l'uomo relativo sia ai contaminanti microbiologici che chimici con l'ingestione di vegetali contaminanti, se irrigati con il metodo dell'aspersione a causa del contatto diretto acqua-pianta, o se bioaccumulati nel vegetale dal terreno irrigato;
- l'aspetto agronomico dato che l'acqua inquinata può risultare tossica alla pianta sia per contatto con l'apparato fogliare che radicale;
- l'aspetto pedologico dato che l'accumulo di inquinanti minerali e organici può causare perdita di fertilità o di idoneità dei terreni alla produzione;
- l'aspetto zootecnico quando foraggi inquinati con l'irrigazione vengono somministrati agli animali da allevamento;
- l'aspetto meccanico per l'intasamento ed erosione della rete irrigua soprattutto per l'aspersione, a goccia, a spruzzo;
- l'aspetto ecologico, con il percolamento in falda delle acque irrigue in surplus soprattutto con l'irrigazione a scorrimento, o il trasporto degli inquinanti a notevole distanza con il vento dell'aerosol derivante dall'irrigazione per aspersione.

### c. Macrodescrittori

La qualità delle acque per la valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99 viene valutata su base annuale mediante: per ognuno dei singoli parametri chimici e microbiologici fissati dalla legge il calcolo del 75°percentile del valore rinvenuto su 12 campioni mensili, l'inserimento del valore di ognuno dei parametri nella classe di qualità, l'attribuzione ad ogni parametro del punteggio sulla base della classe di appartenenza, la somma dei punteggi, l'attribuzione della classe del livello di inquinamento

I risultati relativi ai parametri fisico - chimici e microbiologici sono inseriti direttamente nello specifico data base del data base generale predisposto in Access per questo studio, o importati da un foglio elettronico di Excel. Uno specifico programma computerizzato effettua la valutazione della qualità idrochimica e microbiologica secondo il criterio degli usi multipli dell'IRSA e quello modificato dalla Regione Veneto, secondo la normativa vigente per l'uso potabile, la balneazione e per la vita acquatica e per la valutazione della classe dei macrodescrittori per la definizione dello stato ecologico. Le valutazioni possono essere esportate dal data base generale in un foglio Excel. I risultati sono inoltre importati nel data base del GIS per un rapido aggiornamento senza appesantirlo della mole dei dati.

#### *Analisi fisico-chimiche e microbiologiche dell'ambiente interstiziale iporreico.*

Solitamente l'ambiente interstiziale iporreico (cioè quella parte di alveo sottostante 30-50 cm.) è considerato zona filtro e di accumulo in quanto l'acqua percolante dall'alveo scorre lentamente tra gli interstiziali del substrato. La ritenzione fisica è il primo processo che rimuove il carbonio organico disciolto e anche quello particolato. I batteri giocano un'importante ruolo nella degradazione, trasformazione e ritenzione della sostanza organica disciolta e particolata. Per la trasformazione del materiale particolato oltre all'attività microbica, assumono un ruolo importante,

in particolare nelle fasi iniziali di degradazione, i funghi ed anche gli invertebrati tagliuzzatori che, frammentando le particelle più grossolane in porzioni più fini, ne permettono l'ingestione da parte dei filtratori e raccoglitori. La decomposizione della sostanza organica avviene principalmente in condizioni aerobiche grazie all'attività, rapida ed efficiente, degli organismi eterotrofi, ma contemporaneamente anche in condizioni anaerobiche. Alcuni batteri infatti effettuano l'ossidazione della sostanza organica utilizzando nitrati, ioni ferrici, solfati o anidride carbonica al posto dell'ossigeno. Grazie all'accoppiamento nitrificazione-denitrificazione, i composti azotati vengono trasformati molto velocemente e quindi, a differenza del carbonio e del fosforo, presentano una maggiore mobilizzazione. L'ambiente interstiziale iporreico in particolare, è una zona di immagazzinamento per la materia organica, l'area in cui i batteri processano con maggiore efficienza il Carbonio Organico Disciolto (DOC) e in cui le concentrazioni di nitrati, di fosfati, di silicati, di carbonio organico, dei composti organoclorurati e dei metalli pesanti sono più elevate di quelle dell'habitat superficiale. In particolare, il primo metro di sedimento risulta un efficiente filtro della materia organica, come è stato evidenziato sul fiume Reno in Germania a valle di un grande centro urbano. Ad esempio, i metalli pesanti scaricati nel tratto rhithrale del fiume Brenta, nel periodo 1977-78, sono stati messi in evidenza con concentrazioni molto più elevate nelle acque interstiziali che in quelle di scorrimento superficiale. Le alterazioni indotte al ricambio idrico della sua falda superficiale dalle eccessive escavazioni di ghiaia in alveo sono state messe in evidenza dall'idrochimismo (in particolare dal rapporto Ca/Mn). Le recenti indagini condotte sul Rio Gardena hanno confermato il "classico" trend stagionale dalla temperatura che mostra valori più elevati nelle acque interstiziali rispetto a quelle superficiali in inverno e il caso opposto in estate. I valori di BOD5, COD, Fosforo totale, coliformi fecali e streptococchi fecali delle acque interstiziali risultano più elevati nelle stazioni a valle dei centri turistici e nei tratti particolarmente derivati. In particolare le densità degli organismi microbiologici risultano più elevate in estate, in occasione del massimo afflusso turistico.

Il campionamento per lo studio dell'idrochimismo dell'ambiente interstiziale iporreico è stato effettuato contemporaneamente e nei siti di prelievo della fauna interstiziale iporreica. L'acqua interstiziale è stata prelevata mediante una pompa peristaltica per evitare il gorgogliamento. Le analisi fisico-chimiche e microbiologiche delle acque interstiziali sono state effettuate dall'ARPAV di Verona. I risultati sono stati elaborati secondo i metodi statistici, l'analisi multivariata non parametrica e confrontati con i dati dei parametri fisico-chimici e microbiologici dell'acqua superficiale. La qualità delle acque interstiziali iporreiche è stata valutata secondo il criterio utilizzato per le acque profonde dal DL 152/99.

I risultati dei parametri chimico - fisici e microbiologici delle acque interstiziali iporreiche sono inseriti direttamente nello specifico data base del data base generale predisposto in Access per questo studio, o importati da un foglio elettronico di Excel, o esportati in Excel per tutte le elaborazioni e i confronti con le serie. I risultati (opportunosamente tradotti in classi di qualità) sono inoltre inseriti nel data base del GIS per un rapido aggiornamento senza appesantirlo dalla mole dei dati

#### *Analisi granulometriche*

Le analisi biologico – ecologiche fisiche e chimiche sono state affiancate dalle analisi granulometriche dei sedimenti

Lungo il continuum del profilo longitudinale fluviale la composizione granulometrica si dispone secondo un gradiente dai massi e ciottoli alla ghiaia fine, limo e argilla. Modificazioni antropiche quali escavazioni, sbarramenti, derivazioni idroelettriche possono alterare il continuum con conseguenze sul popolamento bentonico ad esso adattati.

Nell'ambiente interstiziale iporreico i pori interstiziali costituiscono lo spazio per la vita degli organismi e l'area di riserva per il detrito organico che è alla base della catena alimentare dell'intera comunità biologica iporreica. Le dimensioni dei pori dipendono in larga misura dal tipo litologico dei sedimenti e dalle condizioni geografiche. La provenienza geologica dei sedimenti del corso d'acqua è pertanto determinante sulla struttura dell'ambiente interstiziale e sul chimismo dell'acqua. Nei depositi che derivano dalle disgregazioni di rocce sedimentarie gli interstizi sono molto piccoli perché parzialmente chiusi dal materiale fine. Nei torrenti di alta montagna i sedimenti non sono molto compattati (questo perché i frammenti sono poco smussati e vengono spesso rimossi) e offrono così uno spazio maggiore agli organismi. Secondo alcuni autori l'habitat ottimale per la vita interstiziale è rappresentato da sedimenti aventi una percentuale di ghiaia e granuli

(diametro fino a 2 mm) tra il 45% e il 75%. Un aumento della compattezza dei sedimenti e una riduzione della porosità può limitare il popolamento del sistema interstiziale, ma anche un substrato grossolano, e quindi una diminuita disponibilità di cibo dovuta ad una riduzione della capacità filtrante del substrato, può influenzare negativamente la struttura dei popolamenti interstiziali. Infatti i sedimenti costituiti da elementi più grossolani hanno una conduttività idraulica elevata e quindi vengono attraversati dalle acque più velocemente rispetto ai sedimenti in cui predominano gli elementi più fini.

Inoltre la conoscenza della struttura granulometrica dei sedimenti, in particolare nel tratto di pianura può risultare importante nella definizione della qualità idrochimica in quanto i metalli pesanti e i composti organoclorurati così come il Fosforo si legano particolarmente alla frazione fine e alla sostanza organica.

Le analisi granulometriche dell'ambiente interstiziale iporreico e dei sedimenti sono stati effettuati rispettivamente nel tratto montano – pedemontano e di pianura alla profondità di 30 cm e di 10 cm secondo il metodo descritto in letteratura in due periodi in magra dopo magra prolungata e in magra dopo una morbida per evidenziare l'influenza della portata e della sua regolazione a scopi idroelettrici ed irrigui sulla struttura granulometrica del sedimento. Durante i prelievi del macrobenthos qualitativo e quantitativo, inoltre, sono stati rilevati i dati relativi alla struttura granulometrica superficiale con un'analisi visiva di tipo speditivo.

I risultati relativi alla granulometria (opportunamente tradotti in classi di qualità) sono inseriti nel data base del GIS per poterlo rapidamente aggiornare senza appesantirlo della mole dei dati

#### *Analisi botaniche.*

Questo tipo di ricerca prevede:

- a. Analisi fitosociologica
- b. Analisi della produttività della vegetazione erbacea ed arborea.

#### a. Analisi fitosociologica

Il paesaggio vegetale del fiume Adige, come avviene per buona parte dei corsi d'acqua italiani, non possiede una descrizione organica dal punto di vista fitosociologico. Questo studio risulta difficoltoso per le forti trasformazioni imposte dalle attività antropiche al paesaggio fluviale in tutta la sua lunghezza. La ricerca ha perciò mirato a costituire una prima base di conoscenze vegetazionali integrate per l'intero corso del fiume. Pur cercando di coprire con completezza l'ampio territorio indagato si è stati limitati, in riferimento all'intensità del rilievo, dall'entità dei tempi e dei mezzi a disposizione.

Lo scopo della ricerca è di identificare dal punto di vista fitosociologico le tipologie vegetazionali esistenti e la loro distribuzione nell'area di studio. A tal fine sono stati operati rilievi di vegetazione su aree omogenee di dimensioni sufficienti a garantire una rappresentazione adeguata.

L'indagine si sviluppa sostanzialmente in due settori: la cartografia e l'analisi fitosociologica.

*Cartografia.* Inizialmente si è proceduto alla stesura di una cartografia formazionale su base fisionomica-strutturale mediante lettura ed interpretazione delle foto aeree (datate 1995). Le grandi unità fisionomiche rappresentate sulla carta e individuate da colori diversi sono: cenosi erbacee, arbusteti, alberi e greti. Quando due tipi fisionomici si compenetrano a mosaico viene usato graficamente il tratteggio che porta alternativamente i colori delle due fisionomie.

La validità delle fotointerpretazioni è stata verificata mediante indagini dettagliate, percorrendo tratti del territorio cartografato.

Le indagini condotte, che hanno coinvolto soprattutto il tratto pianiziale del fiume, hanno rivelato un territorio particolarmente vulnerabile e variabile. La fisionomia di certi settori si è mostrata completamente stravolta rispetto a quella restituitaci dalla interpretazione del materiale aerofotogrammetrico del 1995. A variazioni apportate da fattori idrodinamici si aggiungono quelle dovute al diretto intervento antropico a scopo protettivo con conseguente distruzione della componente vegetale, ecc.

Il rilievo fisionomico-strutturale è stato fatto su tutta la fascia riparia

Successivamente si è eseguito il rilievo fitosociologico su quegli elementi vegetazionali particolarmente interessanti emersi dal precedente rilievo, e sugli elementi delle zone limitrofe emersi dalla visione delle foto aeree.

*Analisi fitosociologica.* Sulla base della carta fisionomica-strutturale, delle tipologie approntate e della distribuzione dei rilievi è stata prodotta una carta fitosociologica dei tipi identificati.

L'analisi fitosociologica prevede l'esecuzione di rilievi al fine di interpretare le diverse categorie fisionimiche-strutturali identificate nella cartografia.

La cartografia fitosociologica è una descrizione reale e dettagliata del territorio tramite la rappresentazione, ove possibile, delle associazioni oppure con riferimenti a ranghi superiori (alleanza, ordine, classe).

L'analisi vegetazionale costituisce la base per estrapolare i valori ed i parametri per la valutazione dello stato di conservazione e della qualità della vegetazione.

Dal rilievo fitosociologico sono state effettuate due tipi di valutazione:

- del pregio naturalistico, considerando: autoctonicità, struttura, congruità con il territorio;
- della funzione filtro-tampone, che indica la capacità di assorbire azoto, da parte degli elementi vegetazionali.

#### b. Analisi della produttività della vegetazione erbacea ed arborea.

L'interesse nei confronti della produttività è legato al ruolo della vegetazione erbacea ed arborea nei processi autodepurativi del fiume. Le interazioni sia chimiche che fisiche che si instaurano fra la rizosfera e le acque in deflusso sono infatti responsabili della ritenzione meccanica e del bioaccumulo di nutrienti e inquinanti. La componente vegetale favorisce la ritenzione dei sedimenti e delle sostanze ad essi adsorbite (fosfati), incrementa l'attività dei microrganismi del suolo, soprattutto dei batteri denitrificanti, che permettono la rimozione dell'azoto, ma soprattutto assimila, metabolizza e immagazzina i nutrienti che vengono incorporati nella biomassa e rilasciati gradualmente in tempi più o meno lunghi. La valutazione della produttività primaria sia erbacea che legnosa consente perciò una stima della quantità di azoto e fosforo che non giungono più direttamente alla falda freatica o al corpo idrico recettore ma vengono captati e bloccati per tempi più o meno lunghi nei tessuti vegetali.

A tal fine si sono prese in considerazione fitocenosi che fossero strettamente condizionate dall'Adige e quindi espressione dei diversi aspetti di questo fiume. In linea di principio sarebbe stato auspicabile prevedere campionamenti relativi a ogni tipo di vegetazione, ma ciò non è risultato possibile per l'onerosità del lavoro richiesto. Si sono perciò scelti gli aspetti più ripetitivi all'interno del paesaggio vegetale che si presentano dalla sorgente alla foce.

Il fatto di essere vincolati in maniera così forte al fiume ha comportato due conseguenze: da un lato una certa discontinuità stagionale nelle fasi di campionamento, non essendo possibile il prelievo di biomassa nei periodi di piena primaverile o autunnale, quando le stazioni di campionamento si presentavano allagate; dall'altro il fatto di dover operare su superfici naturalmente ristrette, perché mancano lungo il fiume aree golenali o isole estese e non soggette a disturbo.

Si sono identificati i tipi di vegetazione su cui seguire la valutazione della produttività primaria sulla base dei seguenti criteri:

- ripetitività, cercando cioè fra le tipologie presenti che si ripropongono con una certa frequenza lungo il corso del fiume laddove i parametri stazionali assumano gli stessi valori;
- determinismo, considerando le vegetazioni a diretto contatto con l'acqua del fiume e possibilmente su superfici interessate dalle piene ordinarie.

Si sono successivamente definite le aree su cui operare i campionamenti relativi a ogni tipo di vegetazione. I requisiti sono:

- omogeneità, cioè su tali stazioni le fitocenosi dovrebbero essere omogenee e con estensione abbastanza ampia da permettere una serie di repliche anche nelle fasi distruttive di campionamento;
- accessibilità, in modo da rendere operativamente possibile le fasi di asporto del materiale durante il ciclo stagionale;
- assenza di elementi di condizionamento antropico quali taglio, incendio, pratiche di governo e di gestione della vegetazione presente, transito, rimozione o rimaneggiamento del substrato, ecc.;
- esistenza del tipo di vegetazione in un contesto di contatti seriali e catenali rappresentativi della situazione esistente nell'ambito indagato.

L'individuazione delle zone che presentassero i suddetti requisiti non è stata facile a causa della forte regimazione a cui l'Adige è soggetto. La canalizzazione delle rive, infatti ha reso rettilinei la maggior parte del corso fluviale, eliminando ambienti quali anse, isole fluviali o meandri che potrebbero ospitare le tipiche comunità ripariali. Per la maggior parte del corso la vegetazione presenta uno sviluppo lineare, essendo costretta in una fascia di pochi metri di spessore ai piedi

degli argini. In certi tratti le rive sono addirittura cementate per cui è assente qualsiasi forma di vegetazione.

Si rimanda alla relazione degli specialisti la descrizione dettagliata del metodo utilizzata per la valutazione della produttività della vegetazione arborea ed erbacea.

Tutti i risultati acquisiti sono stati inseriti in specifici fogli di calcolo in Excel come banca dati. I dati sono inseriti nel data base del GIS e la cartografia corrispondente cartografata per facilitarne il continuo rapido aggiornamento.

#### *Analisi idrologiche*

Tutte le analisi sopra citate e qualunque sia la componente dell'ecosistema fluviale analizzata e il metodo di analisi utilizzato sia esso biologico, fisico-chimico e microbiologico, ecologico, morfologico debbono essere supportate e correlate con l'andamento delle portate nel tratto indagato. La conoscenza base dell'andamento giornaliero della portata risulta infatti indispensabile in quanto la struttura morfologica del fiume, i processi chimico-fisici e microbiologici che si svolgono in tutti i comparti dell'ecosistema fluviale (acqua, alveo, ambiente interstiziale, area riparia, suolo, biota), la struttura e la composizione dei popolamenti biologici, i processi biologici, la capacità di ritenzione-trasformazione, in sintesi la capacità autodepurativa sono adattati, influenzati, regolati dal moto unidirezionale monte – valle della colonna d'acqua e dalla quantità d'acqua che in ogni momento transita nelle varie sezioni del fiume con diversa velocità di corrente trasversalmente e verticalmente nel susseguirsi delle ore, dei giorni, dei mesi e degli anni. L'assenza di questi dati impedisce il reale confronto tra i dati ricavati dalla stessa analisi nei diversi tratti del fiume, il confronto tra le differenti analisi utilizzate. In particolare impedisce di ricavare tutte le potenziali informazioni della stessa analisi. Ad esempio dalle concentrazioni dei nutrienti Azoto e Fosforo non è possibile ricavare i carichi veicolati dal fiume in periodo di magra e di morbida. Di conseguenza non è possibile effettuare correlazioni con i carichi teorici del bacino sotteso al transetto esaminato. Non è possibile effettuare stime di quali dovrebbero essere gli andamenti delle portate minime cautelative supportate dai vari tratti fluviali per garantire la salvaguardia della biodiversità e il mantenimento della funzionalità di tutti i processi autodepurativi. Non è possibile ancora valutare i carichi di sedimenti veicolati nella massa d'acqua nei periodi di magra, morbida e di piena e la loro influenza sulla morfologia e struttura granulometrica dell'alveo e della sottostante area interstiziale iporreica.

Lungo l'asta fluviale dell'Adige, ad eccezione del tratto Altoatesino ed in parte di quello trentino in cui sono ancora in funzione le stazioni di rilevamento di Spondigna, Tel, Bronzolo, Trento Ponte San Lorenzo, nel tratto Veneto è in funzione solo la stazione di Boara Pisani, nel tratto terminale al km 357 dell'asta fluviale. Delle stazioni intermedie di Arcè-Pescantina, a valle della diga di Ala e della derivazione del Canale Biffis e dei canali irrigui, della stazione di Albaredo a chiusura del bacino montano e della confluenza dei torrenti della Lessinia, di Legnago e di Badia Polesine si hanno solo i dati delle altezze idrometriche e, in futuro saranno a disposizione anche le sezioni, ma non si hanno le portate per assenza di scale di deflusso aggiornate e rapportate alla sezione e alle altezze idrometriche. La carenza è ancor più grave in quanto l'andamento idrologico del fiume è profondamente modificato dalle accentuate derivazioni idroelettriche ed irrigue.

Le stesse portate di Boara Pisani rappresentano solo una stima in quanto la scala di deflusso è stata definita su una sezione non coincidente con quella in cui con il sistema Marte vengono rilevate le altezze idrometriche.

Pur avendo fatto presente fin dalla formulazione del Piano di ricerche e di studi finalizzati alla conoscenza integrata della qualità delle rive dell'Adige dell'importanza di questo dato e pur avendo ottenuto assicurazioni al riguardo, di fatto durante il periodo delle ricerche e a tutt'oggi, non si sono ottenuti altri dati.

Solo per i risultati delle analisi effettuate nel tratto pensile tra Badia Polesine e Boara Pisani è stato possibile affiancare la stima delle portate della stazione di Boara Pisani e quindi calcolare come stima i carichi biologici, di nutrienti, di sedimenti (nella componente organica e inorganica) veicolati dalla colonna d'acqua, senza però poter evidenziare la potenzialità di ritenzione ed autodepurativa del fiume nei 27 km di fiume esaminato per l'assenza dei dati di portata nella stazione del tratto iniziale a Badia Polesine

Per ovviare a queste carenze, durante i campionamenti biologici, ecologici, morfologici, fisico-chimici e microbiologici effettuati lungo il corso del fiume nella Regione del Veneto, i ricercatori hanno utilizzato un metodo indiretto per la valutazione dello stato idrologico del fiume al momento

di ogni singolo campionamento e la misura della velocità di corrente lungo i transetti esaminati rapportati alla sezione in modo da ottenere dati di riferimento e di confronto per i risultati delle analisi effettuate.

#### *Analisi dell'invertebratofauna delle aree riparie*

Nell'ambito del Progetto ERMAS (European River Margin System) realizzato per valutare la sensibilità degli ecotoni ripari in relazione alle variazioni climatiche lungo un gradiente latitudinale e in funzione della durata delle inondazioni, era stato assegnato al Museo Tridentino di Scienze Naturali il compito di esaminare le modificazioni locali delle comunità di invertebrati dovuti al regime delle inondazioni ed in particolare dei Coleotteri Carabidi e Stafilinidi, di alcune famiglie di Chilopodi e Diplopodi, nonché alcune famiglie dell'ordine degli Isopodi per la loro alta significatività ecologica come indicatori del grado di biodiversità in relazione al regime idrologico. In base ai risultati acquisiti sulle rive del fiume Adige (loc. Ischia Podetti) e sull'Avisio si è ritenuto opportuno applicare questo metodo lungo il corso del fiume Adige. Pertanto, in base al criterio costi/benefici, è stata effettuata una prima indagine sull'intera invertebratofauna, per verificarne la validità e la significatività lungo i tratti di fiume delle Province Autonome di Trento e Bolzano, le più regolate come portata e le più regimate. Complessivamente sono stati considerati 12 transetti, 6 nel tratto Altoatesino 3 nell'area 02 e a valle dell'area 03, 6 nel tratto trentino 3 nell'area 06 e 3 nell'area 07. In ognuno di questi siti, tra loro diversi per caratteristiche ambientali sebbene contigui, sono stati posizionati transetti perpendicolari al corso d'acqua in cui sono state deposte le trappole (per la descrizione dettagliata si rimanda alla relazione degli esperti) a distanze crescenti dalla riva per valutare la diversa struttura e composizione della invertebratofauna in stazioni:

- Frequentemente inondate (nei pressi della riva, indicata con **F**),
- Raramente inondate (arretrate di qualche metro dalla riva, indicate con **R**)
- Terrestri (ancora più arretrate e completamente affrancate dall'acqua, indicate con **T**).

Le trappole sono state svuotate dopo venti giorni. La deposizione è stata effettuata in due stagioni. I risultati relativi all'invertebratofauna sono stati inseriti in uno specifico foglio di calcolo in Excel, opportunamente impostato per il calcolo degli Indici di diversità e l'analisi multivariata non parametrica.

#### *Analisi dei suoli delle rive*

Avendo già a disposizione i dati relativi ai suoli delle rive dell'Adige in Provincia di Verona (G. Benciolini I.TER Bologna, 1993 Relazione Provincia di Verona) l'indagine è stata estesa ai suoli delle rive dell'Adige nella Regione Altoatesina e Trentina utilizzando lo stesso metodo:

- fotointerpretazione analitica del territorio suddiviso in porzioni omogenee con particolare attenzione ai caratteri morfologici e fisiografici del paesaggio, alla granulometria dei sedimenti, all'uso del suolo,
- rilevamento in campagna a schema libero, ragionato, con una densità dei campioni pari ad una scala intermedia tra 1:50.000 e 1:100.000 mediante la descrizione di osservazioni speditive con trivella tipo "olandese" e di profili pedologici, o sezioni, per una più completa caratterizzazione dei suoli anche dal punto di vista genetico,
- integrazione dei dati raccolti in campagna con la fotointerpretazione preliminare per definire i limiti tra le diverse unità cartografiche
- stesura della carta dei suoli con relativa legenda e note illustrative

Le aree rappresentate in carta con una medesima sigla o con lo stesso colore costituiscono le diverse unità cartografiche. Le Unità cartografiche si distinguono per "tipi", cioè per le modalità con la quale i suoli presenti caratterizzano il territorio. Si definisce associazione un'unità cartografica nella quale due o più suoli dissimili sono depositi secondo un pattern ben individuato che si ripete periodicamente nello spazio; i singoli componenti possono essere separati alla scala 1:20.000.

I suoli codominanti, quelli che danno il nome all'Unità cartografica, caratterizzano almeno il 75-85 % dell'intera superficie dell'unità cartografica. I suoli subordinati sono presenti in una percentuale massima del 15-25 %. Si definisce consociazione un'unità cartografica nella quale un suolo dominante caratterizza almeno il 75-85 % dell'intera superficie dell'unità cartografica. I suoli subordinati, come nel caso dell'associazione, sono presenti in una percentuale massima del 15-25 %. Per comodità di descrizione e di comunicazione delle informazioni ogni suolo viene designato con un nome, generalmente un toponimo riferito al sito di primo rilevamento o alla localizzazione del pedon rappresentativo (es. Belluno, Angiari, S. Giovanni) (per la Classificazione Soil Taxonomy



e classificazione F.A.O. vedi relazione). Nell'Interpretazione applicativa dei caratteri del suolo la valutazione dei caratteri dei suoli avviene mediante l'utilizzo di griglie che, attraverso la classificazione di caratteri importanti per un determinato utilizzo o scopo in una scala di limitazioni crescenti, individua quattro possibili cause di attitudine: S1 = molto adatto, S2 = moderatamente adatto, S3 = poco adatto, N = non adatto

L'attitudine del suolo a trattenere potenziali inquinanti si è incentrata, dato il tipo di rilevamenti effettuati, sulla valutazione indiretta della capacità di scambio cationico, cioè della capacità dei colloidi del suolo ad assorbire sulla superficie ioni elettropositivi e della permeabilità del suolo, espresse mediante il dato della percentuale di argilla stimato in campagna, della percentuale di frammenti rocciosi presenti nel suolo e della profondità del suolo, nonché la capacità in acqua disponibile del suolo (AWC). Magazzini (1998) applica ai suoli dei tratti altoatesini e trentini anche il metodo riportato nel D.L. 99/92 per la valutazione dell'idoneità dei suoli allo spandimento dei fanghi di depurazione, e quello indicato dalla Regione Emilia Romagna (1992) per definire l'idoneità dei suoli allo spandimento dei reflui zootecnici.

Si rimanda alle relazioni degli esperti per la descrizione dettagliata di tutta la metodologia.

#### **5.4 Elaborazione dei dati raccolti.**

Nella seconda parte della scheda (check-list) vengono riportate le valutazioni sintetiche delle analisi e le classi di qualità. Queste ultime sono state attribuite, a seconda del tipo di analisi, mediante: 1) un protocollo definito dalla normativa vigente, come nel caso della qualità idrochimica-microbiologica e dei singoli usi delle acque superficiali, 2) per estensione della normativa sulla classificazione delle acque sotterranee, come nel caso della valutazione della qualità idrochimica delle acque interstiziali, 3) una griglia standardizzata ed ora inserita nella normativa vigente, come nel calcolo dell'Indice Biotico Esteso, 4) un metodo già definito e tarato su molte tipologie fluviali e corsi d'acqua come per il Buffer Strip Index, lo Wild State Index, l'Environmental Landscape Index, e la classificazione delle acque per un uso multiplo come definito dall'IRSA-CNR, 5) la sintesi di classificazioni proposte su differenti gruppi di variabili, come per l'uso irriguo, 6) l'attribuzione da parte degli esperti di un valore secondo una scala a 5 classi, come per le analisi botaniche, 7) la media risultante dall'inserimento di gruppi di variabili in 5 intervalli qualitativi, come per l'attribuzione della qualità dell'ambiente lotico, 8) la suddivisione in 5 classi del range di Indici strutturali o di costanti e di andamenti di processi.

Dalla lettura di questa parte delle schede si capisce molto bene quali sono gli aspetti ecologico-ambientali che l'analisi va ad interessare, e quanto sono importanti per l'intero ecosistema fluviale. A questo punto vengono stabiliti quali sono gli indicatori ecologico-ambientali più importanti ai fini della rinaturazione, riqualificazione e fruizione. Una prima gerarchia era già stata abbozzata, su indicazione degli specialisti, nella fase iniziale del lavoro.

Si è visto come l'Indice Biotico Esteso (IBE) fornisce una valutazione sintetica della qualità biologica del fiume a cui sono legate molte altre informazioni quali: la derivazione delle portate, la rettificazione e semplificazione dell'alveo e delle rive e il livello di inquinamento dell'acqua. È un indice molto importante, ma non dà nessun giudizio sulla qualità dell'ambiente ripario e terrestre circostante e sulla influenza di questi ultimi sulla qualità biologica.

A questo riguardo risultano molto interessanti i due indici usati nell'analisi della qualità delle rive: il WSI (analizza lo stato di naturalità) e il BSI (analizza la funzione filtro-tampone). Con questi indici si prende in considerazione tutto quello che si trova all'interno dell'ADR di 100 m x 100 m, danno quindi una visione completa della qualità delle rive. Questi due indici possono essere in parte confrontati e verificati dall'analisi botanica. Possono inoltre essere correlati, il primo con la qualità biologica per evidenziare l'influenza della qualità delle rive sulla biodiversità, il secondo con la qualità delle acque per verificare l'influenza filtro-tampone delle rive sulla qualità delle acque superficiali ed interstiziali.

Le altre analisi danno indicazioni più specifiche sullo stato di degrado o meno dell'alveo, dell'acqua in funzione dei singoli usi o di usi multipli, sulla capacità di ricolonizzazione dei macroinvertebrati dell'alveo, dello stato di naturalità o di alterazione della struttura funzionale dei popolamenti dell'alveo o della colonna d'acqua e dei processi trofico-funzionali.

Tutte le analisi sono comunque influenzate dalla poca portata; tutti i risultati indicano che questa è insufficiente per il perfetto funzionamento dell'ambiente fluviale.

Possiamo concludere che gli indici principali, i primi da prendere in considerazione sono: IBE, WSI, BSI. Se a questi indici viene attribuito una qualità buona o discreta, visto i numerosi fattori da cui dipendono, significa che il sistema fluviale funziona bene e gli ecosistemi acquatici e terrestri sono in equilibrio fra loro.

Questa gerarchia è confermata nella carta tematica delle qualità, degradi e rischi.

#### *Valutazione della qualità delle rive per l'aspetto filtro-tampone (B.S.I), e naturalistico (W.S.I.)*

La qualità delle rive del fiume Adige è stata valutata mediante l'applicazione rispettivamente del B.S.I. e dello W.S.I., nelle 11 aree campione considerate: 01-04, Provincia Autonoma di Bolzano, 05-07, Provincia Autonoma di Trento, 08 - 11 nella Regione Veneto e nei tratti intermedi, i cui dati non sono stati collegati con il data - base del GIS. L'analisi della:

- a) potenziale capacità delle rive a filtrare - tamponare i nutrienti e gli inquinanti trasportati dal fiume durante le piene o percolanti dal territorio
  - b) potenzialità delle rive a sostenere un elevato livello di biodiversità
- hanno evidenziato quanto di seguito riportato.

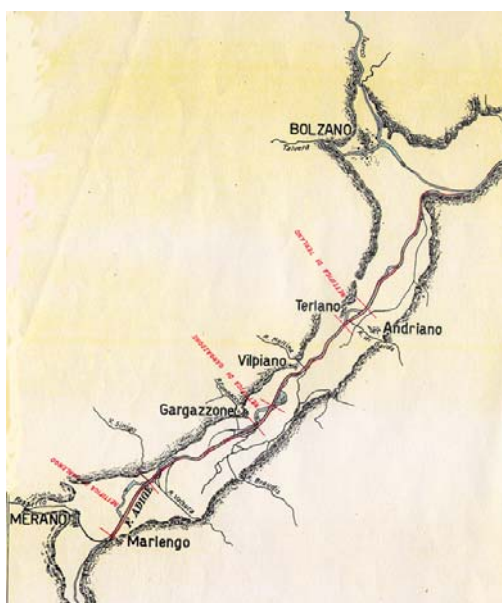
a) Potenziale capacità delle rive a filtrare - tamponare i nutrienti e gli inquinanti trasportati dal fiume durante le piene o percolanti dal territorio

• Aree 01 – 04

La qualità filtro-tampone delle rive del fiume Adige in Provincia di Bolzano è stata valutata su 80 ADR: 57 di esse rientrano nei 4 tratti - campione considerati:

Area 01 Burgusio	23 ADR
Area 02 Castelbello	14 ADR
Area 03 Tel	12 ADR
Area 04 Vadena	8 ADR

Miliani nell'elencare le modificazioni idrauliche effettuate per estendere l'utilizzo del suolo alle aree di dominio del fiume (in "Le piene dei fiumi Veneti. Il fiume Adige", 1937), evidenzia come il corso dell'Adige tra Merano e Trento sia stato ridotto di 8 km e come le rettificazioni ed inalveazioni, eseguite tra il 1896 e il 1906, da Laudes a Lasa, da Castelbello a Stava, da Naturo a Tel abbiano regimato complessivamente 30 km del corso dell'Adige in Val Venosta (le prime arginature tra Glorenza e Merano risalgono al 1745).



MILIANI L. 1937. *Le piene dei fiumi veneti e i provvedimenti di difesa, l'Adige*. Le Monnier.

Questa pesante regolazione del fiume tutt'oggi incide sulla potenziale capacità delle rive a filtrare i nutrienti e gli inquinanti percolanti dal terreno circostante o trasportati da monte durante le morbide e le piene. L'applicazione del BSI, infatti, evidenzia una qualità filtro - tampone molto ridotta sia in destra che in sinistra Adige. Solo l'1% delle 80 ADR rilevate manifesta una I classe di qualità,

l'11% presentano una II classe, il 34% una III classe, il 49% una IV, il 5% una V classe. La vegetazione arborea naturale, per lo più distribuita lungo una fascia riparia inferiore a 10 m di profondità, più raramente e/o lungo una fascia retroriparia e/o sparsa, manifesta ancora una qualità discreta (73% in classe II). Solamente nel 15% delle ADR essa presenta una fascia riparia per profondità, altezza e copertura molto idonea alla sua funzione filtro (I classe). La superficie della ripa o è naturalmente rocciosa, o è costituita dai grossi blocchi che formano le arginature, o è a substrato prevalentemente grossolano, spesso senza la presenza di sostanze umificate, anche a causa di una bassa copertura della vegetazione arbustiva ed erbacea. Di conseguenza nel 74% delle ADR il Sub-Indice B presenta una qualità medio-influente, scarsa (rispettivamente il 41 e 33%) e solo nel 3% la qualità è ottima. Le caratteristiche dell'alveo prospiciente la riva, del greto e della ripa spesso riforestata, presentano una qualità discreto - media (rispettivamente 63 e 34%). Le caratteristiche morfologiche che aumentano la potenzialità filtro - tampone, quali golene, isole, anse, meandri e pozze, raramente presenti e naturali, non incidono sulla qualità complessiva del BSI. Sulle caratteristiche morfologiche - vegetazionali, al limite della funzionalità, pesa, nel ridurre la potenzialità delle rive nella sua funzione filtro - tampone, la forte antropizzazione dell'area riparia. Ciò è evidenziato dai Sub-Indici E (prevalentemente in IV e V classe rispettivamente nel 14 e 53% delle ADR) e del Sub-Indice F (in IV e V classe rispettivamente nel 10 e 73% delle ADR). Con la sola eccezione delle colture prative nel area 1, le colture a cereali o, prevalentemente, a frutteto o a vigneto, si estendono fino al fiume o quasi. La viabilità e le costruzioni, in particolare, contribuiscono ad aumentare il ruscellamento superficiale verso il fiume o la sua canalizzazione. Ad esse si aggiungono gli effetti derivanti dalla presenza di arginatura, e da disturbi vari, quali discariche, campi nomadi, segni evidenti dell'utilizzo della vegetazione, di frequentazione turistica, di interruzione del percolamento idrico ed escavazioni.

- Area 01

Pur essendo il tratto più naturale di tutto il corso dell'Adige nella Regione AltoAtesina, la qualità delle rive nei circa 16 km del tratto presenta una potenzialità filtro - tampone prevalentemente discreta, medio - ininfluente, variando nella classe di qualità anche tra aree relativamente vicine o limitrofe (22% in classe II, 52% in III, 26% in IV). Ciò deriva dalla vegetazione arborea riparia che presenta una qualità ottima e discreta (rispettivamente nel 35 e 52 % delle ADR) e dalla morfologia dell'alveo, del greto e dalla costituzione della ripa, discreta nel 70% delle ADR. Le ADR evidenziano, invece, una qualità discreto, media-influente (rispettivamente nel 48 e 26%) relativamente alla tessitura prevalente della superficie della ripa e alle variabili della vegetazione arbustiva ed erbacea. Le coltivazioni iniziano ad incidere negativamente sulla potenzialità filtro - tampone (22% in IV classe e 26% in V classe) se irrigate a scorrimento e dove sono pressoché a contatto con il fiume. La presenza di una discarica/escavazione, delle costruzioni (l'Adige attraversa il paese di Burgusio), della viabilità e di arginatura a partire da Glorenza e presenti anche in corrispondenza del biotopo di Sluderno che viene così ad essere separato dal fiume, abbassa ulteriormente la qualità nel 70% delle ADR.

- Area 02

A valle del Biotopo di Oris che ne rimane esterno, solo una ADR delle 16 rilevate nei 10 km circa dell'area 02, presenta caratteristiche idonee come capacità filtro - tampone per la presenza di un'ampia fascia riparia superiore ai 30 m, senza soluzione di continuità tra il fiume e la ferrovia ora in disuso (II classe di qualità). La qualità delle rive in tutte le altre ADR non presenta nessuna potenzialità filtro - tampone e il fiume è potenzialmente esposto ai nutrienti e agli inquinanti percolanti dal territorio sotteso (18% delle ADR in III classe, 69% in IV, 6% in V). Pur in presenza di una discreta fascia riparia arborea, la superficie della ripa, costituita dai blocchi dell'arginatura pressoché senza sostanza umificate, e la copertura della vegetazione arbustiva e di quella erbacea molto ridotta (Sub-Indice B in IV classe nel 94% delle ADR) non sono idonee alla funzione filtro-tampone, così come l'alveo a substrato grossolano, pressoché sempre privo di greto, con ripa artificializzata non sempre riforestata o inerbita (44% in III classe, 56% in IV). Le morfologie aggiuntive (come le isole a Castelbello) non sono sufficienti ad incidere positivamente sulla qualità filtro - tampone evidenziata dal BSI. Le coltivazioni, irrigate a pioggia, sono spesso estese e molto vicino al fiume (31, 50% in IV e V classe del Sub-Indice E). L'antropizzazione delle aree riparie fin quasi sul fiume è evidenziata dalle costruzioni (il tratto è molto sviluppato turisticamente) e dalla viabilità, rappresentata non solo da carrarecce e sentieri, ma anche da strade asfaltate e dalla ferrovia, seppur ora in disuso (6 e 94% nella IV e V classe del Sub-Indice F) e gli argini sono transitabili.

- Area 03

La qualità complessiva delle rive nell'area 03 migliora leggermente rispetto a quella del tratto precedente, a seguito di una più elevata qualità della vegetazione arborea (prevalentemente in I e II classe, 15 e 62%), una superficie della ripa talvolta più naturale, con talvolta una copertura arbustiva ed erbacea superiore (46% II classe, 46% in III classe), associata ad una minore incidenza delle coltivazioni (54% in V classe). In questo tratto infatti il 15% delle ADR manifesta una II classe di qualità

- Area 04

Le 8 ADR rilevate in questo tratto evidenziano una elevata disomogeneità della qualità filtro - tampone (13% in I classe, 25% in III classe, 50% in IV classe, 12 % in V classe). Le rive (come nell'ADR di Ischia - Frizzi), caratterizzate da una vegetazione arborea riparia mai in I classe (nell'area complessivamente l'88 % è in II classe del Sub-Indice A, il 12% è in IV classe e cioè prive di vegetazione) ma, invece, da una buona copertura arbustiva ed erbacea e da una fascia a canneto, da una superficie della ripa sabbiosa, alta e leggermente degradante, di terreno trattenuto da alberi ed arbusti, ricca di sostanze umificate, da un alveo ciotoloso-sabbioso-limoso, dal greto (13% in I classe dei Sub-Indice B e C), in assenza di disturbi antropici (13% in III classe del Sub-Indice E ed F) risultano altamente idonea (I classe del BSI) a filtrare e bioaccumulare gli inquinanti e i nutrienti. Viceversa le rive (come nell'ADR di Bolzano), caratterizzate da completa assenza di vegetazione arborea (IV classe del Sub-Indice A), da ripe cementificate, alte e ripide, con una superficie a substrato sabbioso priva di sostanze umificate, da ridotta copertura arbustiva ed erbacea, da una esigua fascia di canneto, dalla presenza di coltivazioni a frutteto, seppur poco estese ma quasi a ridosso della riva, da argini transitabili, dalla presenza di viabilità e costruzioni, manifestano una V classe.

- Aree 05 – 07

La qualità filtro-tampone delle rive del fiume Adige in Provincia di Trento è stata valutata su 47 ADR, 15 di esse rientrano nelle 3 aree considerate:

Area 05 S.Michele all'A. 3 ADR

Area 06 Trento 7 ADR

Area 07 Besenello 5 ADR

Miliani in ("Le piene dei fiumi Veneti. Il fiume Adige", 1937), elenca per il tratto trentino dell'Adige le seguenti modificazioni idrauliche: deviazione della confluenza del Fersina più a valle della città, all'incirca dove sbocca attualmente (1540), parziali e rudimentali difese arginali lungo l'Adige superiore all'Avisio (XVI secolo), rostoni in muratura in Adige presso la confluenza dell'Avisio (XVII secolo), tagli di Ischia e Mattarello, derivazione del Noce 7 km più a valle presso Zambana (1845), costruzione della Ferrovia Verona - Bolzano e rettificazioni di Nomi, Ischia e Tierno a valle di Sacco (1858). Secondo lo stesso autore, "a sistemazione ultimata, all'Adige risulta assegnato un alveo fisso e protetto da arginature continue nella lunga estesa tra Merano e Sacco (Rovereto). Gli argini delimitano una sezione di deflusso costituita da due parti non sempre ben definite: una incassata destinata alle acque di magra e di morbida, l'altra ottenuta con golene laterali sulle quali si elevano gli argini di contenimento delle massime piene".

Questa pesante regolazione del fiume tutt'oggi incide sulla potenziale capacità delle rive di filtrare i nutrienti e gli inquinanti percolanti dal terreno circostante o trasportate da monte durante le morbide e le piene. L'applicazione del BSI alle rive del tratto trentino, infatti, evidenzia solo un 4% delle ADR in II classe, un 62% in III classe - ininfluente, un 30% in IV classe, un 4% in V classe. La fascia arborea naturale, riparia - retroriparia o sparsa, per lo più inferiore a 10 m di profondità, manifesta una qualità discreta, II classe del Sub-Indice A nel 49% delle ADR; solamente nel 6% la vegetazione arborea presenta una profondità, altezza e copertura ottimali per la sua funzione filtro - tampone (I classe). Nel 17% risulta ininfluente e nel 28% non è nemmeno presente. La superficie della ripa, sabbiosa o ciottolosa-ghiaiosa-sabbiosa, con presenza di sostanze umificate dove è presente una copertura arbustiva e/o erbacea maggiore di 1000 m<sup>2</sup> ed è presente anche una fascia di canneto, manifesta una discreta classe del Sub-Indice B (45%). Le restanti ADR rilevano una III classe - ininfluente (42%) e una IV classe (11%), dove le rive sono arginate, senza presenza di sostanze umificate o sono sabbiose ma prive di sostanze umificate e caratterizzate da una limitata copertura arbustiva ed erbacea. Solamente in qualche piccolo tratto (2%) le rive presentano caratteristiche della superficie della ripa e della vegetazione arbustiva, non arborea e non arbustiva con elevata capacità filtro tampone (I classe). L'alveo prospiciente la riva a

granulometria grossolana, con la presenza di greto particolarmente nei tratti fluviali meno canalizzati (alla confluenza dell'Avisio, a valle della diga di Mori) e la ripa alta con accentuata pendenza, di terreno trattenuto da alberi o da erba o arginata e/o inerbita, presenta una qualità discreto - media (rispettivamente 89% e 11%). Le caratteristiche morfologiche che aumentano la potenzialità filtro - tampone, quali golene se naturali, isole, anse, meandri e pozze, dove sono presenti non incidono sulla qualità complessiva del BSI (83% in III classe del Sub-Indice D); dove sono presenti golene coltivate tra l'argine semplice e quello di contenimento delle piene, la qualità del Sub-Indice D si abbassa alla IV classe. L'elevata regimazione dell'alveo citata dal Miliani, isolando il fiume dal territorio circostante, riduce l'impatto delle coltivazioni (Sub-Indice E in III classe nell'83% delle ADR). Dove, però, la canalizzazione del fiume si attenua come in taluni tratti a valle di Rovereto, o nelle golene coltivate, le coltivazioni molto vicine all'alveo abbassano la qualità del Sub-Indice E (17% in IV classe). Gli impatti antropici peggiorano la qualità delle rive (92% in V classe, 2% in IV, 6 in III - ininfluente) e sono determinati dalla presenza di costruzioni, dalla viabilità (sulla sommità degli argini di contenimento della morbida è presente una pista ciclabile asfaltata), dagli sbarramenti idroelettrici ed irrigui, dalle discariche e dall'interruzione del percolamento idrico.

L'analisi della qualità delle rive nelle tre aree considerate si rivela, anche se condotta su un numero limitato di ADR, parimenti significativa particolarmente se, oltre alle tre aree campione, si considera anche il tratto trentino dell'Adige a valle dello sbarramento di Mori, il meno canalizzato.

- Area 05

La potenzialità delle rive di filtrare e tamponare i nutrienti in questa rea è simile a quella riscontrata complessiva in tutto il tratto trentino dell'Adige: III classe ininfluente nel 67%, inadatta nel 33% (IV classe). Il fiume è regimato e dove è presente una golena naturale tra i due argini, seppur di limitata estensione, la vegetazione arborea manifesta nel 67% una II classe del Sub-Indice A, la superficie della ripa e la vegetazione arbustiva ed erbacea una qualità discreta (33% in II classe del Sub-Indice B) così come le caratteristiche dell'alveo del greto e la costituzione della ripa (67% in II classe del Sub-Indice C). Le caratteristiche morfologiche aggiuntive e le coltivazioni sono assenti (100% del Sub-Indice D ed E). L'artificializzazione delle aree riparie è evidenziata dalla presenza nelle ADR di arginature, transitabili (100% in V classe).

- Area 06

La potenzialità filtro tampone delle rive in questa area peggiora ulteriormente per una più accentuata presenza di ADR in IV classe (57% rispetto al 43% della precedente area). Ciò è determinato dalla rilevante artificializzazione delle rive nella città di Trento (IV classe) ma è anche in contrasto con la presenza, in quest'area, di aree riparie che dovrebbero risultare potenzialmente molto idonee quali quelle localizzate in corrispondenza delle foci dell'Avisio (morfo-idrologicamente più complesse e caratterizzate talvolta da una più ampia fascia di vegetazione), e quelle situate in destra Adige a ridosso della montagna. Di fatto il Sub-Indice A presenta un 57% in II classe, un 14% in III e un 29% è privo di vegetazione arborea. Il Sub-Indice B manifesta prevalentemente una III classe di qualità (71%); le caratteristiche morfologiche dell'alveo, del greto e della costituzione della ripa rientrano per il 100% in II classe, la presenza di golene coltivate contribuisce ad abbassare per il 29% la qualità del BSI; le coltivazioni a frutteto ed ortensi talvolta (29%) si estendono fino quasi al fiume. Come nel precedente tratto la presenza di costruzioni, di arginature transitabili, di escavazioni e di discarica abbassano (100% del Sub-Indice F in V classe) il valore complessivo del BSI.

- Area 07

Le rive manifestano una potenzialità filtro - tampone molto omogenea (100 % in III classe ininfluente). Sono caratterizzate da una costante fascia riparia inferiore ai 10 m di profondità e da una limitata copertura della vegetazione arborea di medio - alto fusto (Sub-Indice A in II, III classe (rispettivamente 60 e 40%). La vegetazione arbustiva e non arborea è pure limitata e la superficie della ripa è sabbiosa prevalentemente senza sostanze umificate (Sub-Indice B in II, III classe rispettivamente 40 e 60%). Come nel precedente tratto il Sub-Indice C rientra al 100% in III classe. La golena se presente è naturale ma di estensione molto limitata (100% del Sub-Indice D in III classe); non sono presenti coltivazioni (100 % del Sub-Indice E in III classe). La presenza di costruzioni, dell'argine transitabile a ridosso del fiume con interruzione del percolamento idrico abbassano il Sub-Indice F alla V classe.

A valle di questo, fino al confine con la Provincia di Verona, le rive in quest'ultima porzione di Adige trentino presentano una maggiore diversificazione e a valle della diga di Ala assumono le caratteristiche già rilevate nell'area 08.

Le 24 ADR rilevate in quest'ultimo tratto manifestano un 8% in II classe, un 58% in III classe, un 26% in IV classe e un 8% in V classe. Alla minor regimazione delle rive di fatto non corrisponde un marcato miglioramento della potenzialità filtro-tampone: la minor regimazione, infatti, può permettere uno sviluppo ottimale di tutti e tre gli strati della vegetazione (Sub-Indice A e B in I classe) ma, a parità di qualità delle caratteristiche dell'alveo e della riva (Sub-Indice C è per il 92% in II classe), facilita l'estensione delle coltivazioni fin quasi a ridosso dell'alveo (46% in V classe del Sub-Indice E).

- Aree 08 – 11

La qualità filtro-tampone delle rive del fiume Adige nella regione Veneto è stata valutata in 319 ADR, 144 di esse rientrano nelle 4 aree - campione considerate:

Area 08 Cavecchia - Dolcè:	42 ADR
Area 09 Ceraino - Arcè Pescantina:	16 ADR
Area 10 S.Gioviovanni Lupatoto - Albaredo:	52 ADR
Area 11 Badia Polesine, Masi - Lusia, Barbona:	34 ADR

Complessivamente la qualità filtro - tampone delle rive nella Regione Veneto è medio-scarso. Infatti, delle 319 ADR rilevate, il 2,2 % presenta una qualità ottima (I classe), il 18% discreta (II classe), il 53,5% media-influente, il 25,5% scarsa, lo 0,9% pessima. Le cause dell'attuale ridotta potenzialità delle rive a filtrare e bioaccumulare i nutrienti sono ben evidenziate dall'analisi della qualità dei Sub-Indici che riuniscono le variabili "naturali", idonee a conservare la funzionalità autodepurativa delle rive (Sub-Indice A, B, C) e quelle "antropiche" determinanti nell'alterare la funzionalità stessa o nel contribuire ad accrescere l'ingresso dei nutrienti nel fiume (Sub-Indici E ed F). Il 67% circa delle ADR presentano una distribuzione, ampiezza, altezza e copertura della vegetazione arborea discretamente idonea a trattenere e bioaccumulare i nutrienti (II classe del Sub-Indice A), il 10% ottima, il 14% ininfluente, il 9 % non idonea. La tessitura prevalente del substrato della riva e la presenza di sostanze umificate, la copertura della vegetazione arbustiva, la vegetazione non arborea e non arbustiva parimenti nel 46% delle ADR è discretamente idonea (II classe del Sub-Indice B), il 10% circa ottima, il 34% ininfluente, il 10% non idonea. La morfologia dell'alveo prospiciente le rive e la costituzione delle ripe sono nel 69% delle ADR discreti (II classe del Sub-Indice C), nel 7% ottimi, nel 12% ininfluenti, nel 12% non idonei. La morfologia dell'alveo e delle rive che possono ulteriormente contribuire ad accrescere la funzionalità filtro-tampone (anse, meandri, pozze, isole, golene) o sono assenti e se presenti sono ininfluenti nel 75% delle ADR, nel 12% delle ADR sono presenti e contribuiscono in modo discreto (10%) e ottimo (2% circa), nel 13% invece influiscono negativamente, contribuendo ad aumentare l'ingresso dei nutrienti-inquinanti nel fiume. La presenza di coltivazioni, tipo, estensione, distanza dalla riva, modalità di irrigazione contribuisce ad abbassare la qualità delle rive nel 38% delle ADR rilevate (Sub-Indice E in IV e V classe). Nell'88% delle ADR sono presenti segni evidenti di regolazione, antropizzazione e disturbo (Sub-Indice F in IV e V classe).

La qualità delle rive nelle quattro aree esaminate è rappresentativa della qualità complessivamente soprascritta, pur presentando differenze legate alla diversa tipologia che caratterizza il fiume a monte e a valle della città di Verona.

- Area 08

Questo tratto, assieme al tratto successivo (Area 09), presenta, potenzialmente, le caratteristiche più "naturali" di tutto il suo corso. Il fiume può, potenzialmente, espandersi in condizione di morbida e di piena, smussando in tal modo la forza delle sue acque, depositando la sostanza organica, i nutrienti e gli inquinanti veicolati nella massa d'acqua e bioaccumularli nella vegetazione. Ciò nonostante, queste aree esondabili sono state negli ultimi decenni sempre più ridotte; ampie aree riparie sono state trasformate ad uso agricolo (vigneti, ma non solo) e le ripe innalzate o in taluni tratti arginate (come nell'area 09 a Gaium, Ceraino in sinistra Adige, Pol di Pastrengo in destra Adige). Di conseguenza la potenzialità delle rive di filtrare e bioaccumulare i nutrienti e gli inquinanti si è ulteriormente ridotta.

In questo tratto solo il 14% delle ADR manifestano una qualità discreta (II classe del BSI), il 55% ininfluente (III classe); nel 31% delle ADR si ha un potenziale apporto di nutrienti e di inquinanti al fiume (IV e V classe del BSI). Sullo stato e funzionalità delle rive pesa lo sviluppo agricolo delle

coltivazioni, spesso a ridosso delle rive o affacciate allo stesso alveo. La classe di qualità del Sub-Indice E relativo alla coltivazione, tipologia, estensione, distanza dalle rive e loro irrigazione è prevalentemente in classe IV e V (76,2%). Agli effetti negativi legati alle coltivazioni si sommano quelli derivanti dai fattori "antropizzazione" e disturbo vari (discariche di inerti, viabilità, costruzioni, scarichi, escavazioni e altri vari tipi di disturbo): nel 64% delle ADR il Sub-Indice F è in V-IV classe. Di contro, l'estensione della fascia riparia (prevalentemente inferiore ai 10 m), e la copertura arborea si sono ridotte (Sub-Indice A in classe II nel 60 % delle ADR; solo il 12% manifesta ancora condizioni ottime della vegetazione arborea riparia). Ridotta è anche la copertura arbustiva, più estesa quella erbacea, ma la superficie delle rive sabbiosa o ciotolosa-ghiaiosa è quasi sempre priva di sostanze umificate (Sub-Indice B per il 60 % in classe III - influente, solo il 5% è in I classe). L'elevata classe di qualità del Sub-Indice C (88% discreta, 7% ottima) evidenzia come la riva e l'alveo prospiciente le rive conservino ancora caratteristiche potenzialmente idonee alla funzione filtro - tampone. Inoltre questo tratto è morfologicamente complesso con presenza di anse, meandri, pozze e isole fluviali che, con la rinaturazione di queste ultime, ora coltivate, potrebbero ulteriormente contribuire ad aumentare i processi autodepurativi (Sub-Indice D 10% in II classe, 85% in III classe, 5% in IV classe).

- Area 09

La qualità filtro - tampone è simile a quella del precedente tratto, ma con tendenza al peggioramento a seguito di una maggiore urbanizzazione delle aree riparie: riduzione della percentuale delle ADR in II classe (6%), aumento delle ADR in III classe (63%), invariata la percentuale (31%) in IV classe. La qualità dei Sub-Indici evidenzia come il calo della qualità sia determinato dalla tendenza dell'uso del suolo verso una maggiore urbanizzazione, semplificazione e fragilità del sistema autodepurativo rive - alveo. Infatti il Sub-Indice D è sempre ininfluente, il Sub-Indice F che riunisce i fattori di antropizzazione è nel 94% delle ADR in IV-V classe, mentre l'influenza delle coltivazioni si riduce al 63% circa. Nessuna ADR presenta i Sub-Indici A, B, C in I classe di qualità e ciò a dimostrazione dell'evoluzione in atto delle rive verso un processo di regolazione e alterazione, ma l'elevata percentuale (rispettivamente 87,5%, 62,5%, 93,8%) della II classe (discreta) di tutti e tre questi ultimi Sub-Indici è indicativo di come sia ancora possibile un recupero di funzionalità.

- Area 10 e 11

A valle della città di Verona, il fiume Adige scorre tra argini sempre più elevati, parallelamente anche all'aumento della pensilità dell'alveo. Nel tratto terminale da Castelbaldo (nell'area 11) alla foce, il suo percorso è stato ridotto tra il 1778 e il 1845 di circa 8 km con il taglio di 12 meandri. "Ciò al fine di evitare ulteriori interrimenti e il generale innalzamento del letto dell'Adige determinati dai numerosi diversivi che frazionando le portate in più ramificazioni facilitavano il deposito di materiale solido" (Miliari, 1937). Attualmente il fiume scorre tra arginature doppie che a Masi (nell'area 11) risultano simili alla diga dello Zuidersee che in Olanda difende il territorio dal mare del Nord. In questa tipologia, la golena, e cioè l'area che si estende dall'arginello di contenimento all'argine maestro, rappresenta, dal punto di vista funzionale un equivalente dell'area riparia. Questa si estende, spesso in profondità e longitudinalmente per più km o/e in destra Adige e/o in sinistra Adige. A valle della città di Verona, pertanto, l'apporto di nutrienti, per percolamento diretto, è legato solo al grado di antropizzazione di queste aree golenali; dove esso è presente, si aggiunge a quello veicolato da monte durante le morbide e le piene. L'uso potabile del fiume, in quest'ultimo tratto, accresce l'importanza della valutazione della funzionalità autodepurativa delle rive.

- Nell'area 10, le rive presentano una qualità filtro-tampone diversificata. Il 5,8% delle ADR rientra in I classe, il 23,1% manifesta una II classe (discreta funzionalità), il 34,6% una III classe - ininfluente, il 34,6% una IV classe (scarsa), l'1,9% una V classe (pessima). L'ampio alveo a decorso spesso sinuoso per la presenza di anse e meandri presenta anche strutture morfologiche, quali golene e/o isole, se naturali, idonee ad aumentare, la potenzialità filtro - tampone. Ciò è evidenziato dalla I e II classe Sub-Indice D (rispettivamente 5,8% e 13,5% circa). L'uso agricolo di queste ultime invece contribuisce a ridurre questa potenzialità, anzi ne aumenta potenzialmente i carichi (46,2% rientra in V classe del Sub-Indice E). Nel 5,8 e 75% delle ADR sono presenti fattori di antropizzazione (Sub-Indice F) quali costruzioni, viabilità, derivazioni, scarichi, discariche, campi nomadi, segni evidenti di interruzioni del percolamento idrico, di utilizzo della vegetazione, di escavazioni che contribuiscono a ridurre la potenziale capacità filtro o ad aumentare l'ingresso di nutrienti ed inquinanti. La vegetazione arborea per il 72% delle ADR è



idonea (rispettivamente 13,5% in I e 58,5% in II classe del Sub-Indice A); parimenti la tessitura prevalente del substrato della ripa, la presenza di sostanze umificate sulla ripa e la vegetazione arbustiva ed erbacea risultano idonee nel 52% circa delle ADR (9,6% in I e 42,4% in II classe del Sub-Indice B), le caratteristiche dell'alveo prospicienti le rive e il substrato della ripa è sempre idoneo (nel 23,1% delle ADR in I classe e nel 76,9% in II classe).

- Nell'area 11 i rilevamenti delle rive sono stati effettuati prevalentemente in corrispondenza di golene più o meno ampie, pertanto forniscono una indicazioni prevalente sulla qualità delle rive di queste aree esondabili. Lungo il corso rettilineo le rive, spesso a ridosso dell'argine maestro, presentano una III - IV classe di qualità, risultano pertanto ininfluenti come capacità filtro - tampone e questo rappresenta la qualità prevalente dell'area. La qualità delle rive delle aree golenali risultano in I classe nel 11% circa delle ADR, in II classe nel 31% circa, concentrate in un numero ristretto di aree; per il restante 58% o è ininfluente (III classe) o scarsa (IV classe). Come nel tratto precedente sono presenti strutture morfo-idrologiche aggiuntive (Sub-Indice D in I classe 4%, in II l'8%, in IV il 23%). L'inteso uso agricolo delle aree riparie è evidenziato dal Sub-Indice E in IV - V classe rispettivamente con il 7,7% e il 30,8%. Nel 70% circa delle ADR i fattori antropici abbassano la qualità delle rive del Sub-Indice F alla V classe. Le fasce di vegetazione arborea riparia, particolarmente in corrispondenza delle isole di Badia e Masi e in qualche golena manifesta un'elevata potenzialità filtro - tampone (38,5% in I classe e 50% in II classe); idonea si presenta anche la vegetazione arbustiva ed erbacea unitariamente alla tessitura prevalente del substrato della ripa e alla presenza di sostanze umificate (rispettivamente il 27% e il 54% circa in I e II classe). Le caratteristiche relative all'alveo e alla costituzione delle ripe rientrano prevalentemente in II classe (89%) del Sub-Indice C in quanto il l'arginello di contenimento in corrispondenza delle aree golenali spesso si è naturalmente riforestato.

#### b) Potenzialità delle rive a sostenere un elevato livello di biodiversità

##### • Aree 01 – 04

La qualità naturalistica delle rive del fiume Adige in Provincia di Bolzano è stata valutata su 80 ADR, 57 di esse rientrano nei 4 tratti - campione considerati:

Area 01 Burgusio	23 ADR
Area 02 Castelbello	14 ADR
Area 03 Tel	12 ADR
Area 04 Vadena	8 ADR

Le rive del fiume Adige in Provincia di Bolzano, pur fortemente regolate, manifestano una media potenzialità a sostenere un'elevata biodiversità. Infatti il 4% delle ADR presentano una I classe di qualità, il 25% una II classe, il 63% una III classe, l'8% in IV classe, nessuna ADR è in V classe. Le cause dell'attuale semplificazione che ne riducono la naturalità emergono dall'analisi della qualità dei Sub-Indici A, B, C, D, che riuniscono le variabili naturali e dai Sub-Indici E,F,G,H che evidenziano i segni di alterazione e antropizzazione. La qualità del Sub-Indice A (paesaggio circostante, larghezza e profondità del letto fluviale, presenza di greto, costituzione della ripa) manifesta una qualità media-discreta (rispettivamente 51 e 25%): le ADR sono prevalentemente inserite in un contesto ambientale che da naturale e forestale, forestale - coltivato, diventa sempre più artificializzato e banalizzato procedendo verso valle. Il 24% e il 71% delle ADR mostra ancora una vegetazione arborea riparia e/o retroriparia e/o sparsa di qualità rispettivamente ottima e discreta per sostenere un'elevata biodiversità (I e II classe del Sub-Indice B). Le aree ottimali però (vegetazione sparsa e/o profondità maggiore di 10 m, e/o costituita da esemplari maturi, e/o con una copertura superiore ai 1000 m<sup>2</sup>) sono prevalentemente disposte a mosaico lungo il corso del fiume; solo a monte di Burgusio e in corrispondenza del biotopo di Sluderno, la vegetazione ad elevata qualità naturalistica è rinvenibile come un continuum. Alcune ADR (il 4%) sono completamente prive di vegetazione arborea naturale. Segni di alterazione delle naturali condizioni sono ben evidenziati dal Sub-Indice C (superficie della ripa, vegetazione arbustiva e non arborea e non arbustiva): il 49% è in IV classe, particolarmente nelle ADR in cui la ripa presenta una granulometria grossolana priva di humus e una esigua copertura della vegetazione arbustiva ed erbacea. Le variabili del Sub-Indice D (anse meandri, pozze e isole fluviali che contribuiscono ad aumentare la complessità morfologica dell'alveo e delle rive) è sempre ininfluente (III classe). Le colture (Sub-Indice E) incidono mediamente sulla potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità (in III classe nel 100% delle ADR). La viabilità quando presente nell'ADR associata ad argini transitabili spesso è determinante nell'abbassare alla IV classe la qualità del Sub-Indice G

(25%). La presenza di costruzioni e di varie altre cause di disturbo contribuiscono ad abbassare la qualità del Sub-Indice F alla IV e V classe (41% e 19% rispettivamente). La presenza di affluenti, quando presenti, aumenta il valore del Sub-Indice H alla II classe (14%); le opere trasversali e le immissioni o sono assenti nelle ADR rilevate o non incidono sul valore dello stesso Sub-Indice che rimane in III classe (ininfluente sia in senso negativo che positivo nel calcolo del valore complessivo dello WSI).

- Area 01

Le rive del area 1 presentano il più alto livello di naturalità di tutto il corso altoatesino del fiume Adige, pur manifestando già evidenti segni di una accentuata antropizzazione e regolazione. Infatti, la potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità, secondo lo WSI, è ottima (I classe nel 9% delle ADR). La qualità è discreta (II classe) con una rilevante percentuale (57%). Le restanti ADR manifestano una III classe di qualità naturalistica. A monte di Burgusio, così come in corrispondenza del biotopo di Sluderno la qualità naturalistica delle rive è ottima - discreta per l'assenza di rilevanti disturbi.

- Area 02

Il tratto presenta una qualità naturalistica decisamente media, il 79% è in III classe, il 14 e 7% rispettivamente in II e IV classe. Il Sub-Indice A è in III classe nel 71% delle ADR (ad eccezione di un 8% e un 21% in I e II classe). La vegetazione arborea (Sub-Indice B) manifesta una II - I classe (rispettivamente 86%, 14%) e rappresenta l'unica variabile discreta - ottima nel sostenere un'elevata biodiversità. La superficie della ripa e la vegetazione non arborea e non arbustiva rientra per il 100% in IV classe. Le costruzioni (Sub-Indice F) e la viabilità (Sub-Indice G) rappresentano i fattori che deprimono la qualità naturalistica.

- Area 03

Il tratto presenta un 77% in III, un 15% in II e un 8% in IV. Il Sub-Indice A è in III classe nel 61% delle ADR (ad eccezione di un 31% in II e un 8% in IV). La vegetazione arborea (Sub-Indice B) manifesta una II - I classe (rispettivamente 77%, 8%) e rappresenta l'unica variabile discreta - ottima nel sostenere un'elevata biodiversità. La superficie della ripa e la vegetazione non arborea e non arbustiva rientra per il 100% in IV classe. Le costruzioni (Sub-Indice F) e la viabilità (Sub-Indice G) rappresentano i fattori che deprimono la qualità naturalistica.

- Area 04

In questa area molto artificializzato sono state rilevate solo 8 ADR. 1 ADR è stata rilevato in un sito ad elevata potenzialità a sostenere un'elevata biodiversità, 4 ADR presentano una qualità media e 3 una qualità naturalistica scarsa. In quest'ultime pressoché tutti i Sub-Indici sia relativi alle variabili naturali, sia quelle evidenziati i fattori di antropizzazione presentano una scarsa qualità.

- Aree 05 – 07

La qualità naturalistica delle rive del fiume Adige in Provincia di Trento è stata valutata su 47 ADR, 15 di esse rientrano nelle 3 aree - campione considerate:

Area 05 S.Michele all'A      3 ADR

Area 06 Trento              7 ADR

Area 07 Besenello         5 ADR

La elevata regimazione del fiume Adige in Provincia di Trento, determina una maggiore monotona semplificazione degli habitat e quindi una riduzione generalizzata della potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità: il 68% delle ADR rientra nella III classe, il 21% nella II classe, l'11 % in IV classe. La qualità del Sub-Indice A manifesta una qualità media – discreta - ottima. Il paesaggio banalizzato e tecnologico (le ADR infatti sono inserite prevalentemente in un contesto coltivato – urbano), la ripa, alta, costituita da terreno trattenuto da alberi ed arbusti o arginata con scogliere non cementate e/o riforestata e/o inerbita, il greto se presente non ampio, determinano una III, II classe di qualità del Sub-Indice A (rispettivamente il 51, 40%). Il 9% delle ADR in cui il Sub-Indice A rientra nella I classe sono disposte lungo il corso del fiume a monte di Trento alle foci dell'Avisio e a valle del Area 7 a valle di Rovereto - Sacco dove il fiume è stato meno regimato. Il 17 e il 55% delle ADR mostra ancora una vegetazione arborea riparie e/o retroriparia e/o sparsa di qualità rispettivamente ottima e discreta per sostenere un'elevata biodiversità (I e II classe del Sub-Indice B), ma il 28% sono prive di vegetazione arborea. Le aree ottimali però (vegetazione autoctona, sparsa e/o profondità maggiore di 10 m, e/o costituita da esemplari maturi, e/o con una copertura superiore ai 1000 m<sup>2</sup>) sono prevalentemente disposte con qualche eccezione a monte di Trento, a valle di Rovereto - Sacco in coincidenza con un paesaggio meno antropizzato. I segni di

alterazione delle naturali condizioni sono ben evidenziati dal Sub-Indice C (substrato prevalente della superficie della riva, copertura della vegetazione arbustiva ed erbacea, profondità del canneto): il 47% è in II classe, il 26% in III classe, il 27% in IV classe, particolarmente nelle ADR in cui la superficie della riva cementificata o sabbiosa è priva di humus e/o con una esigua copertura della vegetazione arbustiva ed erbacea. La rettificazione è ben evidenziata dalle variabili del Sub-Indice D (anse meandri, pozze e isole fluviali che contribuiscono ad aumentare la complessità morfologica dell'alveo e delle rive) pressoché sempre assenti con solo alcune eccezioni, alle confluenze dell'Avisio e a valle di Marco. (100% in III classe). Le variabili del Sub-Indice E (presenza di golena, coltivazioni e presenza di irrigazione) incidono, quando presenti nelle ADR, negativamente nel 28% (IV classe). La viabilità sempre presente associata ad argini transitabili: la pista ciclabile asfaltata contribuisce ad abbassare la qualità naturalistica; in alcuni tratti il fiume e l'autostrada corrono molto vicini o si attraversano. La presenza inoltre di attività estrattiva abbassano ulteriormente la qualità del Sub-Indice G (38 e 4% in IV e V classe). La presenza di costruzioni, di discariche, di interruzione del percolamento idrico e altre cause di disturbo contribuiscono ad abbassare la qualità del Sub-Indice F alla IV e V classe (45 e 17%). La presenza di affluenti aumenta il valore del Sub-Indice H alla II classe (21%), le opere trasversali e le immissioni, scarichi civili e da depuratore abbassano il valore del Sub-Indice H (11% in IV classe)

#### • Area 05

In questo tratto la qualità naturalistica delle rive è al 100% in III classe. I Sub-Indici D, E, G manifestano al 100% una III classe. I restanti Sub-Indici rientrano nelle classi di qualità complessivamente sopra evidenziati. L'argine di contenimento delle piene, transitabile, corre parallelamente al corso del fiume molto rettificato, delimitando strette golene erbose, interrompendo il percolamento idrico. Nelle ADR la viabilità è rappresentata da carrarecce e da strade asfaltate. La fascia riparia con prevalenza di specie arboree indigene, quando presente, è inferiore ai 10 m di profondità, la presenza di sostanze umificate se il substrato prevalente delle rive è sabbioso e con una limitata copertura erbacea eleva il Sub-Indice C alla II classe.

#### • Area 06

La qualità naturalistica dell'area è rappresentativa della qualità delle rive riscontrata complessivamente il tutto il corso trentino dell'Adige. Rientrano nella II classe le ADR localizzate alla confluenza dell'Avisio, nella III classe quelle subito a monte della città, nella IV classe in città. Anche la qualità dei Sub-Indici ricalca quella complessiva dello WSI riscontrata nel tratto trentino. Il Sub-Indice A presenta il 29, 57, 14% in I, II, III classe rispettivamente nei tre tratti sopracitati; il Sub-Indice B (vegetazione arborea) manifesta la I, II e IV classe (14, 57, 29%) ben differenziando, nelle tre tipologie delle rive sopra descritte, quelle a vegetazione sparsa, più idonea a sostenere un'elevata biodiversità (I classe) rispetto alla disposizione a fascia, per di più esigua. Il Sub-Indice C parimenti differenzia la qualità delle rive in città (29% in IV classe) relativamente al substrato prevalente, alla copertura arbustiva ed erbacea, ben evidenziando la struttura a mosaico di questi due strati vegetazionali con la diversa qualità attribuita ad aree contigue (II, III classe 29 e 43% rispettivamente), come ad esempio alle foci dell'Avisio, in destra e in sinistra Adige a monte della città. Queste diversità tra aree contigue è evidenziata anche dal Sub-Indice E: dove è presente una golena coltivata e coltivazioni prossime all'alveo la qualità dell'Indice si abbassa alla IV classe (43%). La presenza di costruzioni stabili, la discarica, segni evidenti di frequentazione turistica, interruzione del percolamento idrico sono ben evidenziati dalla IV e V classe del Sub-Indice F (rispettivamente 29 e 43%). L'arginatura transitabile, la viabilità, l'attività estrattiva contribuiscono a ridurre la potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità (29 e 43% del Sub-Indice G in IV e V classe). La presenza di affluenti (l'Avisio) fa rientrare nella II classe per queste ADR il Sub-Indice H.

#### • Area 07

Come l'area 5 la qualità naturalistica delle rive nell'area 7 rientra nel 100% nella III classe di qualità, ma con differenze ben evidenziate dalla classe di qualità dei Sub-Indici. Infatti il Sub-Indice H presenta un 20% delle ADR in II classe rispetto al 100% del tratto 5, il Sub-Indice G è al 100% in IV classe, il Sub-Indice C è in II, IV classe (40 e 60%), il Sub-Indice B relativo alla vegetazione arborea è nel 100% delle ADR in II classe ad evidenziare la tendenza del fiume ad un aumento di diversificazione degli habitat mediante la vegetazione (anche se questa in alcune ADR è prevalentemente alloctona), pur permanendo il fiume ingessato dall'arginatura e dalla viabilità.

A valle di quest'area, la potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità risulta sostanzialmente simile a quella riscontrata nell'intero tratto a monte sia a livello della qualità dello WSI sia a livello dei singoli Sub-Indici.

- Aree 08 – 11

La qualità naturalistica delle rive del fiume Adige nella regione Veneto è stata valutata in 319 ADR, 144 di esse rientrano nelle 4 aree considerate:

Area 08 Cavecchia - Dolcè:	42 ADR
Area 09 Ceraino - Arcè Pescantina:	16 ADR
Area 10 S.Gioviovanni Lupatoto - Albaredo:	52 ADR
Area 11 Badia Polesine, Masi - Lusia, Barbona:	34 ADR

In base ai risultati acquisiti su tutte le 319 ADR rilevate, le rive dell'Adige nella Regione del Veneto manifestano segni di evidente regolazione e banalizzazione - antropizzazione dell'ambiente delle rive. Solo il 5,4% delle ADR presentano una I classe di qualità, il 30,3% è in II classe, il 54% in III classe, il 10% circa in IV classe, lo 0,3 in V classe. Le cause dell'attuale semplificazione che riducono la potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità emerge dall'analisi della qualità dei SubIndici A, B, C, D, che riuniscono le variabili naturali e dei subIndici E,F,G,H che evidenziano i segni di alterazione e antropizzazione. La qualità del SubIndice A (paesaggio circostante, caratteristiche dell'alveo, del greto e della riva) manifesta prevalentemente una II, III classe di qualità (rispettivamente il 33% e il 37% circa): le ADR sono prevalentemente inserite in un paesaggio coltivato, coltivato - urbanizzato particolarmente quando il fiume attraversa i centri abitati dislocati lungo il fiume. Il 27% e il 63% delle ADR (I e II classe del Sub-Indice B) mostrano ancora una vegetazione arborea riparie e/o retroriparia e/o sparsa di qualità rispettivamente ottima e discreta per sostenere un'elevata biodiversità. Alcune ADR (il 7% circa) non sono idonee. Segni di alterazione delle naturali condizioni sono evidenziati dal Sub-Indice C (granulometria prevalente della riva e presenza/assenza di humus, vegetazione arbustiva e non arborea e non arbustiva): solo 6,6 % è in I classe, il 43% circa in II classe; il 50,5 % delle ADR presenta una qualità medio - scarsa. Le variabili del Sub-Indice D (anse meandri, pozze e isole fluviali che contribuiscono ad aumentare la complessità morfologica dell'alveo e delle rive) o sono assenti e quando presenti non sono determinanti nel contribuire a sostenere un'elevata biodiversità (1,3 % in II classe, 98,1% in III, 0,6% in IV classe). Le culture (Sub-Indice E) in golena o nelle aree riparie (tipo di coltivazioni, profondità delle coltivazioni, distanza dalla riva, presenza di irrigazione, dimensioni della golena naturale o coltivata) abbassano la potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità. Infatti solo lo 0,3% e l'8,5% presentano caratteristiche idonee; nel 53%, 29% e 9% presentano qualità medio - scarsa - pessima.

La presenza di costruzioni (stabili/precarie, isolate/estese) e di altri disturbi (Sub-Indice F) abbassa la qualità naturalistica nel 49% circa delle ADR (IV-V classe). La viabilità nella ADR e sugli argini e le escavazioni diminuiscono la qualità media delle rive nel 28% delle ADR (IV classe del Sub-Indice G). Gli interventi artificiali diretti sul fiume (Sub-Indice H), quali opere trasversali (positive se di sistemazione, negative se di sbarramento), derivazioni e immissioni (positivi se affluenti o canali, negativi se scarichi industriali-zootecnici, domestici, da depuratore) diminuiscono la potenzialità a sostenere un'elevata biodiversità nel 2% delle ADR.

- Aree 08, 09

La qualità delle rive delle aree 08 e 09, poste a monte della città di Verona, presenta differenze significative, pur appartenendo alla stessa tipologia fluviale. La qualità naturalistica delle rive dell'Adige, che tra il confine con la Provincia di Trento e l'isola di Dolcè (area 08) scorre con decorso meandriforme, rientra con il 2,4% delle ADR in I classe, il 57,1% mostra una discreta potenzialità, il 35,7% media e solo un 4,8% scarsa. Viceversa nell'area 09, il 18,7% presenta una discreta qualità naturalistica, il 75% media, il 6,3 % scarsa. La classe di qualità di tutti i Sub-Indici conferma questo peggioramento, evidenziandone le cause. Il Sub-Indice A che riunisce le variabili del paesaggio (come indicatore, se banalizzato e tecnologico, della eliminazione delle infrastrutture biologiche e della ruderalizzazione dell'ambiente), dell'alveo, del greto e della riva (quest'ultime importanti nell'influenzare i siti di riproduzione di diverse specie di vertebrati, soprattutto uccelli e mammiferi), nell'area 08 manifesta rispettivamente una I classe nel 47,6% delle ADR; nel 38,1% è in II, nel 9,5% in III e nel 4,8% in IV (quest'ultime ADR sono localizzate nell'abitato di Rivalta). Nell'area 09 in cui il fiume Adige, a valle della chiusa di Ceraino, attraversa centri abitati e aree industriali, in particolare quella relativa all'industriale dei marmi, presenta il 18,8% delle ADR in I

classe, il 43,8% in II, il 37,5% in III. Parimenti il Sub-Indice B evidenzia una vegetazione arborea idonea a sostenere un'elevata biodiversità in percentuale inferiore (18% circa rispetto al 29% dell'area 08 in I classe). Solo il Sub-Indice C relativo al substrato prevalente della riva e alla vegetazione arbustiva ed erbacea non manifesta sostanziali diversità. Nell'area 08 le strutture morfologiche che favoriscono un aumento di habitat sono presenti e se rinaturalizzate possono contribuire ad aumentare la potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità, mentre nell'area 09 sono completamente assenti. L'effetto delle coltivazioni (Sub-Indice E), proprio per un accentuato uso agricolo del suolo in corrispondenza dell'area 08 mostra una percentuale superiore in IV classe (64% contro il 50% dell'area 09), mentre le maggiori percentuali in IV e V classe del Sub-Indice F (costruzioni stabili/precarie, isolate/estese e altri disturbi) sono presenti nell'area 09 (rispettivamente il 50 in IV classe e il 31% in V contro il 12% in IV classe dell'area 08); la viabilità nella ADR e sugli argini e le escavazioni incidono con percentuali molto basse in entrambi i tratti (11,9 e 6,3 in IV classe del Sub-Indice G). Il Sub-Indice H che riunisce le variabili relative alle opere trasversali, alle derivazioni, alle immissioni, manifesta nell'area 09 una IV classe nel 13% circa delle ADR in particolare per gli scarichi più numerosi in corrispondenza dei centri abitati.

- Aree 10, 11

La qualità naturalistica delle aree 10 e 11, a valle della città di Verona, è alquanto simile tra loro e a quella complessivamente rilevata, anche se va evidenziato che le ADR ad elevato grado di naturalità sono concentrate in un limitato numero di tratti: nell'area 10 il 17,3% in I classe di qualità è localizzato prevalentemente nella golena del Pontoncello, in una golena limitrofa e a monte del Ponte Perez. Quest'ultima area ora è stata completamente scavata. Nell'area 11 la I classe di qualità (19,2% delle ADR) è stata riscontrata nella golena di Castelbello, ora dichiarata zona di escavazione, e nelle ADR poste in corrispondenza delle isole di Masi e Ca Bortolazzo. La qualità naturalistica è discreta nel 30,8% delle ADR nell'area 10, nel 34,6 % nell'area 11. Il 51,9% e il 42,3 % delle ADR sono in III classe rispettivamente nelle aree 10 e 11. Solo nell'area 11 il 3,8 % è in classe IV.

La qualità del Sub-Indice A (paesaggio circostante, caratteristiche dell'alveo, del greto e della riva) si presenta ottima - discreta (rispettivamente 29 e 56% circa) nell'area 10, discreta-media (rispettivamente 58% e 35% circa) nell'area 11. La vegetazione arborea ripariale e/o retroripariale e/o sparsa presenta una qualità ottima - discreta per sostenere un'elevata biodiversità in entrambi i tratti (87 e 96% rispettivamente nelle aree 10 e 11). Le variabili relative al Sub-Indice C (tessitura prevalente della riva e presenza/assenza di humus, vegetazione arbustiva, vegetazione non arborea e non arbustiva) sono discrete - medie nell'area 10 (81% circa), ottime-discrete nell'area 11 (73%). Le variabili del Sub-Indice D (anse meandri, pozze e isole fluviali che contribuiscono ad aumentare la complessità morfologica dell'alveo e delle rive) sono ininfluenti nella qualità complessiva dell'Indice naturalistico (III classe di qualità prevalente). Le culture (Sub-Indice E) in golena (tipo di coltivazioni, profondità delle coltivazioni, distanza dalla riva, presenza di irrigazione, dimensioni della golena naturale o coltivata) abbassano la potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità in percentuale maggiore nell'area 11 rispetto all'area 10 (rispettivamente 48% e 59% circa). La presenza di tratti di golena naturali o di coltivazioni a prato possono contribuire a sostenere un'elevata biodiversità, pur essendo quest'ultime aree molto ridotte e riferite ai siti naturali sopradescritti. La presenza di costruzioni (stabili/precarie, isolate/estese) e di altri disturbi (Sub-Indice F) abbassa la qualità naturalistica nei due tratti rispettivamente nel 32% e 23% circa delle ADR (IV-V classe). La viabilità nella ADR e sugli argini e le escavazioni diminuiscono la qualità media delle rive rispettivamente nel 29% e nell'11 % delle ADR (IV e V classe del Sub-Indice G). Gli interventi artificiali diretti sul fiume, quali opere trasversali (positive se di sistemazione, negative se di sbarramento), derivazioni e immissioni (positivi se affluenti o canali, negativi se scarichi industriali-zootecnici, domestici, da depuratore) sono ininfluenti sul valore complessivo dell'Indice pressoché in entrambi i tratti (Sub-Indice H in III classe).

### *Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'IBE.*

La qualità biologica del fiume Adige espressa come classe di qualità derivante dal valore medio dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) ricavato dai 4 campionamenti stagionali in ogni sezione fluviale considerata ha evidenziato quanto di seguito riportato.

- La I classe di qualità biologica "Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile" è stata rinvenuta solo nei primi 14 km del corso dell'Adige, nell'area 01 - Burgusio. Non è più stata ritrovata lungo il corso dell'Adige in Provincia di Trento e nella Regione del Veneto.

- La II classe di qualità biologica “Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione”, è stata rinvenuta lungo il corso Trentino dell'Adige nelle aree 05 - San Michele all'Adige, 07 - Calliano - Besenello, 08 - confluenza del ramo laterale dell'isola di Dolcè, ma solamente in quest'ultima porzione di alveo molto piccola in quanto, in riva sinistra dello stesso ramo laterale, è presente uno scarico.
- La II /III classe è stata rinvenuta nelle aree 04 - Vadena, 06 -Trento, 08 Cavecchia / Rivalta - Peri.
- La III classe di qualità biologica “Ambiente inquinato o comunque alterato”, e una qualità intermedia tra la III classe e la IV classe rappresentano la condizione qualitativa prevalente. La III classe è stata rinvenuta nelle aree 02 - Castelbello, 03 - Tel, 09 Ceraino - Volargne - Pol di Bussolengo - S. Lucia di Pescantina.
- La III/IV classe nell'area 10 a Pontoncello e a C. Brea e nell'area 11 a Masi - Ca Bortolaso.
- La IV classe di qualità biologica “Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato”, sono state rinvenute solo nei tratti a valle della città di Verona o di pianura con l'alveo e rive morfologicamente modificate e sottoposti direttamente alle derivazioni idroelettriche ed irrigue o in cui si risentono ancora le variazioni di portata derivanti dall'esercizio degli impianti, nell'area 10 a S. Maria di Zevio e a Ronco all'Adige e nell'area 11 a Barbona.
- La V classe di qualità biologica “Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato”, è stata rinvenuta nell'area 11 a Balduina.

L'analisi in continuo della qualità biologica negli 11 tratti campione rispetto alle serie storiche degli anni '80: a) conferma con leggere variazioni in positivo o in negativo la qualità biologica del corso dell'Adige nel tratto Altoatesino (aree 01 - 04), b) evidenzia un leggero miglioramento nel tratto Trentino (il dato è però orientativo in quanto sono stati effettuati solo 3 dei quattro campionamenti stagionali previsti)(aree 05-07), c) un netto peggioramento nel tratto Veneto, in particolare nel tratto a monte della città di Verona. In quest'ultima porzione di alveo la presenza di dati storici in continuo temporale permette di evidenziarne le cause. Infatti, nel periodo 1980-1982, Ceraino, a monte della città di Verona, era stato definito area fluviale da salvaguardare per garantire il mantenimento più a valle della comunità macrobentonica e dei Gruppi Faunistici sensibili (Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri). Ciò nonostante nel 1987-1988, l'alveo e le sue rive sono state scavate, rimodellate e le coltivazioni sono state estese fino all'alveo. Gli effetti sulla qualità biologica sono stati immediati con un abbassamento alla III classe. Da allora la qualità della sezione è rimasta in III classe. All'effetto escavazione e artificializzazione delle rive, infatti, si è sommato quello derivante dalla gestione degli impianti idroelettrici come "centrali di punta". Solo ora in condizioni di magra, ma dopo un periodo di morbida prolungata, la comunità macrobentonica mostra un miglioramento (II classe di qualità). Di conseguenza la III classe di qualità, un tempo segnale di come il fiume non fosse indenne da episodici stress, attualmente risulta la situazione più frequente. I Gruppi Faunistici più sensibili, un tempo presenti in tutto il corso del fiume Adige a monte della città di Verona, sono ora rinvenuti solo nei tratti montani degli affluenti dell'Adige Pissotte, Mandrago, Breonio, Bagatel, Fraselle, Alpone superiore. Dall'analisi delle serie storiche inoltre si può evidenziare come anche a valle della città di Verona le caratteristiche morfo-idrologiche dell'alveo e delle rive sono determinanti: la qualità può infatti temporaneamente migliorare (III e II classe) nelle sezioni più costantemente bagnate e con una morfologia più complessa; nell'alveo bagnato per un consistente periodo si formano mosaici di microhabitat arricchiti dalla presenza di particellato organico grossolano e fine (CPOM e FPOM), che rappresentano contemporaneamente habitat e cibo.

- Area 01

La qualità biologica rilevata nella sezione di Burgusio rientra nella I classe sia nei periodi di magra, sia nei periodi di morbida o subito dopo una morbida. Il valore medio dell'IBE è 10, la qualità biologica sempre in I classe. Ciò deriva sia da un elevato numero di taxa sia dalla consistente presenza dei taxa dei gruppi faunistici più sensibili all'inquinamento e alle variazioni morfo-idrologiche del fiume. Sostanzialmente la qualità biologica rispetto al periodo 1982- 1984 è rimasta invariata.

- Area 02

La qualità biologica rilevata nella sezione di Castelbello rientra nella III classe di qualità sia nei periodi di magra, sia nei periodi di morbida o subito dopo una morbida. Il valore medio dell'IBE è 6,5. La qualità biologica è costantemente in III classe. Il peggioramento della qualità biologica è determinato da una drastica riduzione dell'intera comunità biologica e dei gruppi faunistici più

sensibili ed in particolare dei Plecotteri che dovrebbero essere ben rappresentati in base alle caratteristiche morfologiche dell'alveo di questa sezione. Il confronto con la qualità biologica rinvenuta nel periodo 1982 - 1984 manifesta una tendenza al peggioramento (dalla II alla III classe), come era già stato evidenziato nel periodo 89-97 sempre dal Laboratorio Biologico di Laives. La qualità biologica pertanto rientra nella I o nella II classe solo negli affluenti dell'Adige. La costante drastica riduzione della portata, a causa del complesso sistema di derivazioni, sembra incidere negativamente unitariamente ad una elevata regolazione delle rive.

- Area 03

La qualità biologica rilevata nella sezione di Tel rientra nella III classe di qualità nei periodi di magra, in II classe dopo un periodo prolungato di morbida. Il valore medio dell'IBE è 6,7. La qualità biologica media rilevata dall'IBE è in III classe. Il peggioramento della qualità biologica è determinato non solo dalla riduzione della comunità macrobentonica nel suo complesso ma in particolare dai gruppi faunistici sensibili che dovrebbero essere ben rappresentati in base alle caratteristiche morfologiche dell'alveo. Il confronto con la qualità biologica rinvenuta nel periodo 1982 - 1984 manifesta una tendenza al peggioramento (dalla II alla III classe) già evidenziato nel periodo 89-97 sempre dal Laboratorio Biologico di Laives. La drastica riduzione della portata a causa del complesso sistema di derivazioni sembra incidere negativamente unitariamente ad una elevata regolazione delle rive e dell'alveo.

- Area 04

La qualità biologica rilevata nella sezione di Vadena, a valle di Bolzano, rientra nella III-II classe. Il valore medio dell'IBE è 7,4. La qualità biologica rilevata dall'IBE oscilla tra la II e la III classe; le variazioni stagionali nella qualità sono determinate o dalla riduzione della comunità macrobentonica nel suo complesso o dal numero di taxa dei gruppi faunistici sensibili indipendentemente dal regime idrologico del fiume, che in quest'ultima sezione per l'apporto della portata dell'Isarco presenta una portata di gran lunga più elevata e più accentuate variazioni giornaliere e tra il periodo di magra, morbida e piena. La qualità biologica rinvenuta in quest'ultimo periodo sostanzialmente conferma quella rinvenuta nel periodo 1982 - 1984, mentre risulta migliore di quella rilevata nel periodo 89-97 confermando una sostanziale instabilità della comunità macrobentonica in questo tratto fluviale.

- Area 05

La qualità biologica stimata sulla base dei tre campionamenti stagionali effettuati nella sezione di S.Michele all'Adige rientra nella II classe di qualità. Il valore medio dell'IBE è 8.2. Il confronto con la qualità biologica rinvenuta nel periodo 1986 - 1987 e 1990 mostra un sostanziale miglioramento (rispettivamente dalla IV e III classe alla II classe).

- Area 06

La qualità biologica stimata sulla base dei tre campionamenti stagionali effettuati nella sezione di Trento rientra nella II-III classe di qualità. Il valore medio dell'IBE è 7.8. Il confronto con la qualità biologica rinvenuta nel periodo 1986 - 1987 e 1990 mostra un sostanziale miglioramento (rispettivamente dalla IV e III classe alla II-III classe).

- Area 07

La qualità biologica stimata sulla base dei tre campionamenti stagionali effettuati nella sezione di Calliano rientra nella II classe di qualità. Il valore medio dell'IBE è 8.9. Il confronto con la qualità biologica rinvenuta nel periodo 1986 - 1987 e 1990 mostra un sostanziale miglioramento (rispettivamente dalla III e III-II classe alla II classe).

- Area 08

La qualità biologica del fiume rilevata nelle sezioni di Cavecchia / Peri-Rivalta rientra nella III/II classe di qualità. Nel piccolo transetto corrispondente alla confluenza del ramo laterale dell'isola di Dolcè prima della confluenza in Adige, rientra nella II classe di qualità.

Di questo area si hanno le serie storiche della qualità biologica relative a 4 stazioni: ponte di Brentino Belluno-Rivalta (III/II classe nel 1997), 1 km a monte di Dolcè (II/III classe con rischio di perdita della qualità biologica nel periodo 1987-1989), ramo laterale dell'isola di Dolcè prima della confluenza in Adige (II classe negli anni 93-95), Torrente Pissote, affluente in sinistra Adige (I classe nel periodo 1987-89).

I valori dell'I.B.E. a Cavecchia presentano una contenuta variabilità su cui incidono anche i disturbi in alveo come l'ingresso in fiume di fuoristrada, come è stato constatato durante lo studio sui leafbags e sulla ricolonizzazione dei substrati artificiali. Le variazioni dei valori di qualità a Rivalta Peri sono ancora più contenute. Il giudizio di qualità sopraesposto (una III/II classe) e la variabilità

della qualità biologica, che sembra migliorare solo dopo un periodo di morbida, è confermata dal monitoraggio effettuato più a valle, al ponte di Peri-Rivalta: una III classe di qualità in primavera e una II classe in autunno. La III/II classe di qualità riscontrata nell'area 08 è confermato dalle serie storiche. La qualità di un transetto posto a circa 1 km a monte di Dolcé, nel periodo 87 – 89, prevalentemente in I/II e II classe, peggiorava (III classe) in concomitanza con la presenza di tracce di anaerobiosi sui substrati, di schiume, di idrocarburi nelle acque del fiume e la scomparsa dei taxa più sensibili. Pertanto già nei dieci anni prima si attribuiva a questo tratto del fiume una II/III classe di qualità, considerandolo ad elevato rischio di perdita di qualità biologica.

La riva destra del ramo laterale dell'isola di Dolcé (in riva sinistra è presente uno scarico che convoglia direttamente in Adige i suoi reflui, senza interessare la riva destra) presenta una II classe di qualità per la varietà degli habitat e il conseguente aumento delle Unità Sistematiche di tutti i Gruppi Faunistici. In questa sezione la qualità peggiora solo nel marzo 98 in condizioni idrologiche di magra naturale per la chiusura del Canale Biffis che ha determinato un aumento della portata in Adige ma anche lo scarico nel fiume di reflui fognari solitamente convogliati, si dice, nel Canale Biffis.

L'effetto rivitalizzante della portata è evidenziato nell'ottobre 97, in magra dopo il periodo di morbida, in cui tutte le sezioni dell'area 08 manifestano una II classe di qualità.

La fauna macrobentonica del torrente Pissotte (che si immette in destra Adige a monte di Cavecchia / Rivalta) potrebbero svolgere un ruolo importante, grazie al trasporto dei suoi organismi in corrente (drift), nel ripristino della biodiversità (e quindi della qualità biologica) dell'intera area 08, qualora si ricreassero nell'Adige adeguate condizioni idrochimiche, idrologiche e morfologiche. Essa infatti è caratterizzato da taxa, anche estremamente sensibili, un tempo presenti lungo il corso dell'Adige a nord di Verona. Ma anche questo popolamento è a rischio dato che, a valle del paese di Ferrara di Monte Baldo, in un unico campionamento effettuato nell'ottobre 1997 si rinveniva una II classe di qualità e la scomparsa di tutti i taxa sensibili.

- Area 09

La qualità biologica del fiume rilevata nelle sezioni di Ceraino / Volargne / Pol di Bussolengo rientra nella III classe di qualità.

In questo tratto si hanno le serie storiche della qualità biologica di tre stazioni: 2 km a monte di Ceraino II classe nel 1993, a Ceraino I/II classe nel periodo 1980 - 1982, III classe nel periodo 1987- 1989, ponte di Arcè III classe nella primavera e nell'autunno 1997.

Il numero totale di Unità Sistematiche, che rientrano nel calcolo dell'I.B.E. nei tre transetti campionati nell'area 09 tra settembre 97 e luglio 98, evidenzia situazioni alquanto discontinue nel tempo e nello spazio, anche se come valore medio tutte e tre le sezioni rientrano in una III classe di qualità.

- A Ceraino la classe di qualità varia da "Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione" (classe II) ad "Ambiente inquinato o comunque alterato" (classe III), ad "Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato" (classe IV). Nel periodo 1980-1982 la qualità biologica era in I/II classe, ma l'alveo era naturale, ricco di habitat per la diversificazione della corrente in più filoni, per la varietà dei substrati (massi, massi con briofite, ciottoli, ghiaia, sabbia), per la presenza di piccole rapide e pozze e di un'ampia area riparia naturale periodicamente sommersa. Solo saltuariamente si evidenziavano situazione di stress che però il fiume recuperava. Nel 1987 a seguito delle escavazioni che avevano drasticamente modificato le rive e l'alveo, livellandolo, banalizzandolo con l'impattazione degli elementi del substrato e con la diminuzione degli interstizi e delle superfici disponibili per la colonizzazione da parte di molti organismi, la qualità biologica era nettamente peggiorata (III classe), con la scomparsa dei taxa non solo più sensibili ma in generale una drastica riduzione di tutte le Unità Sistematiche. Campionamenti effettuati nell'inverno 1992 a Ceraino e in un transetto posto 1 km a monte con caratteristiche simili a quelle di Ceraino 5 anni prima, avevano evidenziato rispettivamente una III e una II classe, confermando come il fiume a Ceraino non si fosse ancora ripristinato.

- A Volargne la qualità biologica del fiume è costantemente in III classe di qualità in qualunque condizione idrologica evidenziando un "Ambiente inquinato o comunque alterato".

- A Pol di Bussolengo la qualità biologica varia da una II classe nell'autunno 97, prima dei lavori, ad una III classe a seguito dei lavori di escavazione dell'alveo e di ricostruzione di un arginello di contenimento. Una III classe di qualità complessivamente caratterizza anche la sezione dell'Adige al Ponte di Arcè Pescantina campionata nel marzo e ottobre del '97.

- Area 10



La qualità biologica del fiume è stata rilevata nelle sezioni di Pontoncello (III/IV classe), di S. Maria di Zevio (IV classe), di Corte Brea (IV/III classe), di Ronco all'Adige (IV classe).

In questo tratto si hanno le serie storiche di 4 sezioni localizzate a valle di S. Maria di Zevio e a monte di Corte Brea: prima della confluenza del Canale SAVA in sinistra Adige nel periodo 87-89 (III classe) e in destra Adige nel periodo 1980-1982 (IV classe), a valle della confluenza della SAVA in sinistra Adige nel periodo 87-89 (III classe) e in destra Adige nel periodo 80-82 (III classe).

Nell'area 10 la "normale" distribuzione longitudinale degli inerti di fondo, non è più corrispondente alle progressive variazioni (lungo il gradiente longitudinale del river continuum), riscontrabili nella maggior parte dei corsi d'acqua naturali a seguito dell'azione concomitante dell'energia cinetica delle acque e dell'attrito dell'alveo. Le alterazioni rispetto al continuum atteso, già evidenziate nelle aree 08 e 09, sono ancor più accentuate in quest'area, posta a valle della diga della SAVA che convoglia automaticamente fino a 150 m<sup>3</sup> della portata dell'Adige. I ciottoli, infatti, diventano il substrato prevalente in località S. Maria di Zevio ma, subito a valle della confluenza della SAVA, canale a substrato sabbioso nel suo tratto finale e in cui confluiscono gli affluenti di risorgiva Fibbio e Antanello, in località Corte Brea, è la sabbia il substrato prevalente e, più a valle in località Ronco all'Adige, ritorna prevalente la ghiaia media. In tutte queste stazioni, la quantità del particolato fine è variabile da stazione a stazione, intrastazione e stagionalmente.

L'effetto rivitalizzante del deflusso della portata sulla qualità biologica è confermato ma, mentre nelle aree 08 e 09 e a Pontoncello nell'area 10 si riscontra un II classe di qualità in magra dopo un periodo di morbida prolungata, viceversa, a S. Maria di Zevio e a Corte Brea è l'evento prolungato di morbida a contribuire al raggiungimento di una III classe di qualità per l'apporto e l'insediamento di taxa che poi non trovano, nelle accentuate magre, le condizioni di habitat e cibo per rimanere.

- A Pontoncello, la sezione posta subito a valle della diga SAVA, la classe di qualità IV/III è imputabile non tanto all'idrochimismo che è sostanzialmente non dissimile da tutti gli altri tratti (dati rilevati al Ponte di Zevio, più a valle), né alla qualità delle rive che talvolta raggiunge la I classe di qualità (il tratto è posto in corrispondenza di un'ampia golena boscata), ma alle forti derivazioni della portata. Infatti dopo periodi di maggior portata in alveo (ed in particolare nell'aprile 99 dopo un lungo periodo di chiusura del Canale SAVA) il tratto raggiunge la III classe di qualità con un aumento del numero di Unità Sistematiche anche se circa la metà sono ancora di drift.

- A S. Maria di Zevio, IV classe, la portata è ancora derivata, le rive ripide sono prive di vegetazione, il substrato è in continua fase di ricolonizzazione e con segni di anossia particolarmente quando la portata del fiume è così bassa che la velocità di corrente è pressoché nulla.

- A Corte Brea e a Ronco all'Adige (IV/III classe e IV classe rispettivamente), poste a valle della confluenza del Canale SAVA in Adige, e a monte del Canale irriguo L.E.B. che sottrae parte della portata, fino a 40 m<sup>3</sup>/s e non più restituita all'Adige, il substrato è prevalentemente a sabbia il primo, a ghiaia media il secondo. L'alveo e le rive sono monotone e uniformi

Il confronto con le serie storiche, sebbene le stazioni non siano coincidenti, evidenzia una classe di qualità biologica simile a quella riscontrata in destra Adige nel periodo 1980-82 a monte della confluenza del Canale SAVA; l'attuale qualità biologica è decisamente peggiore invece rispetto alle altre tre stazioni (ora non più accessibili), caratterizzate da habitat più costantemente bagnati, a dimostrazione che il fiume ha ancora delle potenzialità dove e quando si sviluppano habitat idonei.

- Area 11

La qualità biologica è stata rilevata solo in corrispondenza di tratti golenali dell'Adige. Non sono stati effettuati campionamenti nei tratti rettilinei, privi di golena, in quanto il campionamento risultava troppo complesso e pericoloso. Pertanto, la qualità biologica del fiume è stata rilevata nelle sezioni di Masi e Badia Polesine (IV/III classe, IV a Badia P. e III a Masi), di Balduina (V classe) e, nell'area 12, nelle sezioni di Barbona (IV classe) e di Boara Polesine (III/IV classe, media aritmetica IV classe). Complessivamente la qualità biologica del corso dell'Adige in pianura risulta mediamente peggiorata (70% circa dei rilevamenti rientra in classe V-IV) rispetto alla valutazione riportata nella mappa di qualità della Regione Veneto (1993) in cui essa rientrava nella III classe. Ciò è dovuto all'effetto concomitante delle variazioni delle portate, della morfologia dell'alveo e al tipo di substrato. Quando e dove l'habitat è uniformemente e prevalentemente a sabbia compatta o grossolana (come in tutte le 5 sezioni in autunno e in inverno) la qualità biologica risulta in V classe in quanto non può sostenere una comunità macrobentonica complessa. La qualità biologica migliora nei periodi in cui l'andamento della portata crea

prevalentemente habitat a sabbia a strati diversificati con differenziazione dei filoni di corrente anche nel senso della profondità non solo della velocità, favorisce lo sviluppo di vegetazione acquatica, la deposizione di limo, di detrito e di sostanza organica particolata grossolana con la caduta in alveo delle foglie della vegetazione riparia.

La qualità biologica rilevata nelle sezioni di Masi e Badia Polesine (distanziate tra loro di circa 1km) campionate lungo il filone principale dell'Adige e sui rami laterali determinati dalle isole prospicienti entrambe le rive, si differenzia anche stagionalmente per l'effetto dell'andamento della portata sulla morfologia dell'alveo. A Masi, la qualità biologica è in IV classe in autunno e inverno, in condizioni di magra instabile e magra indotta. Migliora (III classe) in primavera in condizioni di magra naturale e migliora ulteriormente (II classe) in estate, in condizioni di morbida prolungata. L'elevato numero di Unità Sistematiche riscontrate nel mese di luglio e, conseguentemente, la II classe di qualità, potrebbe essere derivata dalla avvenuta ricolonizzazione (a seguito alle prolungate condizioni di morbida) dell'ambiente ripario particolarmente diversificato per la presenza di macrofite emergenti. La qualità biologica a Badia Polesine campionata nel mese di Aprile 1997, durante un periodo caratterizzato da elevata e prolungata condizione di magra, è risultata pari ad una V. La qualità permane in V classe anche in autunno in regime idrologico di fine morbida in quanto si è potuto effettuare il campionamento solo su substrati sabbiosi prospicienti le rive, dilavati dalla morbida. Questa ipotesi è confermata dal miglioramento riscontrato nelle stagioni successive (IV classe) in condizioni idrologiche diverse (magra stabile derivata, magra naturale e morbida successiva alla piena) che hanno permesso la deposizione di materiale fogliare dalle isole e di sostanza organica dall'ambiente ripario e la loro ricolonizzazione.

La sezione di Balduina, presenta la qualità biologica più compromessa del fiume Adige (V classe). La sezione di Barbona, notevolmente alterata nel periodo Dicembre '97 - Luglio '98 dalla progressiva asportazione del greto con il totale rimodellamento della riva, mostra una qualità biologica complessiva in IV classe. In particolare nei mesi Autunnali e Invernali, in condizioni di magra instabile e magra prolungata derivata, la qualità risulta notevolmente compromessa (V classe). A Marzo, in condizioni di magra naturale stabile si osserva un leggero miglioramento (IV classe) e a Luglio, in condizioni di morbida, la qualità biologica migliora ulteriormente (III classe). La conferma dell'influenza dell'andamento idrologico della portata e delle caratteristiche morfo-idrologiche dell'alveo e delle rive sulla biodiversità e quindi sulla qualità biologica è confermata dal campionamento di un microhabitat (di minime dimensioni, < 1mq) formatosi a seguito dello sviluppo della vegetazione erbacea e il deposito di detrito organico in una piccola lanca artificialmente prodotta dall'escavazione del greto nel marzo 97. Il popolamento risulta particolarmente ricco in taxa: 19 complessivi (11 rilevanti ai fini dell'I.B.E.), compresi alcuni esemplari di Plecotteri .

Nella sezione dell'area 12 a Boara Polesine (quest'area non è stata considerata per gli utilizzi pianificatori) la qualità biologica complessivamente varia da una III-IV classe con un miglioramento simile a quello della sezione di Barbona. Il campionamento estivo in condizione idrologica di morbida (V classe) è sotto stimato per il disturbo derivante dalla presenza di persone e animali in alveo.

#### *Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione quantitativa, struttura e composizione qualitativa)*

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica è stata effettuata sulla base della struttura e composizione qualitativa e quantitativa secondo un metodo di trasformazione dei dati qualitativi e quantitativi in classi di qualità riportato in allegato alla relazione degli specialisti

a) Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)  
L'analisi degli Indici considerati nella valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica conferma sostanzialmente le classi di qualità espressi dall'IBE evidenziando con maggior dettaglio gli aspetti positivi e negativi sintetizzati dalla classe di qualità dell'IBE

- Area 01

La qualità biologica rilevata nella sezione di Burgusio rientra nella I classe sia nei periodi di magra, sia nei periodi di morbida o subito dopo una morbida. Il valore medio dell'IBE è 10, la qualità biologica sempre in I classe. Ciò deriva:

- da una struttura della fauna macrobentonica adattata alle caratteristiche morfo-idrologiche dell'alveo e delle rive, come è evidenziato dal numero totale di taxa rinvenuti nel campionamento stagionale dei transetti (varietà in I classe, pari o superiore a 16),
- da una composizione caratterizzata da una elevata percentuale dei taxa dei gruppi faunistici sensibili (Efemeroteri, Plecotteri, Tricotteri) rispetto al totale di taxa rinvenuti (EPT taxa in I classe con una % EPT taxa che oscilla tra il 44 e il 69) in sintonia con l'altitudine e le caratteristiche morfologiche dell'alveo e delle rive.

- Area 02

La qualità biologica rilevata nella sezione di Castelbello rientra nella III classe di qualità sia nei periodi di magra, sia nei periodi di morbida o subito dopo una morbida. Il valore medio dell'IBE è 6,5. La qualità biologica è costantemente in III classe. Ciò deriva da una maggiore regolazione della morfologia delle rive e da una accentuata regimazione delle portate che modifica sia la struttura sia la composizione della fauna macrobentonica. Entrambe infatti risultano semplificate: la varietà rientra in III classe (pari a 9-10 taxa), la percentuale di EPT taxa è in II-III classe (40 - 33%) in particolare per la scomparsa dei taxa del Gruppo faunistico più sensibile, i Plecotteri.

- Area 03

La qualità biologica rilevata nella sezione di Tel rientra nella III classe di qualità nei periodi di magra, in II classe dopo un periodo prolungato di morbida. Il valore medio dell'IBE è 6,7. La qualità biologica media rilevata dall'IBE è in III classe. Pur permanendo regolate le rive e l'alveo, la minor regimazione della portata nei periodi di morbida sembra favorire, talvolta, un leggero aumento della biodiversità complessiva della fauna macrobentonica subito dopo un periodo di morbida, mentre la sua composizione ben evidenzia l'aumentata canalizzazione del fiume e la forte regimazione delle sue acque. Infatti la varietà rientra nella II-III classe (pari a 8-13 taxa), mentre la percentuale di EPT taxa è in IV-III classe (22 - 38%).

- Area 04

La qualità biologica rilevata nella sezione di Vadena, a valle di Bolzano, rientra nella III-II classe. Il valore medio dell'IBE è 7,4. La qualità biologica rilevata dall'IBE oscilla tra la II e la III classe. Ciò è determinato da variazioni che sembrano incidere più sulla struttura che sulla composizione della fauna macrobentonica. La varietà infatti rientra nella II-III classe (pari a 8 -12 taxa), la percentuale di EPT taxa è in II classe (38-44%) indipendentemente dal regime idrologico del fiume, che in quest'ultima sezione per l'apporto della portata dell'Isarco presenta una portata di gran lunga più elevata e più accentuate variazioni giornaliere e tra il periodo di magra, morbida e piena.

- Aree 05 – 06 - 07

La qualità biologica stimata sulla base dei tre campionamenti stagionali effettuati nella sezione di S.Michele all'Adige, Trento, Calliano rientra rispettivamente nella II classe, II-III, II classe di qualità. Il valore medio dell'IBE è rispettivamente 8.2, 7.8, 8.9. La canalizzazione delle rive, ma una minore sottrazione della portata rispetto ai tratti altoatesini e a quelli posti più a valle nella Regione del Veneto influisce positivamente sulla struttura complessiva della fauna macrobentonica. Infatti la varietà rientra nella I-II classe (pari rispettivamente a 8 -12 e 12-16 taxa) a S. Michele all'Adige e a Trento, rientra nella I classe a Calliano (16-18 taxa) la sezione sottoposta a minor sottrazione d'acqua. La composizione invece risente della canalizzazione del fiume e della presenza dei centri urbani. La percentuale di EPT taxa è in II classe (33-44%) infatti a S. Michele all'Adige, in V-III classe (19-36%) a Trento, in IV-II classe (25-39%) a Calliano.

- Area 08

La qualità biologica del fiume rilevata nelle sezioni di Cavecchia / Peri-Rivalta, confluenza ramo laterale dell'isola di Dolcè, rientra nella III/II classe di qualità e nella II classe di qualità. Il valore medio dell'IBE a Cavecchia, e a Rivalta- Peri sono rispettivamente 7,25, e 7,3. I disturbi in alveo particolarmente nei periodi di magra sembrano incidere sulla struttura complessiva della comunità macrobentonica (la varietà infatti rientra in II-III classe, con un numero totale di taxa pari a 9-14 e 9-10), mentre la composizione presenta valori e classe di qualità pari a quelle dei tratti altoatesini e trentini a più elevata classe di qualità dell'IBE. Infatti in entrambe le sezioni la percentuale di EPT taxa sul totale dei taxa della comunità macrobentonica rientra nella I classe con valori compresi tra il 44 e il 60%. La struttura migliora dopo un periodo di morbida o di piena arricchendosi in taxa per effetto del drift evidenziando l'effetto rivitalizzante della portata e come la regimazione delle acque più che il substrato, unitariamente ai disturbi, costituiscono i fattori determinanti nell'abbassamento della classe di qualità rilevata dall'IBE

La piccola porzione di alveo localizzato in riva destra del ramo laterale dell'isola di Dolcè (in riva sinistra è presente uno scarico che convoglia direttamente in Adige i suoi reflui, senza interessare la riva destra) presenta in II classe di qualità dell'IBE grazie alla varietà dei microhabitat che possono sostenere una buona struttura e composizione. Queste però sono a rischio in quanto risentono della qualità delle acque fluente nel ramo laterale. In occasione nel marzo 98 in condizioni idrologiche di magra naturale a seguito della chiusura del Canale Biffis che ha determinato un aumento della portata in Adige ma anche lo scarico nel fiume di reflui fognari solitamente convogliati, si dice, nel Canale Biffis, la struttura e la composizione sono risultate profondamente alterate. Il non elevato valore della % di EPT taxa nel campionamento stagionale successivo, pur aumentando il numero di taxa complessivo, ha inoltre evidenziato bassa capacità di recupero evidenziandone la fragilità.

- Area 09

La qualità biologica del fiume rilevata nelle sezioni di Ceraino / Volargne / Pol di Bussolengo rientra nella III classe di qualità. Pur presentando le tre sezioni un valore medio dell'IBE abbastanza simile (6,8, 7, 7,3 rispettivamente) la struttura e composizione della fauna macrobentonica evidenzia situazioni alquanto discontinue nel tempo e nello spazio

- A Ceraino la varietà presenta bassi valori, evidenziando come il fiume non si sia ancora ripristinato dall'effetto escavazioni dell'alveo e delle rive effettuate nel 1986-87, pur manifestando l'effetto rivitalizzante della portata (la varietà rientra nella I classe dopo un periodo di morbida prolungata). La composizione della fauna macrobentonica rientra nella I - II classe di qualità pur in assenza della maggior parte dei taxa rappresentativi del Gruppo faunistico più sensibile (i Plecotteri) presenti nell'80-82 nella stessa sezione.

- A Volargne la qualità biologica del fiume, costantemente in III classe di qualità, è determinata dalla struttura della comunità macrobentonica estremamente esigua a causa dell'antropizzazione delle rive, dell'alveo compattato dalle polveri dei marmi, dagli scarichi.

- A Pol di Bussolengo la struttura della comunità biologica più che la sua composizione come EPT taxa sembra risentire dei lavori di escavazione dell'alveo e di ricostruzione di un arginello di contenimento.

- Area 10

La qualità biologica del fiume, rilevata nelle sezioni di Pontoncello (III/IV classe), di S. Maria di Zevio (IV classe), di Corte Brea (IV/III classe), di Ronco all'Adige (IV classe) risente sia delle alterazioni della "normale" distribuzione longitudinale degli inerti di fondo, (non è più corrispondente alle progressive variazioni lungo il gradiente longitudinale del river continuum, già evidenziate nell'analisi dell'IBE), sia della forte regimazione delle portate e della diversa influenza sulla comunità macrobentonica derivante dall'effetto rivitalizzante del deflusso della portata sulla comunità macrobentonica. Ciò determina continue variazioni nella struttura e composizione della fauna macrobentonica riconducibili solo in parte ad uno dei fattori sopracitati.

- Area 11

La qualità biologica rilevata solo in corrispondenza di tratti golenali dell'Adige, nelle sezioni di Masi e Badia Polesine (IV/III classe, media aritmetica IV), di Balduina (V classe) e, nel area 12, nelle sezioni di Barbona (IV classe) e di Boara Polesine (III/IV classe, media aritmetica IV classe) risente dell'effetto concomitante delle variazioni delle portate, della morfologia dell'alveo e al tipo di substrato. Quando e dove l'habitat è uniformemente e prevalentemente a sabbia compatta o grossolana (come in tutte le 5 sezioni in autunno e in inverno) la qualità biologica risulta in V classe in quanto non può sostenere una comunità macrobentonica complessa. La qualità biologica migliora nei periodi in cui l'andamento della portata crea prevalentemente habitat a sabbia a strati diversificati con differenziazione dei filoni di corrente anche nel senso della profondità non solo della velocità, favorisce lo sviluppo di vegetazione acquatica, la deposizione di limo, di detrito e di sostanza organica particolata grossolana con la caduta in alveo delle foglie della vegetazione riparia. Ciò incide anche, seppur in misura minore sulla composizione ed in particolare sulla percentuale di EPT taxa che oscilla tra la IV e la V classe di qualità (da 0 a 28%)

b) Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione quantitativa)

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo

riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.

- Area 01

La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità (rientranti prevalentemente in III classe di qualità e decisamente inferiori alla situazione ideale, I classe, indicata dall'H max) evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale. La II classe di qualità complessivamente evidenziata dall'analisi quantitativa rappresenta una spia significativa: la comunità macrobentonica sostenuta dai microhabitat prevalenti segnala un peggioramento delle condizioni ambientali complessive di questi ultimi rispetto a quelle che teoricamente dovrebbero ancora essere presenti.

- Aree 02 - 03

In questi due tratti campione si riscontra un progressivo decremento di varietà, di densità, di biomassa e dei valori degli indici di diversità. Complessivamente l'analisi quantitativa del macrobenthos evidenzia a Castelbello e a Tel rispettivamente una II-III e una III-IV classe di qualità. Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello (II classe di qualità) rispetto a quelle rinvenute a Tel (III classe) e degli EPT taxa (rispettivamente III e V classe, peggioramento quest'ultimo già evidenziato dall'analisi qualitativa), confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.

- Area 04

In quest'area, la presenza di densità e biomasse ragguardevoli (I Classe di Qualità) contrasta con la composizione e struttura delle comunità macrobentoniche che conservano, come a Tel, una II classe di qualità come varietà, una V classe di qualità come densità delle unità sistematiche più sensibili (EPT taxa), bassi valori degli Indici di Diversità e un ulteriore decremento della densità dei gruppi trofico - funzionali (IV Classe), confermando l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. Complessivamente l'area rientra in una III classe di qualità.

- Area 05 – 06 - 07

A San Michele, Trento e Calliano gli invertebrati macrobentonici sono presenti con elevate varietà e densità (tutti le aree sono in I Classe di qualità), medio-alte biomasse (II e I C.Q.), ma medio-bassi sono gli indici di diversità e i gruppi trofici e addirittura "modesta" e "scarsa" è la partecipazione delle unità sistematiche più sensibili (EPT taxa con V e IV C.Q.). Questa situazione ci informa su una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati (che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione) e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze. In questo panorama di grande omogeneità e monotonia (III classe di qualità complessiva per i tratti 5 e 6) la sezione di Calliano si configura leggermente migliore delle altre; è in essa, infatti, che la Classe di qualità relativa ai gruppi trofici e agli EPT taxa è leggermente superiore contribuendo al miglioramento complessivo della classe di qualità del tratto (III-II).

Il confronto tra l'analisi qualitativa e quella quantitativa costituisce una spia di come il Fiume Adige, pur migliorato in qualità rispetto agli anni 80 (come emerge dalla qualità biologica) è lungi dall'essersi ripristinato. E' indicativo inoltre di come una maggior costante presenza d'acqua (nonostante la perturbazione indotta dalle variazioni giornaliere e settimanali come è evidenziato dall'andamento delle portate a Trento) e un apporto di drift dagli affluenti a monte costituiscano fattori importanti, seppur non sufficienti, per i processi di ripristino.

- Aree 08 - 09

Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particellato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante (il fiume in questo tratto non è separato dal territorio circostante da arginature come nel tratto trentino), e/o una più accentuata regolazione della portata

(il canale Biffis sottrae la maggior parte della portata); di fatto l'abbondanza degli organismi (III C.Q.) e la loro biomassa (III e IV C.Q.) diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in queste aree, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo. Complessivamente nell'area 08 si è riscontrato una III- II classe di qualità a Cavecchia, una III classe di qualità a Rivalta - Peri, nell'area 09 una III - IV classe di qualità in tutte e tre le sezioni esaminate

- Aree 10 - 11

Da S. Maria di Zevio a Lusina (così come nella successivo area 12 - Boara Polesine) ad una bassa varietà (IV-V C.Q. con la III C.Q. solo per Boara P.) corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel area 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel area 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nell'area 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nell'area 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità (I e II C.Q.) e biomasse (I e II C.Q.) e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione. La qualità complessiva risultante in tutte le sezioni esaminate rientra in una III-IV classe.

*Leaf bags: valutazione della perdita di peso (coefficiente di decomposizione e andamento temporale del processo)*

- Aree 01- 11

Dal confronto dei coefficienti di decomposizione si è notato che in 5 delle 10 aree esaminate si ha un processo di decomposizione più lento rispetto al trend "normale". In particolare questo rallentamento si è verificato a Burgusio (ma la situazione è da definire come una naturale conseguenza della tipologia dell'ambiente), a San Michele e Trento, per ragioni patologiche da imputare alla eccessiva banalizzazione e rettificazione degli alvei, a Badia Polesine e Cavarzere perché i processi di decomposizione sono naturalmente molto più lenti nei tratti pianiziari. Quindi con la sola eccezione di San Michele e Trento i processi di decomposizione seguono un andamento longitudinale considerato nel River Continuum di estrema naturalità.

Dal confronto della perdita di peso imputabile al solo dilavamento (aspetto fisico-chimico delle acque) si è notato che nelle tre aree del trentino si ha un dilavamento che pur rientrando nella condizione "naturale e consueta" è mediamente inferiore rispetto alle altre zone.

Confronto intra-stazione:

Dal confronto temporale del processo si è constatato che la massima perdita di peso viene raggiunta a Burgusio e a Tel in tempi diversi rispetto a Castebello, a S. Michele, a Calliano, a Cavecchia. La perdita di peso è progressiva e costante a Trento e Ceraino, è limitatissima e costante a Badia Polesine e Cavarzere.

Le percentuali di perdita di peso per il solo dilavamento rientrano tutte nel range citato in letteratura per le foglie di Ontano e quindi per questo aspetto tutte le sezioni considerate sono "normali".

Gli specifici coefficienti di regressione della progressiva perdita di peso sono tutti altamente significativi ad eccezione di quelli rilevati a Badia Polesine e Marice che sono entrambi solo significativi e ciò indica che il valore del coefficiente medio di regressione (k) non è costante nel

tempo ed è in grado di descrivere e sintetizzare l'intero processo solo con l'attendibilità del 95% di probabilità.

Le foglie di ontano appartengono alla categoria "Fast" e quindi è lecito ritenere i valori di decomposizione "normali" in tutte le sezioni esaminate con l'eccezione di Badia Polesine (in cui risultano "Medium") e in quella di Marice (in cui risultano "Slow").

Sulla base della trasformazione in classi di qualità dei risultati dei coefficienti di decomposizione e dell'andamento temporale del processo, operata dagli specialisti e riportata negli specifici allegati, le aree campione rientrano:

area	Coeff.decomp.	Andamento temporale del processo
01 - Burgusio	A - I classe	E - V classe
02 - Castelbello	A - I classe	A - I classe
03 - Tell	A - I classe	A - I classe
05 - San Michele	A - I classe	E - V classe
06 - Trento	A - I classe	E - V classe
07 - Calliano	A - I classe	A - I classe
08 - Cavecchia	A - I classe	A - I classe
09 - Ceraino	A - I classe	A - I classe
11 - Badia Polesine	E - V classe	D - IV classe

*Leaf bags: valutazione della colonizzazione (andamento temporale del processo, diversità e quantità)*

- Aree 01 - 11

Il confronto fra i processi di colonizzazione macrozoobentonica verificatisi nei leaf bags di Ontano depositati nelle nove sezioni del F. Adige è stato rappresentato nei grafici allegati alla relazione degli specialisti. Sono state prese in esame le variazioni temporali della varietà massima e delle densità e biomasse medie rapportate al singolo pacchetto di foglie e al peso di sostanza organica (CPOM) rimanente.

*Per quanto riguarda la varietà:* Burgusio mostra una diversificazione tassonomica delle comunità di invertebrati colonizzatori decisamente superiore a quella di tutte le altre sezioni e la massima diversità si verifica al 16 giorno di incubazione. Ceraino e Rivalta, per contro, sono le due sezioni in cui la varietà massima è leggermente inferiore a quella degli altri tratti.

Le unità sistematiche di macroinvertebrati rilevati fra le foglie depositate sono relativamente poche. Infatti la varietà massima riscontrabile dalla comparazione delle 9 sezioni è di 58 unità sistematiche delle quali solo tre (Chironomidae, Simuliidae e Naididae) sono ubiquitarie perché raccolte in tutte le sezioni esaminate.

La varietà massima e la successione temporale della varietà varia in ragione del tempo e della sostanza organica disponibile.

*La densità macrobentonica* varia in rapporto al tempo e alla disponibilità di materiale organico. In quasi tutti i tratti il processo di colonizzazione è quello tipico descritto in letteratura, cioè le maggiori densità si hanno nel periodo intermedio della deposizione delle foglie in alveo ma le abbondanze di organismi sono molto dissimili: Burgusio e San Michele all'Adige sono le sezioni con i valori più elevati di densità per singolo leaf bag.

Le variazioni temporali delle densità dei Trituratori sono molto dissimili fra le diverse sezioni. Sembra che ci sia, da monte a valle uno "sfasamento temporale" e nei tratti più montani si riscontra oltre che una evidente e di gran lunga superiore densità dei Trituratori anche una colonizzazione più precoce rispetto ai tratti vallivi. Queste differenze sono senza dubbio causate sia dalla maggiore ricchezza di macrozoobentos che si nutre sminuzzando le foglie deposte sia dalla più veloce fase di conditioning che quindi rende le foglie appetibili in tempi più ristretti e, indirettamente si deduce che la componente funginea e batterica è più efficiente a monte piuttosto che a valle.

Densità totali e densità degli invertebrati Trituratori hanno, rispetto alla quantità di alimento disponibile una successione temporale estremamente dissimile da quelle precedentemente descritte. In questo caso si capisce che nei tratti a più elevata densità ci sono poche risorse alimentari e gli invertebrati bentonici si addensano sulle foglie immerse per l'esperimento. Tel e

San Michele all'Adige hanno densità che rapportate alla sostanza organica rimanente sono superiori a quelle delle altre stazioni.

Le *variazioni temporali delle biomasse* solo parzialmente ricalcano quelle delle densità. Le figure allegare alla relazione degli specialisti sono particolarmente esplicite e mostrano lo sfasamento temporale dei picchi e la presenza di una rilevante biomassa macrozoobentonica anche in sezioni come Calliano, Trento e Tel dove le densità non erano rilevanti. Il ruolo trofico dei Trituratori costituisce nei tratti più montani un'importante aliquota della biomassa totale.

Sulla base della trasformazione in classi di qualità dell'andamento temporale del processo e della diversità e quantità, operata dagli specialisti e riportata negli specifici allegati, le aree rientrano:

area	Diversità e quantità	Andamento del processo
01 - Burgusio	I	A
02 - Castelbello	III	C
03 - Tell	III	B
05 - San Michele	III	B
06 - Trento	II	B
07 - Calliano	II	B
08 - Cavecchia	IV	C
09 - Ceraino	IV	C
11 - Badia Polesine	II	B

#### Confronto intra-stazione

- Area 01: Burgusio

E' la sezione più ricca per varietà ed abbondanza di invertebrati presenti nel singolo pacchetto di foglie. L'apice di densità si verifica fra i 30-40 giorni dalla deposizione. Sono i Raccoglitori gli organismi più numerosi ma le biomasse più rappresentative sono quelle dei Predatori e Trituratori. La diversa incidenza che il gruppo trofico dei trituratori ha sulle densità e biomasse medie è "tipica" degli ambienti in cui si ha una buona diversificazione tassonomica ed una altrettanto varia distribuzione delle taglie corporee. Questi aspetti sono tipici degli ambienti ad elevata diversità di strutture abitative (microhabitat) e di una discreta - buona diversificazione temporale delle risorse trofiche.

- Area 02: Castelbello

Rispetto alla sezione precedente si ha una decisa riduzione di varietà e di densità ma una altrettanto deciso aumento della biomassa media. I valori più elevati di densità si verificano al trentesimo giorno dalla deposizione. Anche in questa area il gruppo trofico dei raccoglitori predomina per densità e quello dei trituratori per biomassa. Si assiste anche ad un forte e progressivo incremento temporale della densità in relazione alla progressiva riduzione della risorsa alimentare. Tangibile e concreto evento che si realizza là dove la risorsa trofica naturale è limitata o esigue sono le possibilità dell'ambiente nel trattenere a lungo il particellato organico di grosse dimensioni e questo può, a sua volta, essere indotto o dalla limitata ritenzione dell'habitat o dalle eccessive variazioni di portata.

- Area 03: Tel

La varietà tassonomica degli invertebrati colonizzatori è molto bassa. Il decremento longitudinale della densità degli invertebrati bentonici colonizzatori dei leaf bags prosegue ed altrettanto evidente è la riduzione della partecipazione dei trituratori. In questa sezione il materiale fogliare deposto assume più la valenza di nicchia e struttura di deposito del particolato organico fine, piuttosto che semplice e sola risorsa alimentare. Queste considerazioni nascono dal confronto dei rapporti fra i diversi gruppi trofico funzionali degli invertebrati bentonici e forniscono un chiaro indizio che l'ambiente fluviale è naturalmente povero di microhabitat di deposito (pools o leaf packs naturali).

- Area 05: San Michele

I leaf bags deposti costituiscono in questa sezione un'importantissima struttura abitativa e di deposito del particellato fine e le densità degli invertebrati colonizzatori sono elevatissime ma quasi esclusivamente costituite da organismi raccoglitori. Le biomasse sono, per questa ragione, molto limitate rispetto alla grande numerosità degli organismi. I Trituratori hanno sia per densità sia per



biomassa un ruolo decisamente secondario rispetto a quello dei Raccoglitori. La biomassa dei Trituratori è simile a quella dei Predatori ma la colonizzazione dei leaf bags segue due tappe progressive: prima i Trituratori e dopo i predatori. Le ragioni di questa situazione probabilmente risiedono nell'eccessivo trasporto longitudinale imputabile alle rapide variazioni di portata e quindi di livello e di velocità di corrente e dalla non adeguata morfometria e struttura nel contrastare questi aspetti

- Area 06: Trento

E' dal 40° al 50° giorno di deposizione che si riscontra l'apice di colonizzazione da parte di invertebrati appartenenti ai gruppi trofici dei Raccoglitori e Trituratori. Sono questi i due gruppi che dominano per densità, con la prevalenza dei raccoglitori e in biomassa con la netta predominanza dei trituratori. Le comunità colonizzatrici sono numericamente inferiori rispetto a quelle rilevate nella sezione di San Michele ma hanno una maggiore diversificazione tassonomica e una biomassa molto simile per i valori più elevati ma più continui nel tempo di deposizione in alveo. La colonizzazione delle foglie di Ontano, da parte dei diversi gruppi trofici, è molto simile a quella che si è rilevata a San Michele all'Adige e ciò induce a pensare che le condizioni trofiche, strutturali e morfometriche delle due sezioni siano molto simili.

- Area 07: Calliano

I processi di colonizzazione sono molto simili a quelli evidenziati nella sezione di Trento ma le biomasse sono superiori e il gruppo trofico dei Trituratori ne rappresenta l'aliquota preponderante in tutte le progressive raccolte. Si riscontra quindi un andamento temporale costante degli aumenti e delle diminuzioni della biomassa totale e di quella dei Trituratori.

- Area 08: Cavecchia

L'andamento temporale della colonizzazione (picchi nella fase centrale dell'esposizione) è quello "classico" ed usuale per tanti corsi idrici.

Il processo di colonizzazione coinvolge prevalentemente i Raccoglitori. E' questo un aspetto anomalo che mette in evidenza uno squilibrio nella comunità. Dal confronto con le abbondanze del bentos stanziale si nota che questo squilibrio è presente anche nel campionamento di marzo e molto meno evidente negli altri periodi esaminati.

Le biomasse degli invertebrati bentonici colonizzatori sono simili a quelle riscontrate a Ceraino e quindi nettamente inferiori a quelle stimate nelle sezioni più montane del F. Adige. La biomassa totale è quasi esclusivamente costituita da organismi Raccoglitori e rispetto alle situazioni "più montane" si riscontra una decisa alterazione nei processi di colonizzazione. Sono queste situazioni tipiche di ambienti a modestissima ricchezza naturale di substrato fogliare edibile e l'informazione che ne deriva è la necessità di programmare interventi che arricchiscano la disponibilità di foglie o incrementando la vegetazione riparia o permettendo a quelle trasportate dal fiume di fermarsi.

- Area 09: Ceraino

Le comunità macrobentoniche che colonizzano i pacchetti di foglie hanno densità e biomassa di gran lunga inferiori rispetto alle sezioni localizzate nell'Alto Adige e nel Trentino. Le densità sono quasi esclusivamente costituite da organismi Trituratori con una modesta partecipazione dei Filtratori. Le biomasse sono rappresentate dai raccoglitori e dai predatori. Il gruppo trofico funzionale dei Trituratori sembra completamente avulso dal processo di decomposizione che si è valutato in questa sezione. Per questa sezione valgono le identiche considerazioni di pianificazione degli interventi tratte per Rivalta.

- Area 11: Badia Polesine

In questo tratto, nonostante il ridotto numero di raccolte, la presenza di un substrato estremamente omogeneo e il basso coefficiente di decomposizione, la colonizzazione dei leaf bags procede in modo estremamente rapido con elevate densità sia di raccoglitori che di trituratori.

Sorprende alquanto questa ricca colonizzazione che molto probabilmente è da imputare all'eccezionale presenza di cibo e nicchie confortevoli (costituite dalle foglie) in questo tratto. Dal successo e richiesta di nutrimento costituito dal materiale fogliare artificialmente deposto si capisce che sarebbe opportuno realizzare nicchie laterali con ambiti ripari ricchi di vegetazione per diversificare l'omogeneità dell'ambiente e arricchire l'odierna situazione.

## *Leaf packs naturali: valutazione del processo di colonizzazione, diversità e quantità di foglie*

Sulla base della trasformazione in classi di qualità della diversità e quantità della vegetazione e del processo di colonizzazione, operata dagli specialisti e riportata negli specifici allegati, le aree rientrano:

area	Diversità e quantità	Andamento del processo
01 - Burgusio	III	III
02 - Castelbello	II	III
09 - Ceraino	III	III

- Area 01: Burgusio

La stazione di Burgusio è situata in un paesaggio costituito prevalentemente da salice (gen. *Salix*). Ciò si riflette sulla composizione dei leaf packs naturali, formati in prevalenza da foglie di salice, soprattutto nell'ultima data di raccolta (13 gennaio '98). Sono sempre presenti foglie non identificate a causa di una forte decomposizione, oppure perché presenti in quantità irrilevanti e quindi classificate come „altro“.

Nella prima data di raccolta (3 novembre '97) il peso secco medio dei singoli pacchetti di foglie è di 5,8 g. Nel secondo campionamento (25 novembre '97) i singoli leaf packs sono più voluminosi, raggiungendo anche gli 11 g di peso secco. Nella terza data di raccolta la dimensione dei pacchetti di foglie diminuisce notevolmente raggiungendo un peso secco medio di 2,2, g.

Foglie di salice sono sempre presenti in tutti i leaf packs, costituendo in media il 34% del peso complessivo del pacchetto.

Altri tipi di foglie presenti, sono quelle del frassino (gen. *Fraxinus*) e del prugno (gen. *Prunus*). Da notare la presenza, comunque irrilevante, di pioppo (gen. *Populus*) (0,1 g di peso secco) presente il 13 gennaio '98 in un solo leaf pack, forse trasportato dal vento.

Le foglie di frassino raggiungono una percentuale massima del 45% nella prima data di raccolta e del 32% nella seconda; sono assenti invece nell'ultimo campionamento.

Le foglie di prugno sono presenti solo nel secondo campionamento e con percentuali minime.

Per quanto riguarda la colonizzazione dei leaf packs naturali da parte degli invertebrati bentonici, si è visto che la ricchezza in specie assume una certa rilevanza, con valori di varietà tassonomica alti (da 8 a 15 U.S) ed anche l'indice di diversità di Shannon (H') è relativamente alto.

- Area 02: Castelbello

Nei leaf packs naturali raccolti in questa stazione sono state trovate per lo più foglie di pioppo (gen. *Populus*) (le più abbondanti), di salice (gen. *Salix*) e di ontano (gen. *Alnus*). Sono completamente assenti invece, a differenza di Burgusio, le foglie di frassino (gen. *Fraxinus*).

Inoltre, sono sempre presenti foglie classificate come „altro“, appartenenti a diverse specie, presenti in quantità minime oppure non identificabili, perché al momento del prelievo si trovavano già in uno stadio avanzato di decomposizione.

Le foglie di pioppo risultano le più abbondanti, soprattutto nella prima data di raccolta, raggiungendo il 55% del peso di un pacchetto.

Complessivamente le dimensioni dei leaf packs diminuiscono progressivamente dalla prima all'ultima data. In generale il peso secco medio dei singoli pacchetti è maggiore in questa stazione rispetto a quella di Burgusio, forse per la presenza di più specie vegetali nella zona riparia. Più specificatamente, il peso secco medio del pacchetto è di 17,4 g il 3 novembre '97, di 13,4 g il 25 novembre '97 e di 10,7 g il 13 gennaio '98.

La robinia (gen. *Robinia*) è presente in un solo leaf pack in piccolissima percentuale (2%) nella prima data di raccolta, scomparendo totalmente negli altri campionamenti.

Altri tipi di foglie presenti nei leaf packs con percentuali minime, sono quelle dell'olmo (gen. *Ulmus*), del nocciolo (gen. *Corylus*) e del noce (gen. *Juglans*): i loro tassi variano tra un campionamento e l'altro, così come le loro presenze, a causa probabilmente sia dei diversi tassi di decomposizione, sia del diverso periodo in cui avviene l'abscissione.

E' da notare una forte presenza di foglie di pioppo in data 3 novembre '97 con un picco del 55%.

Il salice contribuisce alla composizione dei pacchetti, con una percentuale che va dal 9,5% nella prima data di raccolta al 17% nell'ultimo campionamento. L'ontano invece, presenta una

percentuale maggiore nella prima data di raccolta (26%), riducendosi dell'8% nella seconda data di raccolta, fino ad avere un tasso medio dello 0,7% il 13 gennaio '98.

La ricchezza in specie degli invertebrati colonizzatori è elevata (da 5 a 12 U.S.) ed anche l'indice di diversità di Shannon (H') è da considerare alto mentre la biomassa e l'articolazione trofica non sono particolarmente rilevanti.

- Area 09: Ceraino

I leaf naturali hanno una medio-bassa consistenza ponderale e una altrettanto mediocre varietà di foglie. Fra tutti e quattro i tratti esaminati è questo quello in cui si ha la più bassa varietà ed abbondanza di invertebrati bentonici colonizzatori.

Inoltre dal confronto fra leaf naturali e leaf-bags artificiali, si è potuto constatare, che non vi è selettività dei substrati artificiali nella cattura delle diverse unità sistematiche. Infatti, sono stati individuati, nel singolo tratto gli stessi taxa, e questo aspetto ci permette di affermare che gli invertebrati acquatici non prediligono quindi in maniera esclusiva il substrato artificiale, rispetto a quello naturale, o viceversa. Ed ancora la simile varietà di invertebrati deve essere considerata in rapporto alla ben diversa composizione dei leaf packs e leaf bags. Dallo studio sembra che la monotonia dei leaf artificiali (solo *Alnus*) non influisca selettivamente nel richiamare gli invertebrati mentre in altre indagini era stato osservato che la diversità del materiale fogliare induce una maggiore varietà di invertebrati colonizzatori.

Molto importante è risultato il confronto fra le densità medie di invertebrati che colonizzano i leaf bags e i leaf packs. Sia a Burgusio che a Castelbello la densità media per pacchetto artificiale è superiore a quella dei pacchetti naturali.

Un altro importante aspetto si deduce da questa situazione: il materiale organico trattenuto in loco è più utile, ai fini della funzionalità dell'ecosistema fluviale e della sua utilizzazione nella rete alimentare, rispetto a quello che drift a valle.

Questa considerazione può essere utilizzata nell'ambito della gestione idraulica e/o degli interventi di rinaturalizzazione degli alvei. Infatti la capacità di un tratto di alveo nel trattenere il particolato organico per la presenza di strutture di ritenzione (massi, tronchi, pool, ecc.) è un aspetto di grande rilievo per potenziare ed ottimizzare i processi di decomposizione e colonizzazione del materiale organico alloctono.

*Valutazione della colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica.*

Lo studio della ricolonizzazione dei substrati di fondo (mediante la tecnica dei substrati artificiali) da parte delle comunità macrozoobentoniche permette di valutare i tempi di resilienza cioè i tempi necessari per l'insediarsi di una comunità di invertebrati bentonici sufficientemente strutturata, adattata alle caratteristiche morfo-idrologiche dell'alveo e alle caratteristiche fisico - chimiche e microbiologiche delle acque del tratto esaminato. La qualità dell'andamento temporale del processo, definita sulla base dell'evoluzione della variabilità, densità, biomassa, dei Gruppi trofico - funzionali, della densità degli EPT taxa e degli Indici di diversità, fornisce, pertanto indicazioni sulla potenzialità dei singoli tratti a recuperare eventi di grave disturbo quali: le artificiali e forti variazioni di deflusso, o casi di acuto inquinamento, o escavazioni in alveo e sulle rive che portano alla defaunizzazione dei substrati. Le informazioni acquisite, inoltre, sono ben correlabili alla pendenza del tratto, alla ricchezza di organismi di drift che derivano o dai tratti montani o dal reticolo idrografico minore e sono altrettanto ben correlati e correlabili alla qualità delle rive e degli habitat e microhabitat acquatici che condizionano le possibilità di insediamento da parte degli invertebrati bentonici

I risultati acquisiti sul processo di ricolonizzazione delle 8 aree esaminate, trasformati in un giudizio di qualità, secondo il metodo riportato in allegato alla relazione degli specialisti, hanno ulteriormente confermato come l'ambiente fluviale dell'intero corso montano dell'Adige non solo manifesti complessivamente una qualità con segni di degrado, ma stia iniziando a perdere la funzionalità dei processi che permettono l'automantenimento della biodiversità da cui deriva la potenzialità del sistema - fiume di conservare la sua capacità autodepurativa. Pure essendo l'andamento temporale del processo, da monte a valle, abbastanza simile a situazioni teoriche (da B ad A), la qualità del processo di ricolonizzazione lungo circa 176 km del corso dell'Adige risulta sostanzialmente simile (III classe di qualità, III-IV classe) sebbene i substrati artificiali siano stati depositi in 8 sezioni tra loro diverse secondo il naturale continuum geo - morfo - idrologico del fiume e fisico - chimico e microbiologico delle sue acque.

- Area 02 Castelbello

A Castelbello le capacità di ricolonizzazione dei substrati dell'alveo sono buone per quanto riguarda la varietà, densità e biomassa e le densità in percentuali degli EPT taxa delle comunità macrozoobentoniche ma l'andamento del processo è più lento delle aspettative e medio basse risultano l'articolazione in gruppi trofico-funzionali e gli indici di diversità. Il giudizio complessivo è pari a B (andamento diverso dall'aspettativa) III classe di qualità.

- Area 03 Tel

La situazione migliora leggermente per la più equilibrata colonizzazione da parte delle singole unità sistematiche e dei singoli gruppi trofici, ma i valori degli indici di biodiversità rimangono bassi, inoltre i tempi di recupero restano inferiori all'aspettativa. Il giudizio complessivo è pari a B (andamento diverso dall'aspettativa) III classe di qualità.

- Area 04 Vadena

Non è stato possibile portare a termine l'analisi della ricolonizzazione in quanto ruspe in alveo hanno distrutto molti dei substrati deposti. Sulla base dei dati acquisiti si è potuto constatare che diminuiscono i tempi necessari alla ricolonizzazione ma qualità e quantità delle "nuove" comunità sono leggermente peggiori per la forte dominanza di poche unità sistematiche. Il giudizio complessivo è pari a A (andamento secondo l'aspettativa) III classe di qualità.

- Aree 05 S.Michele, 06 Trento, 07 Calliano - Besenello

Nelle tre aree prese in esame nel percorso trentino del F. Adige, da monte a valle, il processo di ricolonizzazione ha un andamento temporale simile alle situazioni teoriche (da "B" ad "A") e l'articolazione trofico - funzionalità migliorano (dalla IV C.Q. alla III), ma la diversità peggiora (dalla III alla IV C.Q.) e varietà, densità e biomassa oscillano fra la I e la II C.Q.

Il giudizio complessivo nelle tre sezioni è pari rispettivamente ad B III, A - B III, A (andamento secondo l'aspettativa) III classe di qualità.

- Aree 08 Cavecchia , 09 Ceraino

A Cavecchia il processo di colonizzazione è buono ("A") ma il risultato conseguito non è altrettanto positivo perché si ha la netta predominanza di pochi gruppi tassonomici così che la diversità è in V C.Q. e l'articolazione trofico - funzionale in IV C.Q. Il giudizio complessivo è pari A III-IV classe di qualità. Va però evidenziato che durante la deposizione in alveo dei substrati sono stati riscontrati segni evidenti di fuoristrada in alveo. Infatti più a valle, a Ceraino la capacità di colonizzazione dei substrati da parte dei macroinvertebrati ritorna simile a quella dei tratti a monte di Cavecchia (A III classe di qualità). In particolare è da evidenziare come gli EPT taxa densità rientrino nella I classe e gli Indici di diversità nella I-II-III classe

#### *Valutazioni relative al plancton*

La colonna d'acqua trasporta una consistente quantità di sostanza organica e di materiale inorganico fine in sospensione. Questa situazione potrebbe costituire, in un corpo idrico, un problema sotto vari punti di vista e non solo per ciò che riguarda, ad esempio, una eccessiva proliferazione dei batteri. Infatti, certe sostanze organiche potrebbero agire come precursori nella formazione di composti tossici quali i triometani nel corso dei trattamenti chimici di potabilizzazione dell'acqua (per es. mediante clorazione). Questa classe di composti (cui appartiene, per es. il cloroformio o il bromodichlorometano) sono considerati come possibili agenti cancerogeni o mutageni e quindi sono una presenza indesiderabile nell'acqua destinata a usi potabili. Considerato che concentrazioni sempre più elevate di sostanza organica (inclusa la componente disciolta o DOM) richiedono in genere una maggiore intensità nei trattamenti di potabilizzazione, è stata evidenziata una certa relazione tra concentrazione di sostanza organica, formazione di triometani e potenziale di ricrescita batterica. Data l'utilizzazione delle acque dell'Adige a scopo potabile, tali problematiche dovranno quindi richiedere una costante attenzione e azioni di prevenzione.

Le concentrazioni di Azoto e Fosforo, rilevate nelle 11 aree, sono sufficientemente elevate da risultare mai limitanti per la crescita del fitoplancton. Ciò evidenzia come altri siano i fattori importanti nel controllo dei livelli di produzione algale. In particolare, gli elevati valori di biomassa (clorofilla *a* e biovolumi algali) rilevati in marzo e aprile sembrano essere legati non solo alla normale evoluzione del popolamento fitoplanctonico (caratterizzato in genere da un incremento primaverile), ma anche da una particolare condizione di relativa calma idrologica necessaria per il mantenimento e la crescita di una stabile e vitale comunità. A conferma di queste considerazioni, il crollo dei quantitativi di biomassa algale a partire dal mese di maggio coincide con l'inizio di un periodo di condizioni idrologiche di morbida e da una spiccata variabilità dei livelli del fiume. Gli

ultimi tre prelievi, eseguiti in periodo di elevato deflusso, documentano una rarefazione della comunità dovuta ad effetti di "dilavamento" e diluizione del fitoplancton, e condizioni sfavorevoli in genere per una crescita a livelli paragonabili a quelli primaverili. Lo zooplancton nell'intero periodo di indagine, è costituito da basse densità di copepodi e cladoceri adulti. Il gruppo faunistico prevalente, come nello zooplancton del fiume Po, è costituito da Rotiferi. Ma diversamente da quest'ultimo, le biocenosi dei Rotiferi sono composte anche da specie bentoniche e legate alla vegetazione acquatica. Come nel fiume Po e come per il fitoplancton sono destabilizzate dall'andamento della portata, così che solo in fine inverno - inizio primavera si può instaurare una facies planctonica. Ma anche in questo periodo, nel fiume Adige, le biocenosi dei Rotiferi non raggiungono le densità riscontrate nel fiume Po e, diversamente da quelle caratterizzanti il plancton del fiume Po, sono rappresentate da forme di piccole dimensioni e non sempre tipiche del plancton. A conferma, le densità rilevate mensilmente di Fitoplancton, di Copepodi e Naupli, di Cladoceri e di Rotiferi presentano in tutte e tre le stazioni (Badia Polesine – Lusina – Boara Polesine) un picco di densità in coincidenza con il periodo di magra costante e, solo in questo periodo, le densità aumentano da monte a valle. La scarsa complessità ambientale delle rive non contribuisce ad aumentare la varietà e le densità dei Rotiferi della colonna d'acqua. Negli altri periodi dell'anno in cui le variazioni di portata sono più accentuate, i valori di densità e la quantità di Rotiferi (espressa come peso secco) che transitano nella colonna d'acqua ha un andamento lungo il corso del fiume molto irregolare. Si può presumere pertanto che le variazioni giornaliere e settimanali a seguito della gestione delle derivazioni idroelettriche ed irrigue (del bacino montano ma che si risentono anche nel tratto di pianura) siano troppo ravvicinate nel tempo per essere in sintonia con la durata del ciclo biologico medio delle specie e per favorire lo sviluppo e il trasporto delle biocenosi dalle lanche e dai rami laterali, per altro molto ridotti lungo il corso dell'Adige. Queste continue variazioni, invece, contribuiscono a mantenere in sospensione una elevata quantità di materiale inorganico fine e una consistente quantità di sostanza organica. Le conseguenze dell'instabilità e della accentuata regolazione della portata sono ancor più rilevanti se si considera i carichi di organismi che transitano annualmente nelle tre stazioni. Stimando il peso secco medio di un Rotifero pari a 0,3 µg, si è stimato un picco di densità di Rotiferi pari ad un transito lungo il fiume Po nelle 24 ore di 100 tonnellate di peso secco. Nell'Adige da Badia a Baora i tre picchi nel periodo invernale - primaverile di magra corrispondono ad un transito rispettivamente di 48, 76, 84 p. s. kg/g, mentre il carico giornaliero annuo è pari rispettivamente a 21, 23 e 26 kg/g p. s. rispetto alle 47, 51 e 50 p. s. t/g di sostanza organica che transitano nelle tre sezioni. Il dato rappresenta una stima (e andrebbe comunque confermato con ulteriori ricerche). Se risultasse ancora valido evidenzierebbe come la struttura, la composizione delle biocenosi dei Rotiferi e la loro funzionalità siano profondamente modificate. Pertanto solo nel fiume Po, caratterizzato da un lungo tratto potamale, da una portata, in magra e in morbida, di gran lunga più elevata di quella dell'Adige, da una magra fine primavera – inizio estate e da aree golenali e riparie molto più naturali, le comunità planctoniche si manifestano, nell'approccio ecosistemico del "River Continuum Concept", come un sistema ad alto grado di autorganizzazione con una spiccata tendenza a recuperare, a ricostruire e a mantenere la loro struttura nel tempo e nello spazio. L'elevato aumento della biodiversità durante il periodo di morbida, infatti, può essere considerato come un modo per garantire, nel successivo periodo di magra stabile, una comunità planctonica con un alto valore trofico - funzionale a livello autodepurativo.

Sinteticamente:

- lo sviluppo di elevati livelli di biomassa fitoplanctonica e della contemporanea affermazione di una stabile comunità nelle stagioni di crescita algale (primavera - autunno) non risulta potenzialmente mai limitato dal livello di nutrienti, ma appare fortemente favorito da condizioni di regimazione stabile e da livelli di portata medio - bassi;
- nonostante condizioni climatiche favorevoli e alti livelli di nutrienti la crescita algale nei mesi estivi può risultare significativamente inibita da un regime idrologico ad elevata variabilità e da maggiori portate di acqua.
- l'instaurarsi di relazioni trofiche tra le comunità fitoplanctoniche e zooplanctoniche è limitato a brevi periodi dell'anno caratterizzati da una maggiore crescita algale, da una relativa stabilità idrologica e da livelli di portata mai elevati.
- la "portata" e le sue "variazioni indotte" costituiscono il fattore determinanti nel favorire, ma in particolare nel deprimere, lo sviluppo delle biocenosi dei Rotiferi, la componente più consistente dello zooplancton. Infatti le variazioni indotte della portata incidono su altri parametri e componenti

del plancton quali il trasporto fine in sospensione, le concentrazioni di nutrienti e il fitoplancton, determinanti a loro volta sull'evoluzione e sulla funzionalità dello zooplancton. In particolare, le caratteristiche idrologiche naturali del fiume Adige, con periodi di morbida in estate, nel periodo in cui sul fiume Po in magra le biocenosi dei Rotiferi raggiungono le più elevate densità, e di piene improvvise in autunno, in cui solitamente compaiono fioriture di Rotiferi, rappresentano di per sé condizioni non ottimali allo sviluppo del microzooplancton, che quindi solo nella fase primaverile incontra condizioni idonee. Le forti e periodiche variazioni di portata, la rettificazione e artificializzazione delle aree riparie intra-argine riducono, inoltre, i siti più adatti allo sviluppo dinamico e riproduttivo delle specie. Di conseguenza il popolamento planctonico risulta drasticamente ridotto rispetto a quello del Po e meno significativa è la componente tipicamente planctonica, con una conseguente ed evidente riduzione della sua funzionalità autodepurativa. La trasformazione dei dati quantitativi in qualitativi attribuisce una punteggiatura III/IV classe a tutte le aree analizzate.

### *Valutazione relative all'ambiente interstiziale iporreico*

L'ambiente interstiziale iporreico è presente lungo tutto il corso montano e pedemontano del fiume Adige, dalla sorgente fino alla linea delle risorgive, quest'ultima corrispondente al passaggio del substrato prevalentemente ghiaioso dell'alveo a quello sabbioso del corso d'acqua in pianura.

La qualità, valutata solo in 8 delle 10 aree in cui l'ambiente interstiziale iporreico è presente, è stata definita sulla base della qualità dei tre comparti che lo caratterizzano:

- a) il substrato (le caratteristiche granulometriche del substrato forniscono indicazioni sulla qualità dell'habitat per la fauna interstiziale iporreica, sulla potenzialità dell'ambiente a svolgere la sua funzione filtro e a sostenere i processi autodepurativi tipici di questo particolare ambiente);
- b) le acque (la qualità delle acque interstiziali iporreiche è stata valutata secondo la classificazione riportata dal DL152/99 per le acque sotterranee, tenuto conto che l'ambiente interstiziale iporreico è area filtro per le acque sotterranee);
- c) la fauna interstiziale iporreica (l'ambiente interstiziale iporreico come area di accumulo degli inquinanti percolanti dallo stesso ambiente superficiale è molto più selettivo di quello lotico superficiale, di conseguenza la sua fauna evidenzia ancor prima della fauna macrobentonica gli effetti della pressione antropica sull'ambiente fluviale).

#### a) Caratteristiche della granulometria del substrato

Una prima serie di analisi granulometriche è stata effettuata nelle aree 02-04 durante un periodo di magra prolungata. Nelle aree venete (08 - Cavecchia, 09 - Ceraino, Volargne, a Villa Buri, a monte delle aree 10) in cui erano disponibili anche serie storiche (relative al 1972), è stata effettuata una seconda serie subito dopo un periodo di breve morbida, al fine di acquisire dati preliminari sugli effetti sul substrato dell'idrologia del fiume e della regimazione della sua portata. In località Zevio, nell'area 10 non sono state effettuate le analisi granulometriche a causa delle ampie e profonde modificazioni subite dall'alveo a seguito delle escavazioni.

Complessivamente, dai risultati acquisiti le aree indagate presentano prevalentemente un habitat interstiziale iporreico adatto a sostenere la fauna interstiziale, ma alcune aree presentano caratteristiche degne di attenzione per il futuro. Gli elementi con diametro maggiore di 2 mm (granuli e ciottoli), infatti, rientrano nel range 45 -75 % definito in letteratura ottimale per la fauna interstiziale iporreica, ma la percentuale si riduce da monte a valle lungo l'asta principale; inoltre, dove sono state effettuate due serie di campionamenti in periodi idrologici diversi questa percentuale può rientrare nei valori critici, in modo particolare nelle aree in cui le variazioni idrologiche legate alla derivazione delle portate hanno modificato il continuum fluviale del substrato dell'alveo. Dove inoltre sono disponibili serie storiche si nota un peggioramento legato anche ai lavori di regolazione dell'alveo e delle rive.

Sulla base dei risultati acquisiti nelle singole, sono state attribuite le classi di qualità qui di seguito riportate.

- Area 02 - Castelbello.

Le caratteristiche granulometriche rientrano nella I classe di qualità. Gli elementi con diametro maggiore di 2 mm rappresentano l'80 %. Il coefficiente di Uniformità (U) (dato dal rapporto tra il diametro medio delle particelle al 60% del peso totale e quello delle particelle al 10%) risulta maggiore di 15, indicando un substrato non uniforme, come ci si può attendere in un alveo caratterizzato dalla presenza di isole fluviali, con più filoni di corrente, zone a pool e reffle.

Parimenti si è deciso di attribuire la II classe di qualità in via cautelativa poiché questo dato è riferito ad un solo campionamento ed inoltre l'alveo superficiale presenta ampie zone a sabbia fine.

- Area 03 - Tel.

Le caratteristiche granulometriche rientrano nella I classe di qualità. Gli elementi con diametro maggiore di 2 mm rappresentano circa l'85 %. Il coefficiente di Uniformità (U) risulta maggiore di 15, indicando un substrato non uniforme. Parimenti si è deciso di attribuire la II classe di qualità in via cautelativa poiché questo dato è riferito ad un solo campionamento ed inoltre l'alveo superficiale presenta ampie zone a sabbia fine e limo.

- Area 04 - Vadena.

Le caratteristiche granulometriche rientrano nella I classe di qualità. Gli elementi con diametro maggiore di 2 mm rappresentano circa il 75 %. Il coefficiente di Uniformità (U) risulta maggiore di 15, indicando un substrato non uniforme. Parimenti si è deciso di attribuire la II classe di qualità in via cautelativa poiché questo dato è riferito ad un solo campionamento ed inoltre l'alveo superficiale presenta ampie zone a sabbia fine.

- Aree 08 -10 - Cavecchia - Ceraino, Volargne, Villa Buri.

Complessivamente l'habitat interstiziale iporreico è adatto a sostenere la fauna interstiziale in tutte le stazioni. Gli elementi con diametro maggiore di 2 mm (granuli e ciottoli) costituiscono il 50% (ad eccezione di Cavecchia dopo condizioni di magra prolungata) e cioè rientrano nel range 45 –75 % definito da Angelier (1953) e da Ruffo (1961) ottimale per la fauna interstiziale iporreica. Parimenti nella trasformazione dei dati quantitativi in dati qualitativi in 5 classi, si è ritenuto opportuno assegnare la III classe di qualità per le seguenti motivazioni:

- Relativamente ai dati granulometrici si disponeva delle serie storiche (relative al 1972) di Rovereto-Mori, Ceraino, Zevio. I risultati derivanti dalle due analisi granulometriche nelle stazioni di Cavecchia (area 08), Ceraino, Volargne (area 09) e Villa Buri (a monte dell'area 10), (la prima serie dopo un periodo di magra prolungata, la seconda serie subito dopo un periodo di breve morbida) costituiscono solo un dato preliminare della complessa struttura granulometrica in rapporto agli andamenti delle caratteristiche idrologiche del fiume. Parimenti i risultati si sono rivelati indicativi della mobilità dei sedimenti in rapporto alla portata. Infatti i dati ottenuti dalle due serie di campionamento del substrato sono indicativi della mobilità dei sedimenti in rapporto alla portata. La composizione granulometrica percentuale tra le stazioni cambia in magra dopo un periodo di magra prolungata o dopo un periodo di morbida. A Cavecchia la quantità di sabbia media e fine (< a 2 mm) è percentualmente maggiore dopo un periodo di morbida prolungata, mentre più a valle, a Ceraino, viceversa, questa è minore. A Volargne, dove il substrato è più compattato e a Villa Buri, il cui sedimento è caratterizzato dalla più elevata percentuale di ciottoli con diametro superiore ai 10 mm, non si evidenziano rilevanti variazioni.
- la "normale" distribuzione longitudinale degli inerti di fondo dell'alveo superficiale non è più corrispondente alle progressive variazioni (lungo il gradiente longitudinale del River Continuum), riscontrabili nella maggior parte dei corsi d'acqua naturali a seguito dell'azione concomitante dell'energia cinetica delle acque e dell'attrito dell'alveo. Infatti a valle della diga idroelettrica di Ala che convoglia parte della portata nel Canale Biffis, (aree 08 e 09) il substrato prevalente, a Cavecchia è la ghiaia media, a Peri-Rivalta la ghiaia grosso-media, a Ceraino, la ghiaia grossa ma con più accentuata presenza di sabbia, a Volargne, la ghiaia grosso-media con più accentuata presenza di sabbia, a Pol di Bussolengo, la ghiaia grossa ma con una percentuale consistente di sabbia. Le più accentuate alterazioni rispetto al continuum atteso sono state però riscontrate subito a valle della diga della SAVA che convoglia automaticamente fino a 150 m<sup>3</sup> della portata dell'Adige (area 10). I ciottoli, infatti, diventano il substrato prevalente in località S. Maria di Zevio ma, subito a valle della confluenza della SAVA, canale a substrato sabbioso nel suo tratto finale e in cui confluiscono gli affluenti di risorgiva Fibbio e Antanello, in località C. Brea, è la sabbia il substrato prevalente e, più a valle in località Ronco all'Adige, ritorna prevalente la ghiaia media.
- a Ceraino, dove è stato possibile il confronto con i dati delle serie storiche del periodo 72-73, si evidenzia un aumento percentualmente consistente della frazione inferiore ai 2 mm. Infatti nel '72-'73 la quantità di elementi fini era inferiore al 30% del peso, attualmente la percentuale varia, in entrambe le due serie, dal 43 al 51%. Un ulteriore aumento di elementi con diametro inferiore a 2 mm porterebbe all'occlusione degli spazi interstiziali con un forte impatto sulla comunità biologica e sui processi trofico-funzionali di questo comparto dell'ecosistema fluviale.

- In questo studio si è ritenuto opportuno non effettuare le analisi granulometriche a Zevio a causa delle ampie e profonde modificazioni subite dall'alveo a monte, con taglio della vegetazione arborea ed escavazioni.

b) Caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche delle acque interstiziali iporreiche.

Dai risultati acquisiti sulle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche delle acque interstiziali e dal confronto tra questi ultimi e quelli relativi alle acque superficiali, l'ambiente interstiziale iporreico si conferma zona di filtro ed accumulo (come era già stato evidenziato sul fiume Brenta e sull'Adige stesso nel periodo 1972-1973). Dove sono disponibili serie storiche, come a Ceraino, per gli anni 1972-1973, il confronto conferma ulteriormente come l'ambiente interstiziale, per le caratteristiche di filtro-tampone, manifesti in modo evidente gli effetti delle alterazioni dell'ambiente superficiale. Infatti le concentrazioni di nitrati e di solfati risultano raddoppiate a seguito della trasformazione dell'area riparia naturale in coltivi e vigneti che sono stati impiantati fino al greto del fiume.

La mancanza di sequenzialità stagionale lungo l'asta fluviale nel campionamento di entrambe le acque superficiali ed interstiziali, i diversi andamenti nella regolazione della portata e della piovosità dei sottobacini, l'assenza o la carenza di dati sui deflussi, rende difficile la lettura dei dati in continuum lungo l'asta fluviale, impedisce il calcolo dei carichi delle varie specie chimiche e la evidenziazione delle aree maggiormente sottoposte a specifici fattori inquinanti. Ciò nonostante

- la portata lungo il corso dell'Adige sembra influenzare le concentrazioni di alcune specie chimiche: subito dopo un periodo di morbida (autunnale per i tratti altoatesini e veneti, estiva per i tratti campione trentini) aumentano fortemente i Solidi sospesi e i Coliformi totali, mentre i Nitrati presentano le più elevate concentrazioni nella magra invernale;
- fattori locali modificano l'andamento longitudinale delle concentrazioni di alcuni parametri. I coliformi fecali infatti manifestano picchi a Vadena, subito dopo un periodo di morbida, a Volargne durante la magra naturale di inizio primavera in coincidenza con la chiusura del C. Biffis, a Pol di Bussolengo durante la magra invernale indotta.

- Area 02 - Castelbello

Le concentrazioni medie annuali sono superiori a quelle delle acque superficiali per i Nitrati, l'Azoto totale, il Fosforo totale, il Carbonio organico totale, i Cloruri, il COD, la Conducibilità, i Solidi sospesi totali, il Sodio.

I valori stagionali di Fosforo totale e di Solidi sospesi sono molto più elevati rispetto a quelli rinvenuti sia nelle acque superficiali, sia in quelle interstiziali dei tratti trentini e veneti

La qualità delle acque interstiziali, classificate secondo il metodo proposto dal D.L. 152/99 per le acque sotterranee in base ai valori dei parametri Conducibilità, Cloruri, Solfati, Ione ammonio e Nitrati, rientra nella II classe di qualità.

- Area 03 - Tel

Le concentrazioni medie annuali sono superiori a quelle delle acque superficiali per i Nitrati, l'Azoto totale, il Fosforo totale, il Carbonio organico totale, i Coliformi fecali, il COD, la Conducibilità, i Solidi sospesi totali, l'Alcalinità totale, la Durezza totale, il Magnesio, il Sodio e Potassio.

Le concentrazioni di Fosforo totale e di Solidi sospesi rilevate nelle acque interstiziali iporreiche sono superiori, in qualsiasi momento idrologico (stagione) a quelle delle acque superficiali e a quelle interstiziali dei tratti trentini e veneti.

La qualità delle acque interstiziali, classificate secondo il metodo proposto dal D.L. 152/99 per le acque sotterranee in base ai valori dei parametri Conducibilità, Cloruri, Solfati, Ione ammonio e Nitrati, rientra nella II classe di qualità.

- Area 04 - Vadena

Le concentrazioni medie annuali sono superiori a quelle delle acque superficiali per i Nitrati, l'Azoto totale, il Fosforo totale, il Carbonio organico totale, i Solfati, il COD, i Coliformi totali, la Conducibilità, i Solidi sospesi totali, l'Alcalinità totale, la Durezza totale, il Calcio, Sodio e Potassio.

Le più elevate concentrazioni di Fosforo totale e di solidi sospesi rilevate nelle acque interstiziali iporreiche sono superiori, in qualsiasi momento idrologico (stagione) a quelle delle acque superficiali e a quelle interstiziali dei tratti trentini e veneti.

Picchi eccezionali sono stati evidenziati in autunno per i Coliformi totali e i Coliformi fecali in coincidenza con i più elevati picchi dell'ambiente lotico superficiale



La qualità delle acque interstiziali, classificate secondo il metodo proposto dal D.L. 152/99 per le acque sotterranee in base ai valori dei parametri Conducibilità, Cloruri, Solfati, Ione ammonio e Nitrati, rientra nella II classe di qualità.

- Area 06 - Trento - ponte S. Giorgio

Le concentrazioni medie annuali sono superiori a quelle delle acque superficiali per l'Ammoniaca, i Nitrati, l'Azoto totale, l'Azoto organico, il Fosforo totale, i Solfati, i Cloruri, la presenza di Salmonella, i Coliformi totali, gli Streptococchi fecali, il BOD, la Conducibilità, i Solidi sospesi totali, l'Alcalinità totale, la Durezza totale, il Calcio, Magnesio, Sodio e Potassio.

Nelle acque interstiziale di questo tratto sono stati rilevati valori più elevati di quelli rinvenuti sia negli altri tratti sia nelle acque superficiali di Azoto organico e di Azoto totale, Solfati e Sodio in autunno, di Nitrati in autunno e inverno, di Coliformi totali in estate dopo un periodo di prolungata morbida, di Ortofosfati in primavera e pressoché in tutte le stagioni di Cloruri.

La qualità delle acque interstiziali, classificate secondo il metodo proposto dal D.L. 152/99 per le acque sotterranee in base ai valori dei parametri Conducibilità, Cloruri, Solfati, Ione ammonio e Nitrati, rientra nella II classe di qualità.

- Area 07 - Besenello

Le concentrazioni medie annuali sono superiori a quelle delle acque superficiali per l'Ammoniaca, l'Azoto totale, l'Azoto organico, il Fosforo totale, i Solfati, i Cloruri, la presenza di Salmonella, BOD, Conducibilità, Solidi sospesi totali, Alcalinità totale, Durezza totale, Calcio, Magnesio, Sodio e Potassio.

Nelle acque interstiziali sono stati rinvenuti i più elevati picchi stagionali, in autunno di Conducibilità, Durezza totale, Alcalinità totale, Calcio, Magnesio, Potassio, Ammoniaca, in primavera di BOD, COD.

La qualità delle acque interstiziali, classificate secondo il metodo proposto dal D.L. 152/99 per le acque sotterranee in base ai valori dei parametri Conducibilità, Cloruri, Solfati, Ione ammonio e Nitrati, rientra nella II classe di qualità.

- Area 08 - Cavecchia - rivalta -Peri

Le concentrazioni medie annuali sono superiori a quelle delle acque superficiali per i Nitrati, l'Azoto organico, l'Ortofosfato, i Solfati, i Cloruri, il Carbonio organico totale, BOD, Conducibilità, Alcalinità totale, Durezza totale, Calcio, Magnesio, Sodio e Potassio.

La qualità delle acque interstiziali, classificate secondo il metodo proposto dal D.L. 152/99 per le acque sotterranee in base ai valori dei parametri Conducibilità, Cloruri, Solfati, Ione ammonio e Nitrati, rientra nella II classe di qualità.

- Area 09 - Ceraino - Volargne - Pol di Bussolengo

Le concentrazioni medie annuali sono superiori a quelle delle acque superficiali per i Nitrati, l'Ortofosfato, i Cloruri, il Carbonio organico totale, la percentuale di Ossigeno disciolto. Nelle acque interstiziali di questo tratto è stato rinvenuto il più elevato picco di Nitriti in dicembre durante la magra invernale

La qualità delle acque interstiziali, classificate secondo il metodo proposto dal D.L. 152/99 per le acque sotterranee in base ai valori dei parametri Conducibilità, Cloruri, Solfati, Ione ammonio e Nitrati, rientra nella II classe di qualità.

### c) La fauna interstiziale iporreica

La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente delle alterazioni sia morfologiche del substrato (il suo habitat) sia della qualità delle acque precedentemente analizzati. Sulla base dei risultati acquisiti nelle aree 02, 03, 04, 06, 07, 08, 09, 10 e sulla base del confronto con le serie storiche (1972-1973) sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino e Zevio nel tratto Veneto, la fauna interstiziale iporreica conferma che la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J, infatti, sono tipici di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni. Attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutte le aree, particolarmente evidenti nelle Aree 06 e 07 e 10. Se questi dati fossero confermati con ulteriori studi, si evidenzerebbe che il fiume Adige, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, è seriamente compromesso non solo secondo la dimensione longitudinalmente monte - valle, ma anche lungo la dimensione verticale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi sopra

descritto, dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili per la salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.

- Aree 02 03 04

La qualità della fauna interstiziale iporreica, definita secondo il metodo riportato negli allegati della relazione degli specialisti rientra nella III classe per le aree 02, 03, 04

Infatti le aree altoatesine, sebbene siano le più idonee come granulometria del substrato e presentino le più elevate varietà come numero di taxa rinvenute complessivamente nei quattro campionamenti stagionali, presentano densità spesso inferiori a quelle presenti nell'area 08, la più naturale tra le aree venete, morfologicamente la più complessa e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia. *Parastenocaris* (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è presente nell'area 02 sempre con densità inferiori all'area 08, più saltuariamente nell'area 03 e 04. Gli EPT taxa quando presenti, sono rappresentati da densità molto ridotte. Complessivamente la fauna interstiziale iporreica è costituita prevalentemente da nematodi, chironomidi ed oligocheti, pur con densità diverse nelle tre aree.

- Aree 06, 07

La qualità della fauna interstiziale iporreica, definita secondo il metodo riportato negli allegati della relazione degli specialisti rientra nella IV classe per le aree 06, 07. La fauna interstiziale iporreica è costituita da un ridotto numero di taxa. *Parastenocaris* è assente. I Crostacei sono rappresentati da densità discontinue, spesso occasionali, di Gammaridi e Arpacticoidi, gli EPT taxa sono rappresentati da due taxa la cui presenza è parimenti occasionale. I Nematodi e i Rotiferi sono i gruppi faunistici dominanti.

- Aree 08, 09, 10

La qualità della fauna interstiziale iporreica, definita secondo il metodo riportato negli allegati della relazione degli specialisti rientra nella III classe per le aree 08 e 09, nella IV classe per l'area 10.

La fauna interstiziale iporreica del fiume Adige nelle aree campione 08 e 09 è costituita dai gruppi faunistici più ubiquisti, rappresentati da quelle specie che possono colonizzare ambienti naturali, inquinati o modificati. La sua struttura, la sua composizione e la sua densità variano prevalentemente in rapporto all'intensità delle variazioni morfologiche e idrologiche dell'area. Le densità e il numero di taxa più sensibili e tipici dell'ambiente interstiziale, come *Parastenocaris*, tendono progressivamente a ridursi da monte a valle, con presenze estremamente esigue di taxa e di organismi nell'area 10, la più derivata nella portata come quantità e nel tempo. A prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni sulla fauna interstiziale iporreica, a Pontoncello (area 10), *Parastenocaris* sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA. Nell'area 08, a Cavecchia, morfologicamente più complessa e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia, la fauna interstiziale iporreica presenta variazioni stagionali della densità relativa dei singoli Gruppi faunistici, della varietà tassonomica e della densità media, riconducibili alla quantità di deflusso e alla velocità della corrente superficiale. Dove e quando all'instabilità dell'ambiente si associano eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.

L'applicazione dell'Indice Saprobico sui dati del gruppo faunistico dei Rotiferi interstiziali iporreici delle Aree 08 – 10 ha evidenziato una condizione ambientale "oligo-betamesosaprobica" (paragonabile ad una III classe in una classificazione a 5 classi). In queste aree, le densità delle specie di Rotiferi rispetto a quelle delle serie storiche sono inferiori. Infatti le specie un tempo rilevate spesso sono ancora presenti, ma molte di esse sono rappresentate da un solo esemplare. Ad esempio, a Cavecchia (Area 08), il numero totale di taxa (18) è pari a quello di Ceraino nel '72-'73, ma a Cavecchia si riscontra contemporaneamente anche un picco per il numero totale di taxa rarissimi, così come a Volargne e a Pol di Bussolengo. La similarità tra le attuali biocenosi dei Rotiferi dell'Adige e quelle rinvenute sul fiume Brenta a seguito delle escavazioni, rafforza l'ipotesi che queste biocenosi necessitino di stabilità ambientale e idrologica per il loro sviluppo, indipendentemente dalle specie che la compongono.

## *Valutazione relative alle caratteristiche fisiche-chimiche e microbiologiche delle acque superficiali*

La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti:

- durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati,
- in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo e dai ponti di Badia Polesine, Lusia e Boara Polesine.

I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico. Infatti:

- Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.
- I limiti di rilevabilità, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualvolta il dato è espresso come “< di...”
- La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.
- Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.
- Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.
- L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.
- Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.
- Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.
- Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.
- La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.
- Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.

Pur con i limiti sopraesposti la classificazione delle acque dell'Adige effettuata nelle 11 aree considerate:

- secondo la normativa vigente
- per singoli usi
- per la definizione dello stato ecologico (D.L.152 del 11/05/1999)

ha dato risultati concordanti. I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di

pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque

#### Qualità idrochimica (macrodescrittori)

La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.

#### Idoneità alla vita acquatica DL 152/99

I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione < (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.

Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salminidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.

Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi.

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusìa, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 all.2

Le acque dell'Adige per quanto riguardo l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore Imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 01: Burgusio

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per il parametro BOD5, Ammoniaca, per gli Streptococchi fecali; il 25 % dei prelievi dei Coliformi totali e fecali rientra nella categoria A3. Le acque non risultano idonee ai Salmonidi per il parametro Cloro residuo totale e Fosforo totale indicato come inferiore a 0,1 mg/l. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono al III livello di inquinamento

- Area 02: Castelbello

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi sospesi totali, e Ammoniaca; il 100 % dei prelievi di Coliformi totali, l'88% dei Coliformi fecali, il 72% degli Streptococchi fecali rientrano nella categoria A3. Salmonella è presente nel 25% dei prelievi. Le acque non risultano idonee ai Salmonidi sempre per il Cloro residuo totale e per il Fosforo totale superiore al limite imperativo sicuramente in 1 campionamento su 7. In entrambe le stazioni, la limitata copertura arborea riparia e il deflusso regolato della portata influenzano l'andamento della temperatura che potrebbe risultare superiore al limite imperativo previsto per il periodo riproduttivo. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di

Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali rientrano nel III livello

- Area 03: Tel

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi sospesi totali, e Ammoniaca; il 5% dei campioni di BOD, il 90 % dei prelievi di Coliformi totali, l'80% dei Coliformi fecali, il 70% degli Streptococchi fecali rientrano nella categoria A3 (i primi due nel 10% dei campioni superano il limite Imperativo). Salmonella è sempre presente. Le acque dell'Adige risultano non idonee alla vita dei Salmonidi oltre che per i parametri sopracitati, anche per il BOD5 ed i Solidi sospesi totali, e non idonee per i Ciprinidi a causa del Fosforo totale e dei Solidi sospesi totali seppur l'elevato valore di quest'ultimo parametro potrebbe essere legato a variazioni naturali o indotte della portata. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono rispettivamente nel III e IV livello di inquinamento

- Area 04: Vadena

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi sospesi totali, e Ammoniaca; il 14% dei campioni di BOD, il 100 % dei prelievi di Coliformi totali, il 92% dei Coliformi fecali, il 67% degli Streptococchi fecali rientrano nella categoria A3 (i primi due nel 50% e 17 dei campioni superano il limite Imperativo con punte di 230.000 e 120.000). Le acque non risultano idonee né alla vita dei Salmonidi, né dei Ciprinidi oltre che per i parametri già citati per Tel anche per i valori del Rame. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è nel II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono rispettivamente al III e IV livello di inquinamento.

- Area 05: S. Michele all'Adige - Ponte Masetto

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A3 per il parametro BOD5, in A2 per il Ferro; il 62 % dei prelievi supera il limite imperativo di 50.000 Coli totali, con punte di 135.000 C.totali, rientra nella categoria A3 nel 100% dei campionamenti per i Coli fecali e nel 77% per gli Streptococchi fecali. Le acque rilevate a ponte Masetto risultano non idonee alla vita dei Salmonidi per il Fosforo totale (non è stato rilevato il Cloro residuo totale), non risultano idonee anche alla vita dei Ciprinidi per il parametro BOD5 seppur in un solo campionamento su i 12 effettuati nel corso dell'anno. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica. La qualità idrochimica complessiva è nel II classe, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono rispettivamente al III e IV livello

- Area 06: Trento - Ponte S.Lorenzo

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri solidi sospesi totali, BOD5, Ammoniaca, Ferro, Manganese, Bario; il 41 % dei prelievi supera il limite imperativo di 50.000 Coli totali con punte in cui il valore imperativo è quadruplicato, l'88% rientra in A3 per i Coliformi fecali e il 71% per gli Streptococchi fecali. Le Salmonelle sono presenti. Le acque non risultano idonee alla vita dei Salmonidi per le concentrazioni di fosforo totale. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è nel II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono rispettivamente nel III e IV livello di inquinamento

- Area 07: Ponte Mattarello - Besenello

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri BOD5, Ammoniaca, Ferro, Manganese; il 41 % dei prelievi supera il limite imperativo di 50.000 Coli totali con punte in cui il valore imperativo è quintuplicato, il 71% rientra in A3 per i Coliformi fecali (e nel 6% lo supera), il 71% per gli Streptococchi fecali. Le Salmonelle sono presenti. Le acque non sono idonee alla vita dei Salmonidi per il fosforo totale e i solidi sospesi totali. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono rispettivamente al III e IV livello

A valle del Area 7, subito a monte del tratto 8 al Ponte di Borghetto la qualità permane in A3 sempre per l'elevatissima carica batterica. Come è stato sopracitato, il C. Biffis si dimostra una via d'acqua parallela, non autodepurante, che veicola a valle punte di 250.000 Coli totali e 60.000 di Streptococchi fecali. Non è stato possibile definire la qualità idrochimica complessiva per la mancanza di dati su alcuni parametri. Tra i macrodescrittori rilevati Azoto ammoniacale e i Coli fecali rimangono rispettivamente al III e IV livello e nel C. Biffis a Mamma d'Avio i Coli fecali raggiungono il V livello di inquinamento.

- Area 08: Cavecchia - Brentino Belluno

In questo tratto i campionamenti sono stati effettuati in alveo a Cavecchia e a monte di Rivalta, dal ponte a Brentino Belluno.

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri BOD5, Ammoniaca, Azoto Kjeldhal, Olii, in A3 per BOD5, Coliformi fecali e totali, Streptococchi fecali, in A3 per gli Streptococchi fecali e i Coliformi totali, superando per quest'ultimi il limite imperativo. Le Salmonelle sono presenti. Nel tratto 08 - Cavecchia/Rivalta Peri le acque non risultano idonee alla vita dei Salmonidi per la temperatura dell'acqua nel periodo riproduttivo dei Salmonidi, il fosforo totale, le concentrazioni di nitriti e non si può escludere il mercurio che viene definito "< di 0,1". Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono nel III livello.

La valutazione secondo i criteri dell'IRSA - CNR sostanzialmente conferma (classe C) i giudizi della normativa sui singoli usi, mentre quella della Regione Veneto fornisce una valutazione apparentemente migliore, rispettivamente 1/2 e 2/1: uso potabile nella categoria A2, idonea alla balneazione (ma questo metodo non considera la presenza di Salmonella), adatta a Ciprinidi esigenti; ma la classe 2/1 e 2 rispettivamente dell'Ammoniaca e dei Coliformi fecali riporta il giudizio simile a quello dell'IRSA-CNR e ai giudizi sui singoli usi

- Area 09: Ceraino- Volargne - Pol di Bussolengo - Arcè di Pescantina

I siti Ceraino, Volargne, Pol di Bussolengo (campionati in alveo) e Arcè di Pescantina (campionata la colonna d'acqua dal ponte) sono rappresentativi del Area considerato. La qualità in questo tratto è simile al precedente con tendenza al peggioramento. Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi Sospesi totali, Ammoniaca, Azoto Kjeldhal, Olii, in A3 per il BOD5, gli Streptococchi fecali, i Coliformi totali e fecali, superandone i limiti imperativi. Le Salmonelle sono presenti. Le acque non risultano idonee alla vita dei Salmonidi per la temperatura dell'acqua nel periodo riproduttivo dei Salmonidi, il Fosforo totale, le concentrazioni di Nitriti e non si può escludere il mercurio che viene definito "< di 0,1". Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Coli fecali sono nel III livello di inquinamento nel tratto Ceraino-Volargne-Pol di Bussolengo, nel tratto più a valle, al ponte di Arcè, l'Azoto ammoniacale e nitrico e i Coli fecali rientrano nel III livello evidenziando come variano le dinamiche tra gli apporti e la capacità autodepurante del fiume.

- Area 10: S.Giovanni L. - S.Maria di Zevio- C. Brea - Ronco all'Adige

I campionamento sono stati effettuati dal ponte Perez di Zevio.

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi Sospesi totali, Ammoniaca, Azoto Kjeldhal, Olii, gli Streptococchi fecali, in A3 per i Coliformi totali e fecali. Le Salmonelle sono presenti. Le acque non risultano idonee alla vita dei Salmonidi per la temperatura dell'acqua nel periodo riproduttivo dei Salmonidi, il Fosforo totale, i Nitriti e non si può escludere il Mercurio che viene definito "< di 0,1". Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e nitrico e i Coli fecali sono al III livello di inquinamento

- Area 11: Badia Polesine- Piacenza d'Adige, Lusìa-Vescovana

Le acque dell'Adige sono state campionate in corrispondenza degli acquedotti di Badia Polesine, Piacenza d'Adige (fuori tratto Vescovana) e dai ponti di Badia Polesine - Masi e di Lusìa-Barbona.

Rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi Sospesi totali, OD, BOD5, Ammoniaca, Azoto Kjeldhal, Ba, Manganese, Cu, Fenoli, Olii e per gli Streptococchi fecali, in A3 per i Coliformi totali e fecali. Le Salmonelle sono presenti. Nel Area 11 - Badia P./ Lusìa, a tipologia a Ciprinidi, le acque non risultano idonee ai Ciprinidi per il Fosforo totale, i Nitriti, l'Ossigeno Disciolto e "forse" anche per il Mercurio in quanto risulta essere solo inferiore a 0,1. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è nel II livello: a Piacenza d'Adige i macrodescrittori Azoto nitrico e i Coli fecali sono nel III livello, nel tratto di Badia Polesine sono al III livello COD e l'Azoto nitroso, nel tratto Vescovana-Lusìa rientrano nel III livello BOD, COD, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Coli fecali. In questo tratto la qualità idrochimica rientra come II livello con un valore coincidente al valore limite dell'intervallo del II livello di inquinamento.

Nei restanti tratti fino quasi alla foce (ponte Boara Polesine - Boara Pisani, e acquedotti di Boara Polesine - Rovigo, Anguillara, Cavarzere, Rosolina, Chioggia, le acque dell'Adige rientrano

nella categoria A2 per i parametri Solidi Sospesi totali, BOD5, Ammoniaca, in alcuni tratti per Bario e Ferro, Manganese, Cu, Ollii e per gli Streptococchi fecali, in A3 per i Coliformi totali e fecali. Le Salmonelle non sono presenti in tutti i tratti. I fenoli così come sono espressi "< di" attribuendo il 90 % del valore come indicato nella pubblicazione della Regione Veneto rientrerebbero in A2. Nel tratto a valle manca il dato relativo al Fosforo totale per la valutazione della qualità idrochimica, ma complessivamente l'andamento degli altri parametri fa ipotizzare la conservazione del II livello complessivo. I Coli fecali sono al III livello solo a Anguillara e Chioggia, l'Azoto nitrico a Cavarzere, il COD a Rosolina è al IV livello.

#### Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### *Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99*

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione del Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano.

Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

#### *Valutazione dello stato ecologico come da allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)*

Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici, degli elementi fisico chimici e degli elementi idromorfologici. Con i dati raccolti dalla presente ricerca, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE può essere definita con le qualità qui di seguito riportate.

- Tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate;
- Tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali definita dai macrodescrittori come previsto dal D.L 152/99
- Per gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di Indice di qualità dell'ambiente lotico.

In base a quest'ultima classificazione, il cui metodo è descritto nel Capitolo degli specialisti relativo ai metodi di elaborazione dei risultati biologico-ecologici, l'ambiente lotico nelle sezioni indagate sul fiume Adige nelle aree 01 - 11 presenta le seguenti classi di qualità:

- |     |                           |                |
|-----|---------------------------|----------------|
| 01. | Burgusio                  | II-I classe,   |
| 02. | Castelbello               | III-II classe, |
| 03. | Tel                       | III-IV classe, |
| 04. | Vadena                    | IV-III classe, |
| 05. | S.Michele                 | III-IV classe, |
| 06. | Trento                    | III-IV classe, |
| 07. | Calliano                  | III-IV classe, |
| 08. | Cavecchia:                | III classe,    |
|     | Rivalta                   | IV classe,     |
|     | Ramo laterale Isola Dolcè | II-III classe, |
| 09. | Ceraino                   | III-IV classe, |
|     | Volargne                  | IV-III classe, |
|     | Pol di Bussol.            | III-IV classe, |
|     | S.Lucia - Pescantina      | IV-III classe  |
| 10  | Pontoncello               | IV classe,     |
|     | S.Maria di Zevio          | IV classe,     |
|     | C.Brea                    | IV-V classe,   |
|     | Ronco all'Adige           | IV-V classe,   |
| 11. | Badia – Masi              | IV-III classe, |
|     | Balduina                  | IV-V classe,   |

Quest'ultimo metodo di valutazione dello stato ecologico diventa più operativo in quanto, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, lo stato ecologico di un fiume (ottimo, buono, mediocre, scarso, pessimo) non deriva da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Si può pertanto evidenziare con maggiore precisione, nei singoli tratti fluviali, i fattori che determinano le più consistenti modificazioni delle comunità biologiche caratterizzanti la tipologia naturale del corso d'acqua o del tratto considerato e di conseguenza quelli che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi

In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi.

Sullo stato ecologico a Pontoncello caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante le piene (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica.

#### *Analisi botanica: valutazione relative all'analisi fitosociologica*

La caratterizzazione della vegetazione è stata difficoltosa a causa di:

- notevole instabilità naturale o indotta dall'uomo che provoca lo sviluppo di fitocenosi caotiche e in via di rapida modificazione nel tempo;
- forte frammentazioni delle fitocenosi che si presentano su superfici molto spesso ridotte a causa dell'utilizzo antropica del territorio e del rimodellamento dell'ambito fluviale;
- compressione in uno spazio ristretto delle fasce vegetazionali condizionate dall'azione delle correnti fluviali, dovuta alla canalizzazione dell'alveo;
- forte ingressione di specie esotiche e ruderali favorite dalla presenza ubiquitaria dell'azione antropica;

Unità vegetazionali più diffuse:

- a. Vegetazioni erbacee.



- Vegetazione igrofila, annuale pioniera. Si tratta di cenosi igrofilo-nitrofile che colonizzano terreni inondati per lunghi periodi dell'anno. Lungo l'Adige occupano aree depresse, in larga parte coincidente con i canali di deflusso delle piene o aree periodicamente sommerse per innalzamento della falda freatica in relazione alla variazione di portata del corso d'acqua. Questo tipo di vegetazione è strettamente vincolata alla dinamica del fiume che non permette l'affermazione di vegetazioni più stabili. Afferiscono a questa categoria le associazioni a *Polygonum hydropiper* (Poligono pepe d'acqua) e a *Polygonum lapathifolium* (Poligono nodoso)
  - Vegetazione ruderale. Le cenosi afferenti a questa categoria sono tipiche di suoli fortemente influenzati dalla presenza di nitrati. L'ambiente ripariale dell'Adige rappresenta in generale un piccolo sistema inserito in un macroambiente a determinismo prettamente antropico. Lungo tutto il corso del fiume l'attività agricola si sviluppa fino a ridosso degli argini e a volte penetra direttamente nell'ambito fluviale occupando vaste superfici nelle golene di maggior estensione. Nel settore ritrale sono più diffusi i frutteti e i vigneti mentre nel settore pianiziale dominano le colture annuali (mais, soia, barbabietola, orticoltura), infatti è in questo settore che trova maggior sviluppo questa vegetazione. Sulla base della dominanza sono state individuate due tipologie vegetazionali: una dominata da *Chenopodium album* (Farinello comune) e l'altra da *Polygonum persicaria* (Poligono persicaria)
  - Vegetazione palustre. Il canneto a *Phragmites australis* (cannuccia d'acqua) non è molto diffuso e raggiunge il suo massimo sviluppo nel tratto terminale dell'Adige dove le acque fluiscono più lentamente e sono più diffuse le zone palustri. L'associazione a *Typhoides arundinacea* (scagliola), invece, è presente lungo tutto il corso fluviale ma spesso con distribuzione lineare.
  - Vegetazione perennante nitrofila di margine boschivo e ruderale. L'affermazione e la distribuzione di queste cenosi, che connotano in modo sostanziale il complesso vegetazionale ripariale, sono in gran parte dovute all'eccessivo condizionamento antropico (taglio, incendio, pratiche colturali) che col tempo ha trasformato e banalizzato l'originaria articolazione ambientale. Alcuni dei tipi inseriti in questa categoria sono strettamente legati a fenomeni di ruderalizzazione ambientale confermata dalla forte presenza di neofite come *Helianthus tuberosus* (Topinanmbur), *Artemisia verlotorum* (Artemisia dei fratelli Verlot), *Solidago gigantea* (Verga d'oro maggiore). Altri tipi come le cenosi a *Rubus caesius* (Rovo a frutti neri) e a *Urtica dioica* (Ortica comune) hanno un ruolo importante come elementi di transizione da cenosi annuali a quelle perenni più stabili
  - Vegetazione di greto. I greti sono ambienti frequenti nell'ambito fluviale. Essendo primariamente coinvolti dalle dinamiche fluviali, con variazioni anche giornaliere della portata, molti di essi sono perennemente privi di vegetazione. Il rilievo eseguito a Malles non mostra una grande affinità floristica. È caratterizzato da una discreta ricchezza floristica, senza la dominanza assoluta di una specie o di gruppi di specie.
  - Vegetazione erbacea calpestata. In questo gruppo afferiscono due rilievi effettuati in aree golenali del basso corso del fiume. Si tratta di vegetazione molto eterogenea la cui composizione trae origine da un insieme di fattori interagenti quali: abbandono colturale, contatto con vegetazioni vicine, calpestio con conseguente compattazione del suolo. La risultante è una situazione complessa dove è in atto un forte dinamismo dal quale non si evince una chiara linea evolutiva. La specie indicatrice è *Lolium perennis* (Loglio comune).
  - Vegetazione ad alte erbe di margine boschivo. Un unico rilievo è stato eseguito a monte del paese di Burgusio (Area 1) nel tratto a regime torrentizio. Quest'associazione caratterizzata dall'alta copertura di *Rubus idaeus* (Iampone) si sviluppa su un terrazzo vicino all'alveo fluviale all'interno di un bosco aperto di larice.
- b Vegetazioni legnose
- Bosco ripariale a *Salix alba* (Salice bianco). Si sviluppa sulle rive su suoli a carattere alluvionale prevalentemente sabbiosi. Il salice bianco è l'entità arborea più diffusa nell'ambito fluviale. Normalmente tende a formare cortine arboree ripariali a disposizione lineare. Dove lo spazio lo consente e l'impatto umano è meno incisivo tende a costituire cenosi forestali anche di discreta estensione e maturità. Il saliceto a salice bianco è la vegetazione arborea più rappresentativa del basso e medio corso dell'Adige.
  - Boscaglia ripariale a *Salix triandra* (Salice da ceste) a *Salix purpurea* (Salice rosso) e *Salici-Hippophaëtum rhamnoidis* (associazione a Salice ripaiolo e Olivello spinoso). L'associazione a *Salix triandra* colonizza i terreni alluvionali limoso-argillosi o sabbiosi e rappresenta la vegetazione arbustiva dinamicamente collegata al bosco di salice bianco. L'associazione a *Salix purpurea* colonizza le sponde dei greti dei corsi d'acqua su suoli poco evoluti sabbioso-ciottolosi e

caratterizzati da una certa aridità. Sebbene sia abbastanza diffuso lungo il corso dell'Adige sono poche le cenosi in cui entra come elemento caratterizzante. *Salici-Hippophaëtum rhmnoïdis* si sviluppa come vegetazione pioniera sui terrazzamenti dell'ampia conoide del Rio Solda (Area 1) caratterizzati da un substrato di tipo sabbioso-ghiaioso. Dal punto di vista dinamico tale associazione risulta legata all'ontaneto a ontano bianco.

- Vegetazione legnosa con dominanza dell'esotica *Robinia pseudacacia* (Robinia). Si inserisce spesso come elemento partecipante al corteggio delle vegetazioni forestali e preforestali soprattutto dove sono manifesti fenomeni di disturbo. Nell'ambito strettamente ripariale non è mai elemento dominante e tipificante. Mostra una spiccata propensione a colonizzare le scarpate dell'argine maestro soprattutto nel basso e medio corso.

- Boschi di ontano nero. Si tratta di vegetazione forestale di ambienti paludosi, con falda freatica affiorante. I boschi di ontano di una certa dimensione sono presenti nel fondovalle della Val Venosta, e in un'ampia golena presso la foce dell'Adige.

- Boschi di ontano bianco (*Alnetum incanae*). L'ontano bianco è l'entità arborea più diffusa lungo l'alto corso del fiume e partecipa come elemento caratterizzante i lunghi filari arborei che rappresentano la come componente più evidente del paesaggio vegetale ripariale altoatesino.

### *Analisi botanica: valutazione relative alla produttività della vegetazione arborea ed erbacea delle aree riparie dell'Adige.*

In letteratura ampie sono le conoscenze sulla produttività delle grandi elofite ripariali quali *Typha*, *Phragmites*, *Glyceria maxima*. Mancano invece informazioni ed indicazioni anche sulla gestione delle piccole elofite come *Typhoides arundinacea* così come sulle specie nitrofilo-ruderali tipo *Agropyron repens* e *Artemisia* sp. pl., presenti prevalentemente e spesso dominanti nelle limitate aree riparie dell'Adige. Mancano inoltre dati pregressi. I metodi di misura della produttività arborea infatti sono stati applicati alle specie arboree presenti nelle aree riparie dell'Adige per la prima volta. Pertanto la valutazione funzionale in classi sulla produttività arborea ed erbacea per l'aspetto filtro-tampone si configura ancora come ipotesi di lavoro da sviluppare particolarmente quando lungo il corso del fiume risulteranno funzionanti le stazioni di rilevamento giornaliero della portata e sarà definito con maggiore accuratezza l'andamento stagionale dei livelli della falda freatica. Infatti, come è ampiamente indicato in letteratura, i rapporti falda-vegetazione, portata-vegetazione costituiscono gli elementi che, unitamente alle caratteristiche pedologiche e all'età dei popolamenti delle singole specie dominanti, sono determinanti per la funzionalità filtro-tampone dei nutrienti percolanti dal territorio o veicolati nella massa d'acqua durante le morbide e le piene.

A tal riguardo, nella valutazione, va tenuto presente come le due differenti grandi tipologie presenti lungo il corso dell'Adige (non pensile nel tratto montano e pedemontano o rithrale, pensile nel tratto di pianura o potamale) determinano diversità anche nella funzionalità filtro-tampone della vegetazione. Nel primo caso, infatti, la vegetazione se presente in forma estesa anche se meno a contatto dell'acqua del fiume può esercitare la sua funzione filtro-tampone in rapporto al percolamento dal territorio agricolo circostante, nel secondo, essendo il fiume staccato dal territorio circostante, la vegetazione va valutata e dovrebbe essere gestita soprattutto in rapporto alla funzione filtro-tampone dei nutrienti veicolati nella massa d'acqua.

In base a quanto sopra esposto, è stata attribuita:

I. la prima classe di qualità alle aree in cui è molto ampia sia la superficie di potenziale sviluppo della vegetazione riparia sia la disponibilità d'acqua, per molti mesi dell'anno, per contatto diretto a seguito di esondazione o per l'alto livello della falda;

II. la seconda classe in tratti non pensili in cui l'area disponibile per lo sviluppo della vegetazione è ancora ampia, ma minore è la disponibilità d'acqua, o in tratti pensili in cui l'estensione dell'area è minore ma elevata è la disponibilità d'acqua;

III. la terza classe quando l'estensione e la disponibilità sono invertite rispetto alle due tipologie sopra descritte;

IV. la quarta classe alle aree riparie in cui limitata è sia la superficie sia la disponibilità d'acqua;

V. la quinta classe dove la vegetazione non può svilupparsi per mancanza di superficie e per assenza d'acqua o disponibilità solo in periodi eccezionali.

A causa della rigida canalizzazione e dell'eliminazione di anse ed aree di esondazione per gran parte del corso, dell'agricoltura intensiva che occupa anche le aree golenali, lo spazio disponibile per la vegetazione spontanea è molto ridotto. Sia le cenosi erbacee che quelle arboree ed

arbustive a diretto contatto con l'alveo attivo non si possono esprimere al meglio e quindi o presentano una struttura lineare, oppure sono costrette in forma frammentaria in spazi estremamente ridotti. Di conseguenza anche le superfici di interscambio vegetazione/acque fluviali e vegetazione/falda risultano limitate, come pure i fenomeni chimico-fisici e biologici ad esse connessi. Risultano penalizzate perciò sia le attività di captazione dei nutrienti e di incorporazione degli stessi in biomasse vegetali, sia l'effetto di filtro e decantazione delle acque, sia gli effetti di biodepurazione nei confronti di metalli pesanti, composti fenolici e inquinanti di vario tipo e di riduzione dei carichi batterici che i vegetali sono in grado di operare. L'eccessiva irregolarità delle portate inoltre può mettere in crisi la vegetazione sia in occasione di magre eccessivamente pronunciate, che di fasi di piena molto prolungata.

La prima classe è teorica lungo tutta l'asta dell'Adige. Infatti sulla base dei rilevamenti fitosociologici, solo i canneti e un ontaneto nei pressi della foce del fiume possono rientrare in essa.

Nei quattro siti scelti, ritenuti i più idonei per le prime misure di produttività, dei dodici tratti campione considerati nella ricerca complessiva, la produttività della vegetazione erbacea ed arborea, sulla base dei risultati acquisiti, ampiamente riportati nella specifica relazione, è stata pertanto così definita:

- Vegetazione erbacea:

Le vegetazioni erbacee, in base ai dati rilevati, assicurano una biocaptazione notevole di nutrienti. Un fattore condizionante in senso negativo è risultato l'occorrenza delle piene, specie se corrispondenti ad intensa attività deposizionale. Va però osservato che in genere le specie dell'ambito fluviale, pur diminuendo momentaneamente la propria produttività, sono adattate a resistere a tali eventi. Le piene quindi non hanno effetti *in toto* distruttivi quanto piuttosto condizionanti la produzione annua. Più intenso è l'effetto dei periodi di aridità, che incidono pesantemente sulla vitalità delle fitocenosi erbacee ripariali perenni.

Anche gli aspetti vegetazionali quantitativamente più rilevanti (*Artemisietea*), da noi non indagati in merito alla produttività, hanno una rilevantissima capacità di assunzione di nutrienti. Va però sottolineato come gran parte di questi sia costituito da specie caratterizzate da ciclo vegetativo breve, cui segue la morte degli individui (*Bidentetea*), o biennale (*Artemisietea pro parte*), che comunque assicura solo un immagazzinamento per tempi molto ristretti dei nutrienti incorporati, che vengono poi rilasciati nell'ambiente in modo pressoché completo.

Tale processo di autofertilizzazione, che può avere un significato positivo in termini di arricchimento di materia organica dei suoli in ambiti più stabili, diviene ovviamente aleatorio in situazioni rimaneggiate.

Maggior significato possono invece assumere le specie perenni che, oltre ad avere organi epigei di durata stagionale, possiedono spesso strutture sotterranee durevoli con biomasse confrontabili o in qualche caso superiori a quelle espresse sopra il suolo ad es. in *Phragmites australis*.

Tra le vegetazioni di questo tipo possono essere ricordate quelle a geofite mesoxerofile, quali quelle dominate da *Agropyron repens* e soprattutto quelle elofitiche igrofile ad es. a *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Schoenoplectus lacustris*, *Carex* sp.pl., e *Typhoides arundinacea*. Solo la prima e l'ultima tra queste risultano diffuse lungo il corso del fiume Adige. Il *Phalaridetum arundinaceae* è particolarmente frequente anche se più spesso ridotto a strette fasce perifluviali o ad estensioni frammentarie sui greti con granulometria fine. Queste condizioni e il tipo di nicchia in cui esso appare particolarmente competitivo, il greto sottoposto a frequenti eventi di inondamento e rideposizione, ne limitano comunque quantitativamente il ruolo di biocaptazione. Molto

maggior effetto potrebbero avere le vegetazioni elofitiche la cui esistenza è in realtà legata alla presenza di sistemi perifluviali di zone umide. Queste (rami morti, lanche, depressioni) sono il naturale risultato della dinamica morfogenetica del fiume ove essa abbia qualche possibilità di agire. La loro completa assenza esclude quindi le vegetazioni citate. Ciò è particolarmente negativo in quanto proprio per tali vegetazioni è stata documentata la capacità di intervenire nei processi di biodepurazione a vario livello ed inoltre costituiscono sistemi stabili su cui è possibile pensare di programmare operazioni gestionali finalizzate all'allontanamento dei nutrienti (sfalcio). Tali operazioni dovrebbero comunque essere gestite in modo oculato visto che le specie diverse reagiscono con comportamenti molto differenti, in riferimento a produzione e vitalità del popolamento, a tagli operati in stagioni diverse.

Per quanto concerne le fitocenosi erbacee perenni di carattere più mesofilo, andrebbero indagate le capacità di captazione dei nutrienti nel territorio dell'Adige da parte di *Agropyron repens*, le cui

vegetazioni hanno attualmente un ruolo quantitativo piuttosto rilevante. Non è possibile pensare semplicemente di applicare a tali vegetazioni procedure di sfalcio periodico in quanto l'effetto di tale pratica sulla specie dominante è sicuramente negativo e questo implica un cambiamento di composizione floristica in termini non semplicemente prevedibili.

Buona parte delle vegetazioni erbacee mesofile mostrano infine caratteristiche di fitocenosi prenemorali e in questi casi potrebbe essere opportuno indirizzarne la dinamica intervenendo mediante impianti organizzati secondo la tecnica delle macchie seriali privilegiando cioè la costituzione delle cenosi arbustive precedenti all'affermazione del bosco, piuttosto dell'impianto diretto delle essenze forestali.

*tratto 2:* III classe a Laces (1ADBZ0482D)– Phragmitetum australis a costante contatto con l'acqua ma con limitata area per lo sviluppo.

*tratto 8:* II classe a Borghetto (1ADVR2034D)- Phalaridetum arundinaceae non di grande dimensione ma a contatto costante con l'acqua del fiume

*tratto 10:* III classe a Zevio (1ADVR2795S)- Phalaridetum arundinaceae di dimensioni intermedie con aridità estiva.

*tratto 11:* II classe a Castelbaldo (1ADPD3275S)- Phalaridetum arundinaceae di grandi dimensioni a contatto duraturo con l'acqua.

- Vegetazione legnosa (arborea):

La vegetazione legnosa presenta una situazione complessa e i risultati ottenuti nei limiti di tempo concessi andrebbero approfonditi con indagini *ad hoc* soprattutto per verificare la reale efficacia delle strategie gestionali.

*Salicetum albae* (saliceto a Salice bianco) risulta essere la fitocenosi maggiormente distribuita nell'ambito golenale. Si riscontra però come tale vegetazione si rinnovi assai di rado: sono pochi i saliceti giovani, attualmente in fase di affermazione che si incontrano lungo l'Adige. Ciò avviene probabilmente a causa delle opere di escavazione e rimodellamento del letto fluviale, che sottraggono al saliceto i terrazzamenti poco rilevati sui cui si può affermare con successo. Più diffusi sono i saliceti "atipici", con evidenti segni di senescenza (alberi morti, schianti, rinnovazione azzerata) e in fase di declino che devono la loro condizione al fatto di essere in buona parte sottratti all'effetto delle correnti fluviali, spesso in seguito alla costruzione di difese spondali. I saliceti di questo tipo potrebbero essere interpretati come testimoni di una tendenza ad una evoluzione vegetazionale e pedologica verso le fitocenosi forestali mesofile più stabili e complesse della pianura esterna all'influenza immediata del fiume. Tale processo risulta in ogni modo assai lungo e, vista l'assoluta mancanza di vegetazioni forestali di riferimento nel territorio considerato, anche non completamente noto nel suo decorso e nei risultati a lungo termine. In riferimento agli aspetti gestionali i saliceti tendono a presentare valori di accumulo dei nutrienti dello stesso ordine di grandezza ma lievemente maggiori in riferimento ai popolamenti più maturi. Rimangono esclusi dalla valutazione però proprio i saliceti francamente senescenti per i quali, in base all'andamento negativo della produttività in funzione dell'età degli individui, si possono prevedere valori abbastanza bassi. E' fondamentale però che a tutti i tipi di saliceto venga garantita una costante alimentazione idrica, attraverso il mantenimento di minimi di portata, in mancanza della quale possono convergere verso situazioni di precoce senescenza e veder quindi ridotte le loro capacità produttive.

Dal punto di vista strutturale i saliceti maturi tendono ad essere composti da individui con portamento colonnare abbastanza spazati tra loro, il che favorisce il deflusso delle acque; ciò però risulta vero sino a quando gli individui dominanti siano del tutto vitali. Con l'innesco dei processi di senescenza (morte e schianto di individui arborei, genesi di lacune nella copertura delle chiome) si realizza un importante ingresso di essenze arbustive (*Sambucus nigra*-Sambuco nero, *Rubus caesius*-Rovo a frutti neri) che ne infittiscono notevolmente la struttura. Un aspetto positivo di tali fitocenosi è comunque proprio la forte disomogeneità strutturale che le rende aree significative dal punto di vista faunistico, specie nel contesto planiziale, ove in pratica non esistono altre formazioni forestali o paraforestali paragonabili.

I saliceti molto giovani sono, come si è detto, rari e la loro presenza assume significati contrastanti dal punto di vista gestionale. In primo luogo essi costituiscono la premessa necessaria all'esistenza delle formazioni a salici più mature e, tendendo conto della scarsa longevità di *Salix alba* (Salice bianco) e della forte ciclicità dell'ambiente fluviale, il loro ruolo risulta essenziale

nell'assicurare la conservazione nel tempo di tali formazioni. In genere essi si situano in immediata prossimità delle acque offrendo così ampie superfici di scambio con le stesse.

D'altro canto oltre a mostrare una capacità di captazione dei nutrienti un po' più ridotta, i saliceti giovani dal punto di vista strutturale hanno alcune caratteristiche meno favorevoli. Innanzitutto sono costituiti da popolamenti più fitti, che impongono una maggior resistenza al flusso delle acque, in secondo luogo evidenziano fenomeni di forte selezione e moria degli individui più giovani, la cui biomassa viene perciò rilasciata rapidamente nell'ambiente.

La forte copertura implica anche uno scarsissimo sviluppo del sottobosco erbaceo, riducendo la produzione di biomassa vegetale utile a favorire le attività biologiche del suolo. La loro struttura tende a essere più semplice e omogenea risultando così meno interessante a fini faunistici generali.

In un'ottica di gestione complessiva è quindi fondamentale che venga favorita l'esistenza dei saliceti che, nelle successive fasi di sviluppo, assicurano funzioni di volta in volta diverse.

Riferendoci al tratto di fiume Adige compreso in Val Venosta, la situazione delle cenosi forestali di alveo diviene nettamente diversa per la perdita del ruolo di dominanza da parte di *Salix alba*. La vegetazione a *Populus tremula* (Pioppo tremolo) e *Alnus incana* (Ontano bianco), rilevata a Compaccio risulta rappresentativa di quella esistente nel fondovalle, ove questo è ridotto a un solco ristretto. Le sue ridotte capacità di biocaptazione sono ascrivibili alla discontinuità strutturale dovuta alla forte influenza della corrente fluviale. La sua situazione risulta quindi assai affine a quella delle strutture arboree lineari che fiancheggiano l'Adige in questa stessa zona. L'esistenza di queste ultime risulta perciò fondamentale e dovrebbe essere favorita o perlomeno non cancellata dall'esecuzione di difese spondali o dalla estensione dei coltivi sino alla riva fluviale. Diverso risulterebbe il caso dei tratti di valle con fondo ampio e regolare in cui del resto esistono ancora estensioni significative di fitocenosi forestali a *Alnus incana* e *Alnus glutinosa* (Ontano nero). Il ruolo degli ontani nei processi di captazione dei nutrienti risulta già noto in letteratura ma va osservato che sul piano attuale le ontanete dell'alta Val Venosta paiono in relazione più stretta con i corsi d'acqua minori collaterali che con l'Adige, che risulta comunque isolato da arginature continue. Ovviamente in prospettiva l'espansione di tali fitocenosi forestali, in ambiti a più diretto contatto con il fiume, potrebbe aumentarne il ruolo di biocaptazione rispetto a quest'ultimo, oggi esercitato nei soli confronti delle acque di falda.

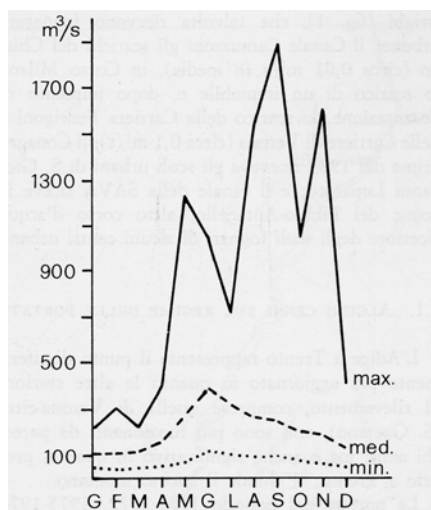
*tratto 8:* Il classe a Borghetto (1ADTN2030D) – Saliceto vecchio ma esteso

*tratto 10:* Il classe a S. Giovanni Lupatoto (1ADVR2734D) – Saliceto giovane anche se meno esteso

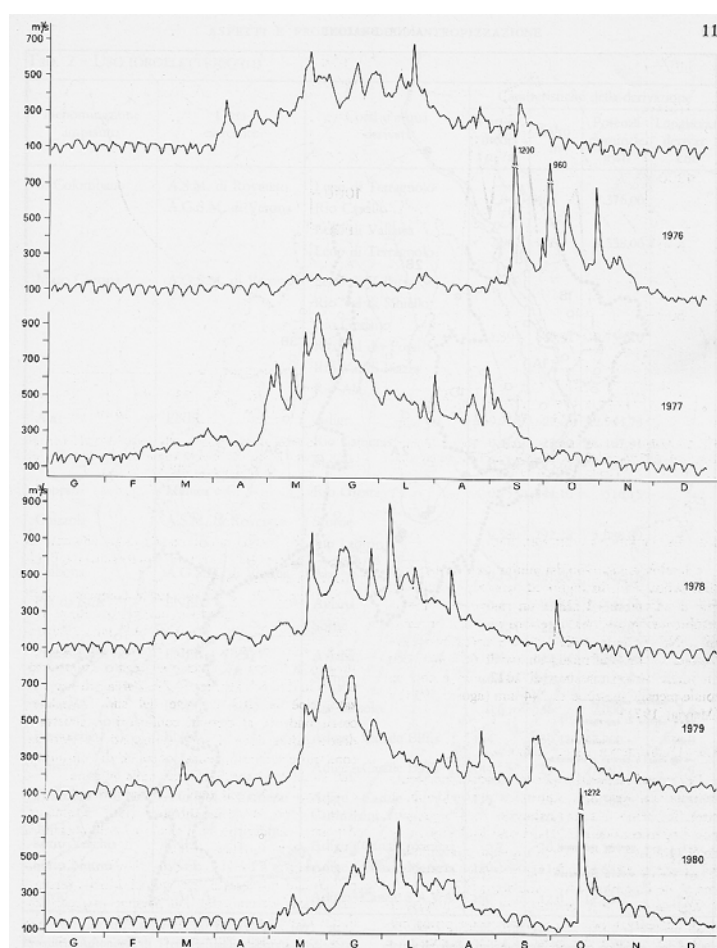
*tratto 11:* Il classe a Villa d'Adige (1ADRO3269D)– Saliceto a maturità intermedia esteso.

#### *Valutazione relativa all'analisi idrologica*

Secondo i dati del periodo 1951-1972, 1975-1976 l'andamento delle portate dell'Adige a Trento P. S. Lorenzo presenta una media mensile massima di giugno (394 mc/s) ed una media mensile minima di febbraio di ( 107 mc/s ) con un massimo giornaliero in settembre (1885 mc/s ) e un minimo giornaliero in febbraio ( 43,1 mc/s ). Come tutti i fiumi di tipo alpino presenta un periodo di piena in giugno-luglio con morbide anche in settembre-ottobre-novembre (in questo periodo le piene si verificano quando si hanno più giorni consecutivi di pioggia intensa ). L'andamento delle portate è molto variabile all'interno anche dello stesso periodo stagionale, come è stato evidenziato dagli andamenti delle portate rilevate a Trento nel periodo 1975-1980 confrontato con i dati del periodo della ricerca 1997-1998.



Andamento delle portate rilevate a Trento (Ponte S. Lorenzo) dall'Ufficio Idrografico della Provincia Autonoma di Trento, Periodo 1951-1976 (tratto da A. Braioni, 1986)



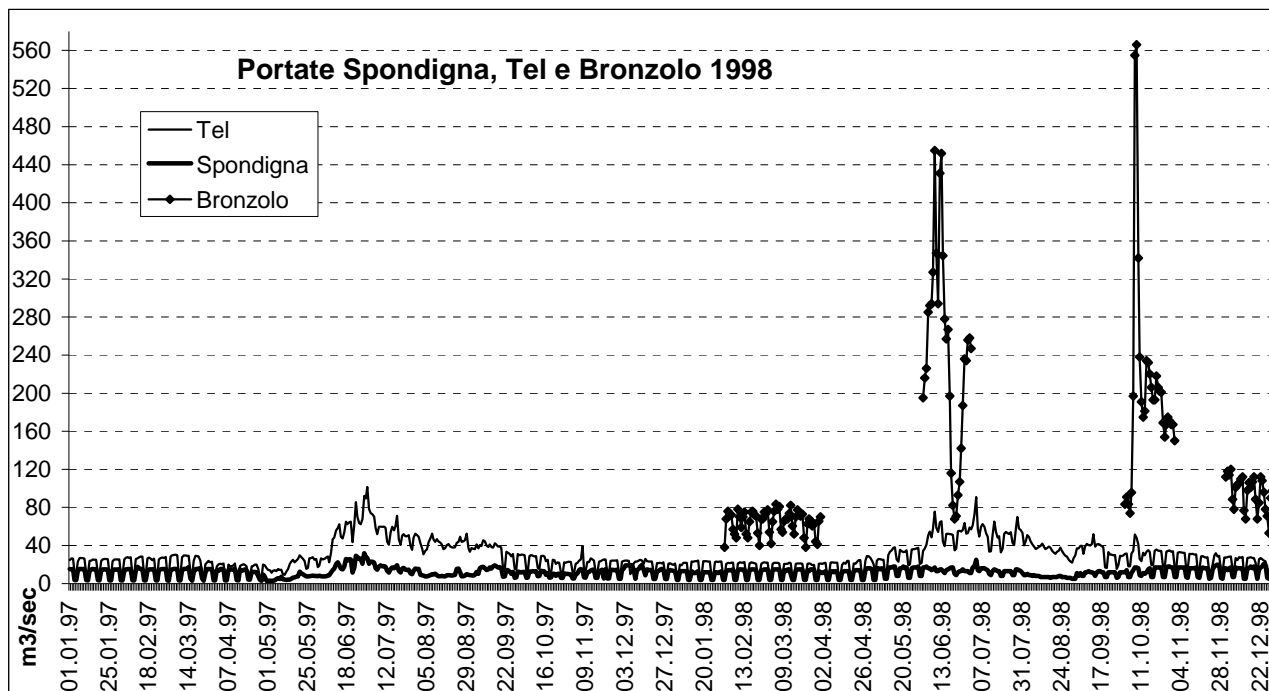
Andamento della portata media giornaliera negli anni 1975 - 1980 (Annali idrologici della Provincia Autonoma di Trento ) (tratto da A. Braioni, 1986)

- Area 02 - 05:

La portata del fiume Adige è derivata particolarmente per scopi idroelettrici pressoché fin dalla sorgente. A Spondigna è fortemente derivata, con presenze minime coincidente con il fine settimana. I valori sono pressoché costanti nei vari mesi dell'anno; pertanto risultano smorzate anche le portate di morbida e di piena.

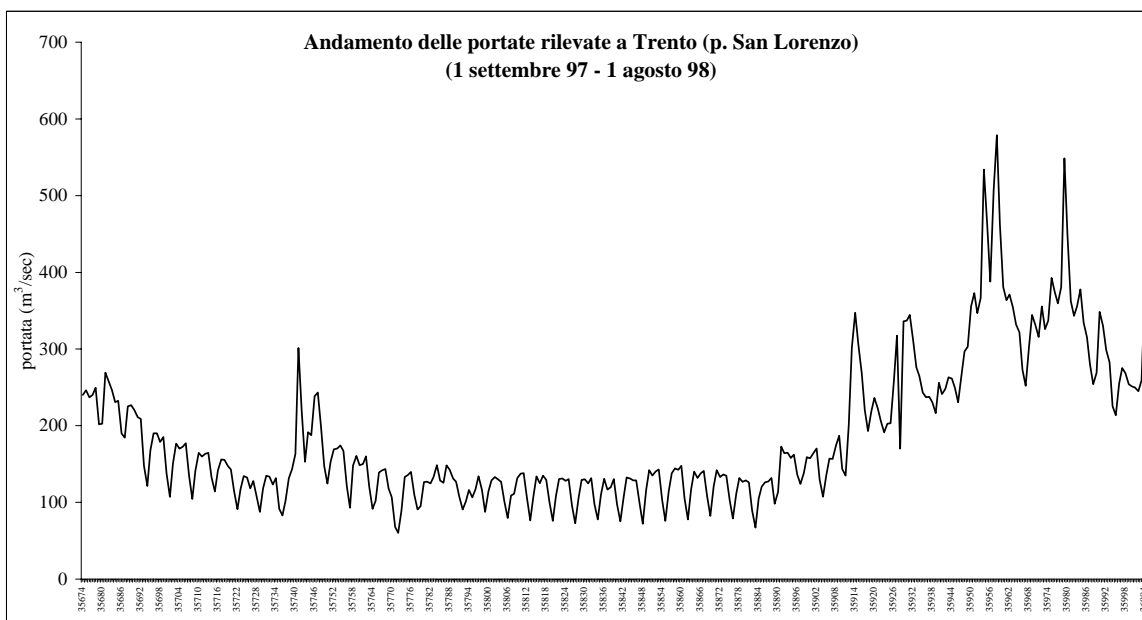
Diversamente a Tel, pur permanendo le variazioni di fine settimana legate alle modalità di utilizzo degli impianti idroelettrici, le portate mostrano un andamento più simile a quello naturale con periodi di magra, morbida e piena.

A Bronzolo, dopo la confluenza con il Torrente Passirio ed Isarco, l'andamento delle portate, sempre derivate per scopi idroelettrici ed irrigui, mostra l'andamento tipico del fiume Adige a Trento P. San Lorenzo con un periodo di morbida estivo e picchi più elevati in autunno a seguito delle piogge.



- Area 06-09:

Come è stato detto precedentemente solo a Trento si hanno i dati delle portate durante il periodo della ricerca e le serie storiche soprariportate.

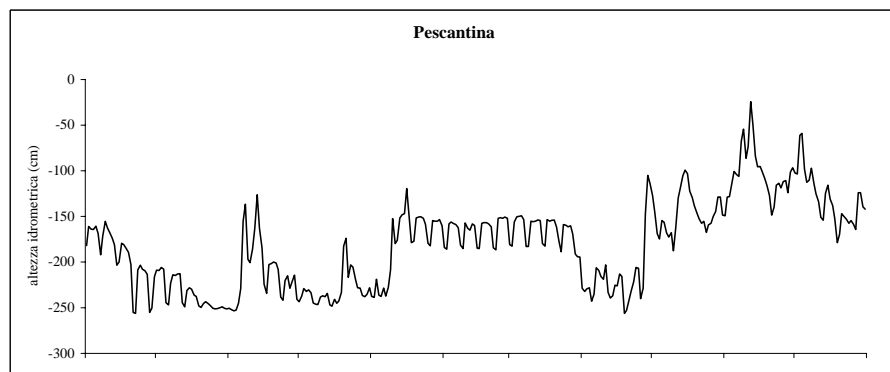
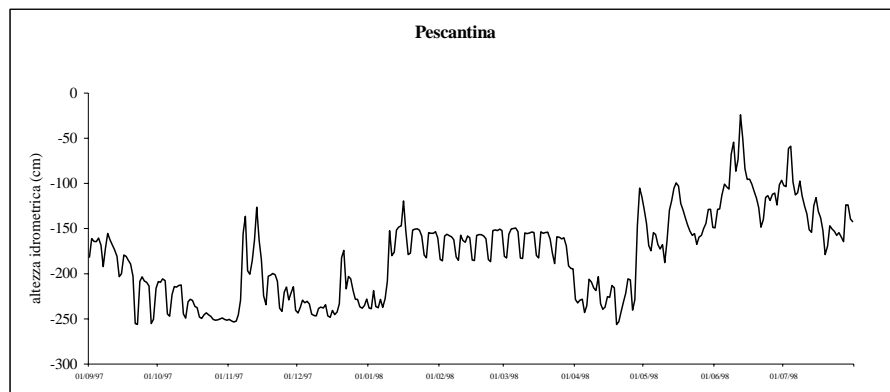
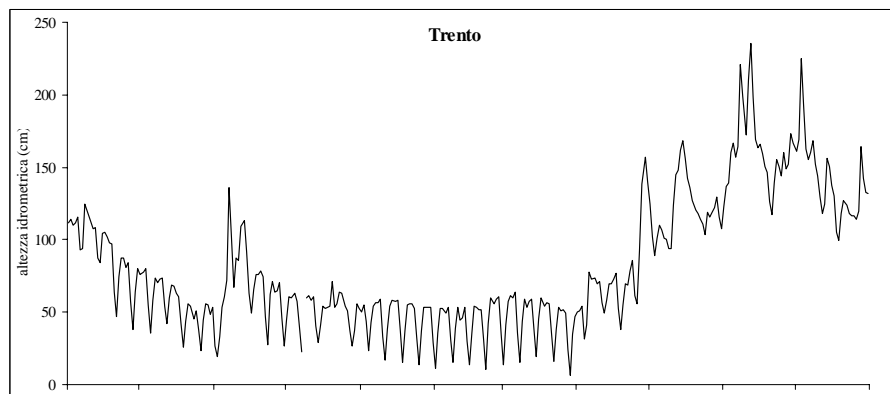


Delle altre stazioni che rientrano nella rete integrata triveneta di rilevamento di informazioni idro-pluvio-meteorologiche del Ministero dei lavori pubblici - Magistrato alle acque nell'allegato 2 e nella relazione di sintesi sulla legge 183/1989 (art. 14 comma 3) e che sono collegate al sistema Marte nell'ambito dell'azione di all'erta dalle piene [Villa Lagarina (sempre in Provincia di Trento), Arcè di Pescantina e Verona], esistono solo le altezze idrometriche, in quanto le sezioni non vengono

ritarate ad ogni evento di piena e non esiste una scala di deflusso aggiornata. Ad esempio per la stazione di rilevamento della portata a Verona-città è possibile una trasformazione delle altezze idrometriche in portata ma solo utilizzando una vecchia scala di deflusso riferiti ad una sezione non più aggiornata, che rendono inattendibile il dato della portata per il suo utilizzo nelle analisi biologico-ecologiche.

Nel tratto da Ala fino a Verona, in cui sono posti le aree 08 e 09, l'ENEL ha dato informazioni sulle derivazioni delle portate, ma il dato è solo indicativo in quanto da essi non si può dedurre la reale portata fluente giornalmente nel fiume e la quantità di alveo bagnato giornaliero e quindi la quantità di substrato adatto a favorire i processi di depurazione del fiume, né i dati relativi alle variazioni di portata e di alveo bagnato (e microhabitat) da cui dipendono i processi di colonizzazione (le centrali di punta giornaliero è già stato dimostrato essere dannose).

L'influenza delle derivazioni idroelettriche in queste due aree è stata evidenziata nel periodo gennaio - marzo 1998, quando il Canale idroelettrico Biffis è stato chiuso per lavori di manutenzione, come si può vedere anche dalle altezze idrometriche.



- Area 10:

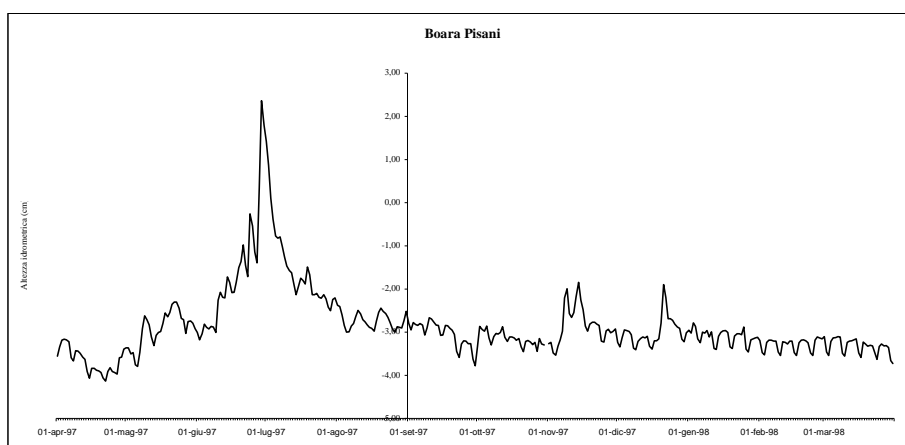
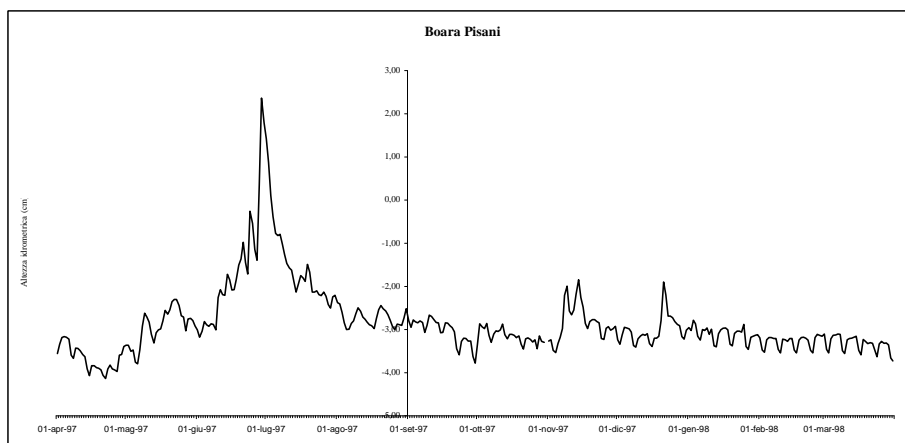
Il area è localizzato a valle di Verona, a valle della diga SAVA che convoglia automaticamente nel C.SAVA fino a 150 m3/s di portata). Prima della sua confluenza in Adige parte della portata viene



convogliata nel Canale irriguo L.E.B. e non più restituita in Adige. Lungo il tratto non esiste nessuna stazione di rilevamento della portata, né strumenti di controllo delle derivazioni irrigue. E' presente una stazione di telerilevamento solo più a valle del Area 10, a valle della confluenza dell'ultimo affluente montano della Lessinia (il torrente Alpone) (a chiusura del Bacino montano dell'Adige), ad Albaredo, di cui però si hanno (come per le precedenti stazioni) solo le altezze idrometriche.

- Area 11:

Lungo il corso di pianura dell'Adige, pensile, sono localizzate le stazioni di rilevamento della portata ad Albaredo (sopracitata) a Legnago, a Badia Polesine, a Boara Pisani, a Cavarzere. Per queste stazioni, ad eccezione di Boara, sono disponibili le altezze idrometriche, ma non le portate perché mancano, come già sopra esposto, la ritardatura delle sezioni dopo eventi di piena e scale di deflusso aggiornate. Solo a Boara Pisani si hanno scale di deflusso ritenute attendibili, ma che si riferiscono ad una sezione non perfettamente coincidente a quella in cui sono rilevate le altezze idrometriche con il sistema Marte. Pur con questa inesattezza e pur in presenza di idrovore e di derivazioni per uso irriguo (di cui non è possibile stimare la quantità d'acqua sottratta), i dati della portata di Boara Pisani sono stati utilizzati per la stima dei carichi di nutrienti, dei solidi sospesi e di biomassa del fito e zooplancton veicolati con la colonna d'acqua. In un'azione di ripristino qualitativo e dei processi autodepurativi, rimane l'urgenza della messa in opera di tutte le stazioni di rilevamento della portata. In tal caso si renderebbe operativo la possibilità di affiancare al sistema di allerta per le piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.



### *Analisi dell'invertebratofauna delle aree riparie (artropodocenosi riparie).*

Dovendo ascrivere le comunità oggetto di studio (Castelbello area 02), Rablà (area 03), Trento P.S.Giorgio (area 06), Besenello (area 07)] ad una categoria o "classe" da 1 a 5 ed in assenza di indici specifici a questo scopo, si è proceduto secondo le seguenti considerazioni:

- in nessun caso è stata evidenziata una chiara separazione delle comunità ecotonali da quelle terrestri
- il confronto con dati riferiti a precedenti ricerche su ambienti ecotonali di Adige, Noce e altri ambienti confrontabili ha evidenziato una più bassa ricchezza in taxa nelle stazioni in esame (Maiolini, 1998, Boscaini, 2000)
- nel tratto a monte (Castelbello area 02), Rablà (area 03) sono maggiormente rappresentati taxa meno mobili e indicatori di una maggior stabilità dell'habitat (gasteropodi, isopodi, miriapodi).

L'esame dei dati ha quindi condotto ad una arbitraria assegnazione di "classe".

L'invertebratofauna delle aree riparie dell'area 02 e 03 rientrano in una IV classe. A Castelbello la sagomatura artificiale delle rive e la mancanza di aree di esondazioni impediscono la formazione di un ambiente perfluviale tipico, con un insediamento di flora e fauna ecotonali. Le regimazioni idroelettriche, inoltre determinano variazioni indotte del livello dell'acqua superficiale e le piene depositano molto limo sulle rive. L'ambiente è pertanto adatto all'insediamento di una fauna ridotta e i risultati acquisiti sono ancora più deludenti, probabilmente sia per le frequenti variazioni di portata ma anche la presenza di coltivazioni (melo e vite) che arrivano a ridosso dell'argine in sassi. A Rablà – Lagundo l'ambiente ripario, quasi inesistente con sparsi salici soggetti a frequenti tagli, impedisce l'instaurarsi di una fauna tipica anche per le variazioni di portata sopraccitata e l'assenza di un'area esondabile.

L'invertebratofauna ripicola delle aree 06 e 07 rientrano rispettivamente in una IV e III classe. Infatti la comunità di invertebrati è ben presente ma non strutturata secondo un gradiente perpendicolare al fiume, determinato da variazioni naturali delle condizioni idrologiche. Un ecotone vero e proprio non è quindi distinguibile lungo tale transetto. Complessivamente i taxa presenti sono per lo più pionieri e sono state rinvenute poche specie di carabidi tipicamente riparie. Nel tratto urbano (area 06) la fauna ripicola ha pochi elementi tipici di ambienti umidi e forti dominanze di pochi taxa opportunisti. Ciò a causa di una forte artificializzazione delle rive con vegetazione ruderale e pochi elementi di flora riparia (area 06). Dove l'area riparia migliora (area 07) pur permanendo gli effetti delle derivazioni della portata e con forte erosione delle rive durante le piene che rendono ripida la zona di contatto acqua – suolo, i popolamenti migliorano (III classe).

### *I suoli delle rive dell'Adige*

- *Dalla sorgente alla confluenza con il Rio Ramm, comprensivo dell'area 01*  
Il fiume ha un aspetto montano, percorre questo tratto formando un alveo abbastanza stretto ed incassato, scavando il suo letto nei depositi ciottolosi e pietrosi arrotondati dei depositi glaciali, al contatto, in destra idrografica, con le rocce scistose in posto.  
E' caratterizzato dagli ambienti e dalle Unità cartografiche qui di seguito riportate.
  1. *Depositi fluvio glaciali di alta quota.* Questo ambiente è caratterizzato dal substrato, costituito per lo più dai depositi glaciali cristallini del fronte glaciale a valle del Lago della Muta e dalla morfologia prevalentemente ondulata, con pendenze da modeste a forti. Comprende le seguenti Unità cartografiche:
    - A1, Suoli dei depositi fluvio - glaciali con apporti di conoide. Questa Unità è diffusa nella parte alta della Val Venosta, sui fianchi più inclinati della valle. I suoli sono evoluti da un substrato costituito da depositi glaciali a grossi elementi arrotondati ed a matrice prevalentemente cristallina, cui si sovrappongono deboli apporti di conoidi di deiezioni poco sviluppate. L'utilizzazione del suolo prevalente è il prato permanente, pascolato o falciato, con rari cespugli nelle zone di affioramento del substrato. Suoli superficiali, profondità utile alle radici scarsa, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante a molto ghiaiosi, tessitura da franco limosa a franca, non calcarei, debolmente acidi, CSC modesta, contenuto in Carbonio organico modesto, drenaggio buono. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la pendenza, e con una idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici bassa
    - A2, Suoli dei depositi fluvio - glaciali moderatamente stabili, poco rimaneggiati. Presente nell'Alta Val Venosta su pendenze in genere modeste e con accentuata ondulazione. Il

substrato è costituito da depositi glaciali grossolani, cristallini, ma con evidente rimaneggiamento dovuto a movimenti di massa ed apporti fluviali e di conoide. I suoli mostrano una modesta evoluzione. L'utilizzazione del suolo prevalente è il prato stabile, con subordinata presenza di seminativi nei pressi del fiume, dove le pendenze sono minori. Suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietroso, rocciosità assente, pietrosità interna da ghiaioso a molto ghiaioso e pietroso, tessitura da franchi a franco sabbiosi, non calcarei, debolmente acidi, poco desaturato, CSC modesta, contenuto in Carbonio organico modesto, drenaggio buono. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la pendenza, bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.

- A3, Suoli dei depositi di versante recenti, misti a depositi fluvio - glaciali. E' di limitata estensione, presente solo allo sbocco di brevi e ripide vallette in destra idrografica tra il Lago della Muta e Glorenza, con limitati conoidi di detrito grossolano recente, scarsamente pedogenizzato che si gettano nell'alveo attuale del fiume. I suoli sono occupati da vegetazione naturale. Suoli superficiali, profondità utile alle radici molto scarsa, molto pietrosi, rocciosità assente, pietrosità interna molto ghiaiosa e ciottolosa, tessitura franco sabbiosa, non calcarei, reazione neutra, CSC da bassa a molto bassa, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico molto basso, drenaggio moderatamente rapido. Attitudine a trattenere gli inquinanti molto bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, il pH, rischio di inondazione, bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
  - A4, Suoli dei depositi di versante recenti finiti su depositi fluvio - glaciali. E' presente solamente sulle rive sud del Lago della Muta, nella zona di oscillazione del Lago. E' costituita da depositi recenti, fluvio - lacustri, di materiali fini, a tessitura sabbiosa (frazione della sabbia fine), ricchi di ghiaie e ciottoli e debolmente pedogenizzati, in quanto soggetti a periodica sommersione. Il suolo è occupato da vegetazione erbacea naturale. Suoli molto superficiali, profondità utile alle radici molto scarsa, estremamente pietrosi, rocciosità assente, pietrosità interna estremamente ghiaiosa e ciottolosa, tessitura franco sabbiosa, non calcarei, reazione neutra, CSC bassa, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico molto basso, drenaggio rapido. Attitudine a trattenere gli inquinanti molto bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC e il rischio di inondazioni, bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
2. *Conoidi di deiezioni* Questo ambiente caratterizza la porzione del corso del fiume Adige tra Glorenza e Merano. Comprende le Unità cartografiche qui di seguito riportate.
- B1, Suoli delle conoidi ampie allo sbocco di valli laterali. E' rappresentata su tutte le conoidi di maggiore dimensioni (Laces, Silandro, Prato, ecc.). Si sviluppa su morfologie prevalentemente rettilinee e poco inclinate, prive o quasi di ondulazioni, spesso intensamente antropizzate con realizzazione di ciglioni inerbiti o di terrazzamenti. Nella parte alta i suoli sono generalmente occupate dai centri urbani, ed intensamente utilizzate per usi agricoli nella restante parte (da monte a valle: prati, vigneti, estesi frutteti, questi ultimi si estendono anche nelle zone subpianeggianti del fondovalle). Evoluzione del suolo scarsa, modesta nelle zone meno antropizzate e sulle conoidi più stabili ed antiche. Suoli da superficiali a moderatamente profondi, profondità utile alle radici da scarsa a moderatamente elevata, molto pietrosi, rocciosità assente, pietrosità interna da ghiaiosa a molto ghiaiosa e pietrosa, tessitura da franca a franco sabbiosa, non calcarei, reazione da neutra a debolmente acida, CSC da bassa a modesta, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico basso, drenaggio buono. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici
3. *Aree di esondazione recente limitrofe all'alveo attuale.* In questo raggruppamento sono riunite tutte le Unità cartografiche che si estendono sul fondovalle dell'Adige, nei pressi dell'alveo attuale e che sono state soggette in epoche recenti o sono soggette ad esondazione con deposito di sedimenti da fini a grossolani, in dipendenza dell'ambiente di deposizione. In esso rientrano le Unità cartografiche qui di seguito riportate.
- C1, Suoli delle superfici di ristagno alla base di conoidi. E' presente solamente in una piccola zona ristretta compresa tra la base della conoide di Sluderno e le alluvioni redenti dell'Adige (C2), in una morfologia lievemente depressa, subpianeggiante. Si tratta di

un'area di ristagno attualmente bonificata per drenaggio e che conserva, in genere al di sotto dell'orizzonte lavorato, la presenza di orizzonti organici ricchi di sfagni e materiali torbosi che poggiano direttamente su di un letto ghiaioso. L'uso del suolo è a prato permanente. Suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante a ghiaiosa, tessitura da franco limosa a franco sabbiosa, non calcarei, reazione da neutra a debolmente acida, CSC modesta, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico medio, drenaggio mediocre. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per il rischio di inondazioni, moderata/bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici

- C2, Suoli delle zone di esondazione alla confluenza con corsi d'acqua tributari (ambiente ad alta energia di deposizione). Rappresenta le tipologie di suoli rilevate nelle aree subpianeggianti della Val Venosta. Si estende a fianco del corso attuale dell'Adige, in genere regimato e rettificato con argini artificiali, corrispondenti forse a sedimenti depositati dall'Adige durante le esondazioni o, più probabilmente, alle zone di letto di piena del fiume prima della sua regimazione. Suoli prevalentemente a seminativo o a prato avvicendato, con scarsi ontaneti a fianco del fiume. Suoli superficiali, profondità utile alle radici scarsa, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da ghiaiosa a molto ghiaiosa e pietrosa in profondità, tessitura da franca a franco sabbiosa, non calcarei, reazione da neutra a subacida, CSC da bassa a modesta, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico da basso a molto basso. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata/bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici
- *Da Glorenza a Merano, comprensivo della porzione terminale dell'area 01 e delle aree 02 e 03*  
Il Corso dell'Adige a Glorenza, ricevendo le acque del Rio Ramm, cambia orientamento da Nord-Sud a Ovest - Est, modificando anche l'aspetto e la forma della valle. Infatti il suo profilo diventa decisamente ad U (denotando) la sua origine glaciale, con poche zone pianeggianti ma con numerose ed ampie conoidi di deiezioni antiche e stabili corrispondenti ad altrettante valli sospese, che si estendono spesso ad ostruire interamente la valle, per cui l'Adige si è dovuto scavare il suo percorso attraverso tali depositi. Tutte le conoidi sono intensamente antropizzate, con presenza di centri urbani e colture intensive (frutteti e vigneti) ed il corso appare quasi interamente rettificato da opere di arginatura artificiale, eliminando i meandri e le zone di ristagno ed di esondazione a monte delle conoidi.  
E' caratterizzato dagli ambienti e Unità cartografiche qui di seguito riportate.
  1. Conoidi di deiezioni. Comprende le Unità cartografiche qui di seguito riportate.
- B1, Suoli delle conoidi ampie allo sbocco di valli laterali. E' rappresentata su tutte le conoidi di maggiore dimensioni (Laces, Silandro, Prato, ecc.). Si sviluppa su morfologie prevalentemente rettilinee e poco inclinate, prive o quasi di ondulazioni, spesso intensamente antropizzate con realizzazione di ciglioni inerbiti o di terrazzamenti. Nella parte alta i suoli sono generalmente occupate dai centri urbani, nella restante parte da coltivazioni (da monte a valle: prati, vigneti, estesi frutteti, questi ultimi si estendono anche nelle zone subpianeggianti del fondovalle). Evoluzione del suolo scarsa, modesta nelle zone meno antropizzate e sulle conoidi più stabili ed antiche. Suoli da superficiali a moderatamente profondi, profondità utile alle radici da scarsa a moderatamente elevata, molto pietrosi, rocciosità assente, pietrosità interna da ghiaiosa a molto ghiaiosa e petrosa, tessitura da franca a franco sabbiosa, non calcarei, reazione da neutra a debolmente acida, CSC da bassa a modesta, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico basso, drenaggio buono. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici
- B3, Suoli delle zone di conoidi soggette ad esondazioni. Questa Unità è scarsamente rappresentata in quanto si trova solamente sulla conoide di Lana e Lavis (area 06) e corrisponde ai letti torrentizi e alle attuali zone di esondazione dei corsi d'acqua che formano conoidi. La copertura del suolo è assente, salvo sporadiche formazioni erbacee e cespugliose nelle zone meno dissestate. Suoli molto superficiali, profondità utile alle radici molto scarsa, estremamente pietrosi, rocciosità assente, pietrosità interna estremamente ghiaiosa, ciottolosa e petrosa, tessitura franco sabbiosa, non calcarei, reazione neutra, CSC molto bassa, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico molto basso, drenaggio

rapido. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per il rischio inondazione, per la CSC e per la profondità della falda, bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici

2. *Aree di esondazione recente limitrofe all'alveo attuale*, In questo "ambiente" sono riunite tutte le Unità cartografiche che si estendono sul fondovalle dell'Adige, nei pressi dell'alveo attuale e che sono state soggette in epoche recenti o sono soggette ad esondazione con deposito di sedimenti da fini a grossolani, in dipendenza dell'ambiente di deposizione. In esso rientrano le Unità cartografiche qui di seguito riportate.
- C1, Suoli delle superfici di ristagno alla base di conoidi. E' presente solamente in una piccola zona ristretta compresa tra la base della conoide di Sluderno e le alluvioni redenti dell'Adige (C2), in una morfologia lievemente depressa, subpianeggiante. Si tratta di un'area di ristagno attualmente bonificata per drenaggio e che conserva, in genere al di sotto dell'orizzonte lavorato, la presenza di orizzonti organici ricchi di sfagni e materiali torbosi che poggiano direttamente su di un letto ghiaioso. L'uso del suolo è a prato permanente. Suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante a ghiaiosa, tessitura da franco limosa a franco sabbiosa, non calcarei, reazione da neutra a debolmente acida, CSC modesta, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico medio, drenaggio mediocre. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per il rischio di inondazione e la profondità della falda, moderata/bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici
- C2, Suoli delle zone di esondazione alla confluenza con corsi d'acqua tributari (ambiente ad alta energia di deposizione). Rappresenta le tipologie di suoli rilevate nelle aree subpianeggianti della Val Venosta. Si estende a fianco del corso attuale dell'Adige, in genere regimato e rettificato con argini artificiali, corrispondenti forse a sedimenti depositati dall'Adige durante le esondazioni o, più probabilmente, alle zone di letto di piena del fiume prima della sua regimazione. Suoli prevalentemente a seminativo o a prato avvicendato, con scarsi ontaneti a fianco del fiume. Suoli superficiali, profondità utile alle radici scarsa, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da ghiaiosa a molto ghiaiosa e petrosa in profondità, tessitura da franca a franco sabbiosa, non calcarei, reazione da neutra a subacida, CSC da bassa a modesta, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico da basso a molto basso. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata/bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
- C3, Suoli di aree di esondazione in pianura su depositi glaciali (ambiente di deposizione di media energia). Presente soprattutto a monte e a valle di Merano, grazie agli apporti del T. Passirio. E' caratterizzata da una morfologia pianeggiante, che si raccorda in maniera quasi impercettibile alle conoidi che fiancheggiano la valle e che a loro volta hanno subito la deposizione di materiali alluvionali (unità B2). Suoli utilizzati a frutteto o colture arboree, subordinatamente a seminativo o prato. Suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente alta, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante a ciottolosa negli orizzonti profondi, tessitura franco sabbiosa, da non calcarei a debolmente calcarei, reazione da neutra ad alcalina, CSC bassa, desaturati, contenuto in Carbonio organico basso, drenaggio da buono a mediocre. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata-bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
- C4, Suoli di aree stabili al margine della valle, con apporti di conoide. Poche delimitazioni in sinistra orografica tra Merano e Bolzano. Suoli a frutteto specializzato. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante a ghiaiosa, tessitura da franca a franco sabbiosa, debolmente calcarei, reazione alcalina, CSC da modesta ad alta, saturati, contenuto in Carbonio organico da basso a modesto, drenaggio buono. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, moderata/elevata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
- C5, Suoli delle aree di esondazione con ristagni idrici profondi. Presente a monte e intorno a Bolzano, comprende anche l'ampia pianura formata dalla confluenza con il fiume Isarco ed è caratterizzata da sedimenti alluvionali recenti sabbiosi, anche di matrice calcarea, con

segni di ristagno idrico intorno ai 70 cm ma con falda profonda. Suoli a frutteto specializzato. Suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante a ghiaiosa nel 2C, tessitura da franca a sabbioso franca, da debolmente calcarei a calcarei, reazione alcalina, CSC bassa, saturati, contenuto in Carbonio organico basso, drenaggio da buono a mediocre. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.

3. *Paleoalvei* Si intende tutte le superfici abbandonate dal fiume sia per cause naturali che artificiali, anche in epoca relativamente recente. Comprende le Unità cartografiche

- D1, Suoli dei paleoalvei recenti, abbandonati in seguito a rettifiche del corso d'acqua Rappresenta per la gran parte le zone di alveo abbandonate in epoca relativamente recente in seguito alle rettifiche del corso d'acqua operate e quindi colmate artificialmente da sedimenti recenti per livellarli rispetto alla pianura attuale. Nella piana di Merano comprende anche le aree di divagazione del corso d'acqua allo sbocco della Val Venosta dopo il salto morfologico di Foresta. Uso del suolo prevalente a seminativo. Suoli superficiali, profondità utile alle radici scarsa, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante a molto ghiaiosa in profondità, tessitura da franca a franco sabbiosa, non calcarei, reazione neutra, CSC bassa, saturati, contenuto in Carbonio organico molto basso, drenaggio rapido. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici

4. *Alluvioni terrazzate*, L'ambiente delle alluvioni terrazzate è in genere poco rappresentato sia per la morfologia della valle, di origine glaciale e con fondovalle in genere di aspetto sovra- alluvionato che ha obliterato eventuali depositi terrazzati, sia per la scarsa incisione della valle da parte del fiume che scorre su un letto di sedimenti fluviali e glaciali molto grossolani con discreta pendenza. Tracce di terrazzi si rilevano nella porzione più a sud, dove la valle diviene più stretta e il fiume incide profondamente una serie di depositi antichi di origine fluvio - glaciale, in cui si riconoscono almeno due ordini di terrazzi. Comprende l'Unità cartografica:

- E1 Suoli di terrazzi alluvionali recenti in corrispondenza di Castelbello. Si tratta di due piccole superfici terrazzate, recenti, poste subito a valle del solco scavato dal fiume nella conoides di Laces. Suolo utilizzato per lo più a frutteto specializzato, con rari prati avvicendati. Suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante a ghiaioso e ciottoloso, tessitura da franca a franco sabbiosa, non calcarei, reazione neutra, CSC modesta, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico basso, drenaggio buono. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, moderata/bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.

5. *Alveo attuale del fiume Adige* Questo ambiente comprende i rilevati eseguiti dall'uomo per rettificare e contenere il fiume nel suo alveo principale e soggetti periodicamente a depositi alluvionali di diversa entità e natura. Comprende l'Unità cartografica:

- V1, Suoli di alveo inciso in depositi fluvio - glaciali. Questa Unità è presente nell'alta Val Venosta ed è caratterizzata da argini artificiali costituiti da materiali grossolanei non calcarei coperti da coltri alluvionali in genere abbastanza antiche, sulle quali si è sviluppata una vegetazione erbacea ed arbustiva stabile. Il suolo è costituito da un sottile orizzonte A, su sedimenti sabbiosi o limosi che poggiano direttamente su ciottolami non calcarei. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per il rischio inondazioni, bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici

• *Da Merano - a valle di Bolzano, comprensivo del tratto terminale dell'area 03 e dell'area 04* E' caratterizzato dagli "ambienti" e dalle Unità cartografiche qui di seguito riportate:

1. *Conoidi di deiezioni*. Comprende le Unità cartografiche B2 e B3

- B2, Suoli delle zone distali di conoide con coperture alluvionali e delle conoidi poco inclinate. Sono diffuse alla base delle conoidi di maggiore dimensioni nella porzione della valle compresa tra Merano e Bolzano (conoide di Lana) o comprendono quelle modeste di Nalles e di Andriano. Sono sviluppate per lo più in destra idrografica dell'Adige e si raccordano dolcemente ai sedimenti alluvionali recenti che costituiscono buona parte della valle. Sono in genere urbanizzate nella parte alta, allo sbocco della valle laterale, mentre la

- restante parte è utilizzata a seminativo arborato e a frutteto intensivo. Suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietrosità e rocciosità assente, pietrosità interna da insignificante a ghiaiosa nel C2, tessitura da franco sabbiosa a sabbioso franca, non calcarei, reazione alcalina, CSC bassa, saturati, contenuto in Carbonio organico molto basso, drenaggio rapido. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata - bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici
- B3, Suoli delle zone di conoidi soggette ad esondazioni. Questa Unità è scarsamente rappresentata in quanto si trova solamente sulla conoide di Lana e Lavis (area 06) e corrisponde ai letti torrentizi e alle attuali zone di esondazione dei corsi d'acqua che formano conoidi. La copertura del suolo è assente, salvo sporadiche formazioni erbacee e cespugliose nelle zone meno dissestate. Suoli molto superficiali, profondità utile alle radici molto scarsa, estremamente pietrosi, rocciosità assente, pietrosità interna estremamente ghiaiosa, ciottolosa e petrosa, tessitura franco sabbiosa, non calcarei, reazione neutra, CSC molto bassa, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico molto basso, drenaggio rapido. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per il rischio inondazione, la CSC e la profondità della falda, bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici
2. *Aree di esondazione recente limitrofe all'alveo naturale,* In questo raggruppamento sono riunite tutte le Unità cartografiche che si estendono sul fondovalle dell'Adige, nei pressi dell'alveo attuale e che sono state soggette in epoche recenti o sono soggette ad esondazione con deposito di sedimenti da fini a grossolani, in dipendenza dell'ambiente di deposizione. In esso rientrano le Unità cartografiche.
- C4, Suoli di aree stabili al margine della valle, con apporti di conoide. L'Unità cartografica è rappresentata da poche delineazioni in sinistra orografica tra Merano e Bolzano alla base di scoscesi rilievi non calcarei. Suoli a frutteto specializzato. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante a ghiaiosa, tessitura da franca a franco sabbiosa, debolmente calcarei, reazione alcalina, CSC da modesta ad alta, saturati, contenuto in Carbonio organico da basso a modesto, drenaggio buono. Attitudine a trattenere gli inquinanti modesta, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici
  - C5, Suoli delle aree di esondazione con ristagni idrici profondi. Presente a monte e intorno a Bolzano, comprende anche l'ampia pianura formata dalla confluenza con il fiume Isarco ed è caratterizzata da sedimenti alluvionali recenti sabbiosi, anche di matrice calcarea, con segni di ristagno idrico intorno ai 70 cm ma con falda profonda. Suoli a frutteto specializzato. Suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante a ghiaiosa nel 2C, tessitura da franca a sabbioso franca, da debolmente calcarei a calcarei, reazione alcalina, CSC bassa, saturati, contenuto in Carbonio organico basso, drenaggio da buono a mediocre. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici
3. *Paleoalvei,* Si intende tutte le superfici abbandonate dal fiume sia per cause naturali che artificiali, anche in epoca relativamente recente comprensivi delle Unità cartografiche
- D1, Suoli dei paleoalvei recenti, abbandonati in seguito a rettifiche del corso d'acqua Rappresenta per la gran parte le zone di alveo abbandonate in epoca relativamente recente in seguito alle rettifiche del corso d'acqua operate e quindi colmate artificialmente da sedimenti recenti per livellarli rispetto alla pianura attuale. Nella piana di Merano comprende anche le aree di divagazione del corso d'acqua allo sbocco della Val Venosta dopo il salto morfologico di Foresta. Uso del suolo prevalente a seminativo. Suoli superficiali, profondità utile alle radici scarsa, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante a molto ghiaiosa in profondità, tessitura da franca a franco sabbiosa, non calcarei, reazione neutra, CSC bassa, saturati, contenuto in Carbonio organico molto basso, drenaggio. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici
  - D2, Suoli dei paleoalvei con riempimenti di sedimenti alluvionali recenti sabbiosi. Diffusa soprattutto nel tratto compreso tra Bolzano e Mezzolombardo, con delineazioni di limitata

- estensione, è rappresentata da zone immediatamente limitrofe agli argini attuali, soggette a periodiche esondazioni o oggetto di limitati interventi di rettifica. Suoli interamente a frutteto specializzato. Suoli profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna insignificante, tessitura da franco sabbiosa a sabbioso franca, calcarei, reazione alcalini, CSC bassa, saturati, contenuto in Carbonio organico da molto basso a basso, drenaggio rapido fino a 100 m (livello della falda invernale). Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici .
- D3, Suoli di paleoalvei abbandonati in antico, con sedimentazione di materiali fini. Rappresenta i suoli evolutisi in ambiente di paleoalveo abbandonato in antico, sia per cause naturali che artificiali. Si tratta di superfici molto lievemente depresse rispetto al livello della pianura attuale, piuttosto estese sia lateralmente che longitudinalmente, ben riconoscibili sul terreno tanto da poter ricostruire i diversi percorsi seguiti dall'Adige nel passato. E' diffusa nel tratto compreso tra Merano e Ora. Suoli a frutteto. Suoli interamente a frutteto specializzato. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna assente, tessitura da franca a franco sabbiosa, debolmente calcarei, reazione da neutra ad alcalina, CSC da bassa a modesta, saturati, contenuto in Carbonio organico basso, drenaggio mediocre, falda invernale a 150 m. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata - bassa, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
  - 4. *Alluvioni terrazzate* L'ambiente delle alluvioni terrazzate è in genere poco rappresentato sia per la morfologia della valle, di origine glaciale e con fondovalle in genere di aspetto sovralluvionato che ha obliterato eventuali depositi terrazzati, sia per la scarsa incisione della valle da parte del fiume che scorre su un letto di sedimenti fluviali e glaciali molto grossolani con discreta pendenza. Tracce di terrazzi si rilevano nella porzione più a sud, dove la valle diviene più stretta e il fiume incide profondamente una serie di depositi antichi di origine fluvio - glaciale, in cui si riconoscono almeno due ordini di terrazzi. Comprensive delle Unità cartografiche:
    - E2 Suoli di terrazzi alluvionali e delle conoidi antiche, parzialmente erose comprese tra il Lago di Caldaro e la confluenza con il Torrente Noce. Presentano una morfologia leggermente rilevata rispetto al livello attuale delle alluvioni, formando dei dossi appena accennati con raccolto molto sfumato al fondovalle. Sono utilizzate a vigneto, mentre le superfici circostanti, più basse, sono utilizzate a frutteto specializzato. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna ghiaiosa, tessitura da franca a franco sabbiosa, non calcarei, reazione neutra, CSC modesta, contenuto in Carbonio organico da basso a modesto, saturati, drenaggio da buono a mediocre. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
  - 5. *Aree palustri bonificate.* Le Unità Cartografiche F1 e F2 che fanno riferimento a questo ambiente sono concentrate nel tratto della valle dell'Adige con maggiore ampiezza, caratterizzata da ampie zone di divagazione del fiume, con tratti depressi ed impaludati all'interno dei meandri fluviali, bonificati in epoca storica. Di queste superfici depresse, denominate "palù" ne rimangono tuttora i toponimi ad indicarne la localizzazione o gli interventi di bonifica (Palù di Ora, Palù del Toro, Piovi nuovi, ecc.) Attualmente queste superfici sono coperte dal frutteto specializzato, ma la presenza di profonde opere di drenaggio superficiale e talvolta di ristagni superficiali ne rivelano la presenza e le loro caratteristiche peculiari che sono la presenza di falda superficiale e idromorfia semipermanente.
    - F1 Suoli delle superfici leggermente depresse, con ristagni superficiali L'Unità cartografica è posta a sud del Lago di Caldaro di cui morfologicamente fa parte. Sono superfici anticamente depresse, facenti parte dell'ampia depressione di Caldaro, oggi quasi interamente colmata, ma che conservano i caratteri di ambiente palustre o di ristagno idrico. I suoli, utilizzati tutti per frutteto specializzato, presentano infatti un orizzonte superficiale costituito da sedimenti alluvionali recenti, sabbiosi, che sovrasta un orizzonte B evolutosi su materiali più fini e falda alla profondità di 70 cm. Suoli profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna assente, tessitura da franco limoso a franco sabbiosa, calcarei, saturati, CSC modesta, contenuto in



Carbonio organico modesto, drenaggio modesto. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.

6. *Alveo attuale del fiume Adige*. Questo ambiente comprende i rilevati eseguiti dall'uomo per rettificare e contenere il fiume nel suo alveo principale e soggetti periodicamente a depositi alluvionali di diversa entità e natura. Comprende l'Unità cartografica:

- V2, Suoli degli argini artificiali, con deposizioni alluvionali. E' costituita da materiali grossolani, lapidei, coperti di sedimenti sabbiosi prelevati in alveo o a fianco del rilevato ed interessati da coltri alluvionali recenti ad attuali sabbiose di diverso spessore e granulometria. Generalmente coperti da vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea riparia. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assente, pietrosità interna assente, tessitura da franco sabbiosa a sabbiosa - franca, calcarei, CSC bassa, contenuto in Carbonio organico da basso a molto basso, saturati, reazione alcalina, drenaggio rapido. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata-bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC e per il rischio di inondazione, moderata/bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.

• *Da a valle di Vadena al confine con la Provincia di Verona, comprensivo delle aree 05, 06, 07*  
E' caratterizzato da

1. *Conoidi di deiezione*. Nel raggruppamento delle conoidi, anche se con caratteristiche ambientali diverse, sono state comprese anche le ampie ed antiche conoidi della zona a monte di Trento e di Rovereto (°Unità cartografica B4), dove, specie quest'ultima, si rilevano segni di incisioni terrazzate probabilmente di origine fluvio-glaciale. Comprende le Unità cartografiche B3, B4

- B3, Suoli delle zone di conoidi soggette ad esondazioni. Questa Unità è scarsamente rappresentata in quanto si trova solamente sulla conoide di Lana (area 02) e Lavis (area 05) e corrisponde ai letti torrentizi e alle attuali zone di esondazione dei corsi d'acqua che formano conoidi. La copertura del suolo è assente, salvo sporadiche formazioni erbacee e cespugliose nelle zone meno dissestate. Suoli molto superficiali, profondità utile alle radici molto scarsa, estremamente pietrosi, rocciosità assente, pietrosità interna estremamente ghiaiosa, ciottolosa e petrosa, tessitura franco sabbiosa, non calcarei, reazione neutra, CSC molto bassa, poco desaturati, contenuto in Carbonio organico molto basso, drenaggio rapido. Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, per rischio di inondazioni e la profondità della falda, bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.

- B4, Suoli delle conoidi stabili alla base di rilievi calcarei, talvolta terrazzate Questa Unità comprende i suoli delle conoidi più antiche, diffuse prevalentemente tra Trento e Borghetto. Alcune, specie quelle poste a sud di Trento (Rovereto, ecc.) conservano tracce di incisioni e di alluvioni terrazzate, probabilmente di origine fluvio – glaciali cui corrispondono suoli più arrossati e con presenza di orizzonti argillici, talvolta discontinui. Suoli intensamente antropizzati, occupate da centri urbani e da estese zone di escavazione per l'estrazione di inerti. Anche l'utilizzo agricolo è piuttosto intenso con diffusione del vigneto e conseguente sistemazione a ciglioni e terrazzi delle superfici. Suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietrosità e rocciosità assente, pietrosità interna da molto ghiaiosi ad estremamente ghiaiosi, tessitura franca, calcarei, CSC modesta, saturati, contenuto in Carbonio organico basso, drenaggio buono. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, elevata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.

2. *Aree di esondazione recenti limitrofe all'alveo attuale* In questo raggruppamento sono riunite tutte le Unità cartografiche che si estendono sul fondovalle dell'Adige, nei pressi dell'alveo attuale e che sono state soggette in epoche recenti o sono soggette ad esondazione con deposito di sedimenti da fini a grossolani, in dipendenza dell'ambiente di deposizione. In esso rientrano le Unità cartografiche C6, C7, C8.

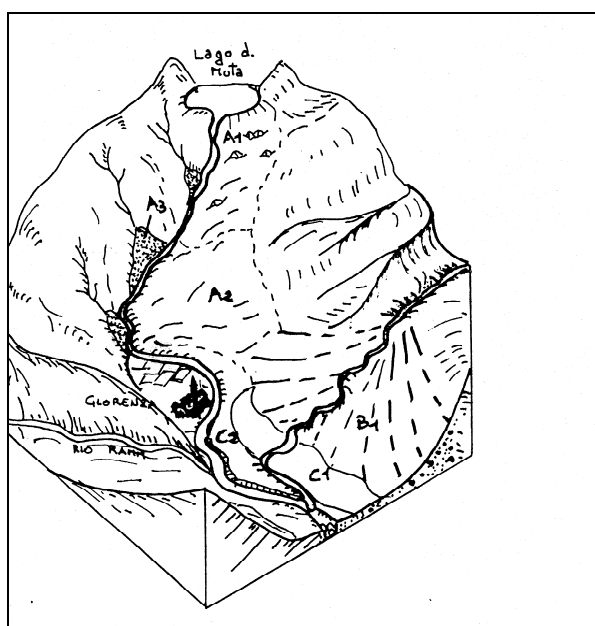
- C6, Suoli delle zone di esondazione con sedimenti fini (ambiente di bassa energia di deposizione). Diffusi nella zona compresa tra Ora e Mezzolombardo, posta in genere a fianco delle unità palustri e bonificate, rispetto alle quali risulta lievemente rilevata di poche decine di cm e delimitata da profonde affossature, falda invernale a 140 – 150 cm di profondità. L'unità si raccorda ai fianchi della valle a basse conoidi ed è attraversata da

- paleoalvei più o meno recenti, alcuni dei quali sicuramente da riferire a periodi precedenti la rettifica del corso dell'Adige, che in questo tratto appare completamente raddrizzato e contenuto in argini artificiali. Suoli utilizzati a vigneto specializzato. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna assente, tessitura da franco limosa a franco sabbiosa, debolmente calcarei, CSC modesta, contenuto in Carbonio organico da basso a modesto, saturati, reazione alcalina, drenaggio mediocre fino a 140 m (falda invernale). Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
- C7, Suoli delle aree di esondazione recente, con sedimenti sabbiosi calcarei (ambiente di deposizione di media energia). Si tratta di una unità ben rappresentata, diffusa in grandi delimitazioni nel tratto dell'Adige da Mezzolombardo fin quasi Rovereto, occupando spesso quasi interamente il piano alluvionale attuale ed interrotta solamente in corrispondenza delle conoidi più ampie e dai paleoalvei. L'unità si sviluppa su un substrato costituito da sedimenti sabbiosi calcarei molto recenti depositi in strati sottili durante le esondazioni del fiume, comprese quelle avvenute pochi anni addietro. Infatti in corrispondenza di Calliano si osservano livelli sabbiosi recenti dello spessore fino a 40 cm, risalenti agli eventi alluvionali del 1966. La falda è sempre al di sotto dei 150 m. Il suolo è utilizzato a vigneto, ma non mancano seminativi e frutteti. L'area inoltre è intensamente urbanizzata, spesso con insediamenti industriali ed artigianali. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da insignificante ad assente, tessitura da franco sabbiosa a sabbioso franca, calcarei, CSC da modesta a bassa, saturati, contenuto in Carbonio organico basso, reazione alcalina, drenaggio da buono a rapido. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata - bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
  - C8, Suoli delle aree di esondazione limitrofe all'alveo attuale. All'altezza di Rovereto fino al confine con la Provincia di Verona, la valle prende un andamento più tortuoso, e il fiume incide terrazzi fluvio – glaciali e conoidi rimaneggiate. Nella porzione di fondovalle si rileva questa unità costituita da suoli in genere simili a quelli di C7. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna assente, tessitura franco sabbiosa, calcarei, CSC bassa, saturati, contenuto in Carbonio organico da basso a molto basso, reazione alcalina, drenaggio buono. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata - bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
3. *Paleoalvei*, Si intende tutte le superfici abbandonate dal fiume sia per cause naturali che artificiali, anche in epoca relativamente recente. Comprende le Unità cartografiche D2, D3, D4.
- Suoli dei paleoalvei con riempimenti di sedimenti alluvionali recenti sabbiosi Questa unità è più diffusa rispetto alla D1, soprattutto nel tratto del fiume compreso tra Bolzano e Mezzolombardo, con delimitazioni di limitata estensione. Più che di un paleoalveo, si tratta delle zone immediatamente limitrofe agli argini attuali, soggette a periodiche esondazioni o oggetto di limitati interventi di rettifica. Il substrato è costituito da sedimenti sabbiosi recenti, anche a matrice calcarea, con stratificazione grossolana, talvolta intervallati da sottili livelli ghiaiosi fini. I suoli sono sempre poco evoluti, con frammenti grossolani scarsi e tessitura grossolana, utilizzati, come le aree limitrofe, interamente a frutteto specializzato. Da rilevare la presenza della falda invernale piuttosto superficiale (100 cm). Suoli profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietrosità a rocciosità assenti, pietrosità interna insignificante, tessitura da franco sabbiosa a sabbioso franca, CSC bassa, contenuto in C organico da molto basso a basso, calcarei, saturati, reazione alcalina, drenaggio rapido fino a 100 cm (livello della falda invernale). Attitudine a trattenere gli inquinanti bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
  - D3, Suoli di paleoalvei abbandonati in antico, con sedimentazione di materiali fini. Rappresenta i suoli evolutisi in ambiente di paleoalveo abbandonato in antico, sia per cause naturali che artificiali. Si tratta di superfici molto lievemente depresse rispetto al livello della pianura attuale, piuttosto estese sia lateralmente che longitudinalmente, ben riconoscibili sul terreno tanto da poter ricostruire i diversi percorsi seguiti dall'Adige nel

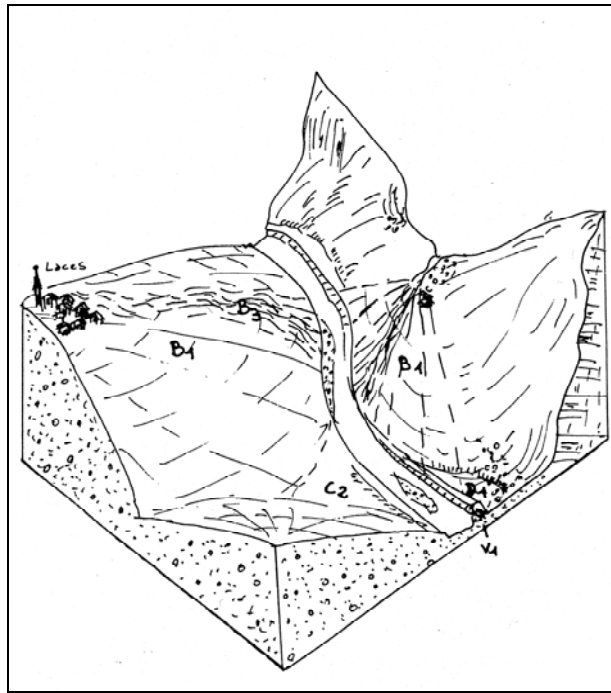
- passato. E' diffusa nel tratto compreso tra Merano e Ora. Suoli a frutteto. Suoli interamente a frutteto specializzato. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna assente, tessitura da franca a franco sabbiosa, debolmente calcarei, reazione da neutra ad alcalina, CSC da bassa a modesta, saturati, contenuto in Carbonio organico basso, drenaggio mediocre, falda invernale a 150 m. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata - bassa, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
- D4, Suoli di paleoalvei recenti, lievemente depressi rispetto alla pianura attuale. Comprende i suoli evolutisi in ambiente di paleoalveo recente, abbandonato in epoche piuttosto recenti in seguito alla regimazione del corso d'acqua. Queste superfici si presentano ribassate di oltre un metro rispetto al livello della pianura alluvionale attuale, rendendole facilmente riconoscibili rispetto alle altre Unità. Suoli a frutteto, subordinatamente a vigneto. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna da ghiaioso ad estremamente ghiaioso nel C, tessitura franca, molto calcarei, reazione alcalina, CSC modesta, saturati, contenuto in Carbonio organico da basso a modesto, drenaggio buono. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
4. *Alluvioni terrazzate* L'ambiente delle alluvioni terrazzate è in genere poco rappresentato sia per la morfologia della valle, di origine glaciale e con fondovalle in genere di aspetto sovralluvionato che ha obliterato eventuali depositi terrazzati, sia per la scarsa incisione della valle da parte del fiume che scorre su un letto di sedimenti fluviali e glaciali molto grossolani con discreta pendenza. Tracce di terrazzi si rilevano nella porzione più a sud, dove la valle diviene più stretta e il fiume incide profondamente una serie di depositi antichi di origine fluvio - glaciale, in cui si riconoscono almeno due ordini di terrazzi. Comprende le Unità cartografiche E2, E3.
- E2 Suoli di terrazzi alluvionali e delle conoidi antiche, parzialmente erose comprese tra il Lago di Caldaro e la confluenza con il Torrente Noce. Presentano una morfologia leggermente rilevata rispetto al livello attuale delle alluvioni, formando dei dossi appena accennati con raccordo molto sfumato al fondovalle. Sono utilizzate a Vigneto, mentre le superfici circostanti, più basse, sono utilizzate a frutteto specializzato. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna ghiaiosa, tessitura da franca a franco sabbiosa, non calcarei, reazione neutra, CSC modesta, contenuto in Carbonio organico da basso a modesto, saturati, drenaggio da buono a mediocre. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata - bassa, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, moderata/elevata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
  - E3, Suoli dei terrazzi alluvionali fluvio - glaciali di primo e secondo ordine presenti tra Rovereto e Borghetto. Le superfici terrazzate sono diffuse dove la sezione della valle diviene più stretta, con i fianchi molto ripidi delle formazioni rocciose calcaree che sovrastano alcune piccole conoidi di deiezioni antiche. Alla base di queste conoidi l'Adige ha inciso i depositi fluvio - glaciali formando almeno due ordini di terrazzi che si raccordano in maniera netta con scarpate antropizzate al fondovalle attuale costituito da alluvioni sabbiose. L'utilizzo del suolo prevalente è il vigneto specializzato. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assenti, pietrosità interna assente, tessitura da franca a franco sabbiosa, calcarei, saturati, CSC da bassa a modesta, contenuto in Carbonio organico basso, drenaggio buono, reazione alcalina. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata - bassa, idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione, elevata/moderata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
5. *Aree palustri bonificate*. Le Unità Cartografiche che fanno riferimento a questo ambiente sono concentrate nel tratto della valle dell'Adige con maggiore ampiezza, caratterizzata da ampie zone di divagazione del fiume, con tratti depressi ed impaludati all'interno dei meandri fluviali, bonificati in epoca storica. Di queste superfici depresse, denominate "palù" ne rimangono tuttora i toponimi ad indicarne la localizzazione o gli interventi di bonifica (Palù di Ora, Palù del Toro, Piovi nuovi, ecc.) Attualmente queste superfici sono coperte dal frutteto specializzato, ma la presenza di profonde opere di drenaggio superficiale e talvolta di ristagni superficiali ne rivelano la presenza e le loro caratteristiche peculiari che sono la

presenza di falda superficiale e idromorfia semipermanente. E' caratterizzato dall'Unità cartografica F2

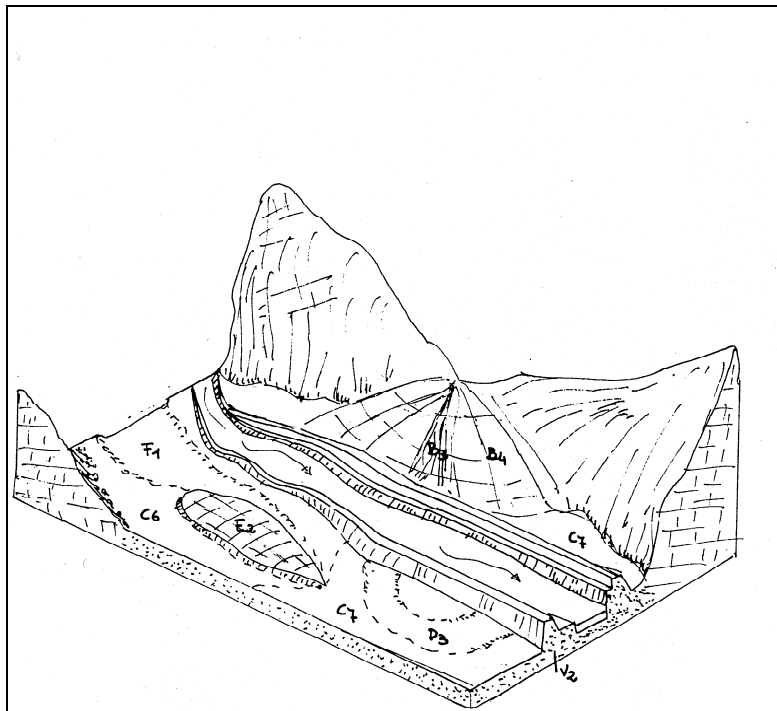
- F2 Suoli delle superfici palustri o di paleoalveo bonificate per drenaggio e colmata di sedimenti alluvionali recenti. Sono suoli interamente utilizzati a frutteto specializzato, sono poco evoluti, con l'orizzonte lavorato e il suo substrato, fino alla profondità di 70 cm, costituiti da sedimenti alluvionali recenti, su depositi alluvionali più antichi di materiali più fini, decisamente soggetti a fenomeni di idromorfia temporanea. Suoli profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, pietrosità e rocciosità assente, pietrosità interna assente, tessitura franco limosa, calcarei, CSC modesta, contenuto in Carbonio organico basso, saturati, drenaggio mediocre. Attitudine a trattenere gli inquinanti molto bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la profondità della frana, moderata /elevata idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
- 6. *Paleofrane*. Si tratta principalmente di due grandi fenomeni franosi, il primo in corrispondenza del centro abitato di Marco (a valle di Rovereto) che arriva quasi ad ostruire il corso dell'Adige, il secondo in corrispondenza del castello di Castelpietra (a monte di Rovereto), subito a monte di un ampio paleoalveo depresso. Comprende l'Unità cartografica:
  - G1 Suoli delle paleofrane in sinistra idrografica dell'Adige, caratterizzata dalla presenza di grossi massi calcarei e di materiali più fini della dimensione delle ghiaie, sui quali si è evoluto un suolo piuttosto sottile, con orizzonte A scuro, mollico, che poggia direttamente sul substrato calcareo, originando un suolo rendiniforme. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata - bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC e la pendenza, moderata bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.
- 7. *Alveo attuale del fiume Adige*. Questo ambiente comprende i rilevati eseguiti dall'uomo per rettificare e contenere il fiume nel suo alveo principale e soggetti periodicamente a depositi alluvionali di diversa entità e natura. Comprende l'Unità cartografica:
  - V2, Suoli degli argini artificiali, con deposizioni alluvionali. E' costituita da materiali grossolani, lapidei, coperti di sedimenti sabbiosi prelevati in alveo o a fianco del rilevato ed interessati da coltri alluvionali recenti ad attuali sabbiose di diverso spessore e granulometria. Generalmente coperti da vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea riparia. Suoli profondi, profondità utile alle radici elevata, pietrosità e rocciosità assente, pietrosità interna assente, tessitura da franco sabbiosa a sabbiosa - franca, calcarei, CSC bassa, contenuto in Carbonio organico da basso a molto basso, saturati, reazione alcalina, drenaggio rapido. Attitudine a trattenere gli inquinanti moderata - bassa, non idonea allo spandimento dei fanghi di depurazione per la CSC e il rischio di inondazioni, moderata /bassa idoneità allo spandimento dei reflui zootecnici.



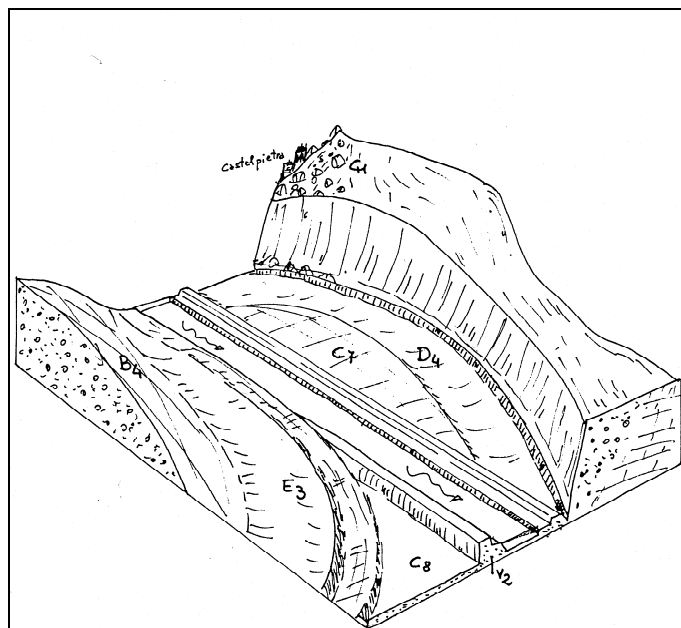
Ambiente dei depositi fluvio - glaciali di alta quota



Ambiente delle conoidi della Val Venosta



Ambiente di esondazione, dei paleoalvei e delle aree palustri



Ambiente dei paleoalvei e delle alluvioni terrazzate

- Aree 08 - 09

Sulla base dello studio effettuato da Benciolini, il tratto pedemontano che si estende da Borghetto fino poco oltre alla chiusa di Ceraino è pressoché coincidente con l'Unità cartografica 1, Associazione dei suoli "Belluno" e S. Lorenzo". Sono presenti in forma subordinata, e limitatamente ad alcune superfici delle porzioni più distali rispetto all'asta fluviale o in terrazzi di ordine superiore, suoli Ceraino (CER). Si tratta di superfici terrazzate intravallive, delimitata da rilievi a forte controllo strutturale ed elevata energia, originatesi per deposizione e modellamento dei sedimenti alluvionali recenti a granulometria media e grossolana, calcarei, da parte dell'Adige. Sulle stesse superfici sono rilevate aree caratterizzate da ghiaie affioranti o subaffioranti, prevalentemente calcaree. L'alveo ha pendenza dell'1,7%° circa. L'uso del suolo prevalente è costituito dal vigneto e, subordinatamente, da altre colture legnose (es. actinidia). I suoli Belluno sono localizzati in una fascia di ampiezza da poche decine di m in prossimità della riva dell'Adige a tutta la superficie terrazzata, interessata dalle ordinarie inondazioni conseguenti agli eventi di piena. Sono caratterizzati da tessitura sabbiosa o sabbioso franca in tutti gli orizzonti entro 100 cm di profondità; sono inoltre molto calcarei e moderatamente alcalini. Presentano un drenaggio buono, permeabilità elevata, molto bassa capacità in acqua disponibile per le radici delle piante. La profondità utile alle radici delle piante è moderata o elevata (80-120 cm circa), limitata da substrato sabbioso, massivo, povero di sostanza organica e nutrienti e saturo d'acqua in alcuni periodi dell'anno. Non hanno attitudine a trattenere potenziali inquinanti. I suoli S.Lorenzo sono localizzati prevalentemente in posizione retrostante o distale rispetto all'asta fluviale dove le inondazioni conseguenti agli eventi di piena giungono con frequenza solo occasionale. Questi suoli si sono formati a partire da sedimenti calcarei a granulometria grossolana o media rispetto ai quali dimostrano una moderata differenziazione pedogenetica, con sviluppo soprattutto di struttura e colore di suolo. Tipicamente i suoli S.Lorenzo presentano orizzonti superficiali, spessi 20-40 cm, a tessitura franca o franco sabbiosa di colore più scuro rispetto agli orizzonti sottostanti per arricchimento in sostanza organica, ed orizzonti profondi, spessi 60-80 cm circa, a tessitura franco sabbiosa; sono inoltre molto calcarei e moderatamente alcalini in tutto il profilo. Presentano Drenaggio buono, Permeabilità moderata, Capacità in acqua disponibile per le radici delle piante bassa, Profondità utile alle radici delle piante elevata, limitata da substrato sabbioso, massivo, povero di sostanza organico e nutrienti. Hanno poca attitudine del suolo a trattenere potenziali inquinanti. I suoli Ceraino sono presenti in questa Unità cartografica in forma subordinata, localizzati nelle porzioni più distali delle superfici terrazzate più ampie o su superfici di ordine superiore dove non ricevono nuovi apporti di sedimentazione se non in occasione di inondazione eccezionali. Questi suoli si sono formati a partire da sedimenti calcarei costituiti da ghiaie, sabbie e limi rispetto ai quali dimostrano una forte differenziazione pedogenica, con sviluppo di colore e struttura del suolo, rimozione parziale e totale dei sali solubili dagli orizzonti superficiali e, in misura

minore, da quelli profondi. Tipicamente i suoli Ceraino presentano orizzonti superficiali, spesso 20-40 cm a tessitura franco argillosa o franca, reazione neutra e non calcarei, con abbondante scheletro ghiaioso e colore più scuro rispetto agli orizzonti sottoposti per arricchimento in sostanza organica; gli orizzonti profondi, spessi 60-80 cm circa, hanno tessitura franco-argillosa o franca nella parte superiore e franco sabbiosa in quelle inferiori, sono inoltre neutri o debolmente alcalini e non calcarei o debolmente calcarei; si caratterizzano inoltre per l'incremento dello scheletro con la profondità e per i colori bruno rossastri. Drenaggio buono, Permeabilità moderata Capacità in acqua disponibile per le radici delle piante: bassa, profondità utile alle radici delle piante: moderata, limitata da substrato ghiaioso. Hanno poca adatta attitudine del suolo a trattenere potenziali inquinanti.

L'Unità cartografica 2, Consociazione dei suoli "S.Lorenzo si estende dalla chiusa di Ceraino fino a Verona. Si tratta di superfici terrazzate originatesi per incisione e rimodellamento da parte dell'Adige di depositi fluvioglaciali ed alluvionali antichi e recenti, a granulometria media o grossolana. L'alveo a pendenza dell'1,3 ‰ L'uso del suolo è prevalentemente a seminativo, con subordinate superfici a vigneto e a frutteto. L'unità cartografica è caratterizzata dalla predominanza di suoli S.Lorenzo (SRL); sono inoltre presenti in forma subordinata, sulle superfici interessate in minor misura da alluvioni recenti, suoli simili ai dominanti, ma caratterizzati da minor contenuto o assenza di calcare totale nel profilo (Variante "scarsamente calcarea" o "non calcarea" dei suoli S.Lorenzo (SLRa) e suoli Belluno (BEL) in una strettissima fascia prospiciente all'alveo. I Suoli S.Lorenzo caratterizzano la maggior parte delle superfici afferenti all'Unità. Questi suoli si sono formati a partire da sedimenti calcarei a granulometria grossolana o media rispetto ai quali dimostrano una moderata differenziazione pedogenetica, con sviluppo soprattutto di struttura e colore di suolo. Tipicamente i suoli S.Lorenzo presentano orizzonti superficiali, spessi 20-40 cm, a tessitura franca o franco sabbiosa di colore più scuro rispetto agli orizzonti sottostanti per arricchimento in sostanza organica, ed orizzonti profondi, spessi 60-80 cm circa, a tessitura franco sabbiosa; sono inoltre molto calcarei e moderatamente alcalini in tutto il profilo. Presentano un Drenaggio buono, Permeabilità moderata, Capacità in acqua disponibile per le radici delle piante bassa, Profondità utile alle radici delle piante elevata, limitata da substrato sabbioso, massivo, povero di sostanza organico e nutrienti. Hanno poca adatta attitudine del suolo a trattenere potenziali inquinanti. La Variante "scarsamente calcarea" dei suoli S. Lorenzo caratterizza porzioni più o meno estese delle superfici afferenti all'unità, non interessate da apporti alluvionali recenti, conseguenti alle inondazioni da parte del fiume. Differiscono dai suoli S.Lorenzo per minore contenuto in calcare totale negli orizzonti superficiali, talvolta in quelli profondi. Presentano un Drenaggio buono, Permeabilità moderata, Capacità in acqua disponibile per le radici delle piante bassa, Profondità utile alle radici delle piante elevata, limitata da substrato sabbioso, massivo, povero di sostanza organico e nutrienti. I suoli Belluno sono localizzati in una fascia di ampiezza variabile da poche decine di metri in prossimità della riva dell'Adige a tutta la superficie terrazzata, interessata dalle ordinarie inondazioni conseguenti agli eventi di piena. Sono caratterizzati da tessitura sabbiosa o sabbiosa franca in tutti gli orizzonti entro 100 cm di profondità; sono inoltre molto calcarei e moderatamente alcalini. Presentano Drenaggio buono, Permeabilità elevata, Capacità in acqua disponibile per le radici delle piante molto bassa, Profondità utile alle radici delle piante moderata o elevata (80-120 cm circa), limitata da substrato sabbioso, massivo, povero di sostanza organico e nutrienti e saturo d'acqua in alcuni periodi dell'anno. Hanno non adatta attitudine del suolo a trattenere potenziali inquinanti.

- Aree 10

Unità cartografica 3 Consociazione dei suoli "S. Giovanni" si estende da Verona circa fino ad Angiari. Si tratta di superfici della pianura alluvionale recente, comprese entro arginature artificiali, caratterizzate da depositi fluviali a granulometria sabbiosa e limosa. L'alveo a pendenza dello 0,55 ‰ circa. L'uso del suolo è prevalentemente a seminativo, con subordinate superfici a vigneto o a frutteto e pioppeti. Sono comprese nell'unità aree golenali o isole fluviali con vegetazione arborea riparia. L'Unità cartografica è caratterizzata dalla predominanza dei suoli "S. Giovanni (SGV)"; sono inoltre presenti in forma subordinata suoli la Ruda (LRD), che occupano una strettissima fascia a ridosso dell'alveo, e suoli Angiari (ANG) localizzati sulle superfici caratterizzate da sedimenti alluvionali meno grossolani. I Suoli S. Giovanni caratterizzano la maggior parte delle superfici afferenti all'Unità. Questi suoli si sono formati a partire da sedimenti calcarei a granulometria media rispetto ai quali dimostrano una scarsa differenziazione pedogenetica. Tipicamente i suoli S. Giovanni sono franca sabbiosi, molto calcarei e moderatamente alcalini in

tutti gli orizzonti entro 100 cm di profondità; presentano inoltre frequentemente, a partire da 75-100 cm circa, orizzonti saturi d'acqua in alcuni periodi per la maggior parte degli anni. Presentano Drenaggio buono, Permeabilità elevata, Capacità in acqua disponibile per le radici delle piante bassa, Profondità utile alle radici delle piante moderata od elevata, limitata da substrato massivo, saturo d'acqua in alcuni periodi dell'anno. Attitudine del suolo a trattenere potenziali inquinanti: poco adatto. I Suoli Angiari sono presenti in forma subordinata nell'unità. Essi caratterizzano le superfici a sedimenti sabbioso fini e limosi caratterizzate da oscillazione della falda fino in prossimità della superficie, si presume in coincidenza con i periodi di maggior portata dell'Adige (Gli studi di Dal Prà Antonelli hanno evidenziato i periodi di piena di falda un mese dopo quelli del fiume). Questi suoli si sono formati in sedimenti e granulometria media o moderatamente grossolana, rispetto ai quali presentano una scarsa differenziazione pedogenetica; sono caratterizzati da tessiture franco sabbiosa molto fine e sono inoltre molto calcarei e moderatamente alcalini in tutti gli orizzonti entro 100 cm di profondità. A partire dalla base dell'orizzonte interessato dalle ordinarie lavorazioni agronomiche (30-50 cm circa) il suolo è soggetto a periodica saturazione in tutti gli strati (endosaturazione), con conseguente induzione di condizioni riducenti che si manifestano in colorazioni grigie e bruno giallastre per riduzione ed ossidazione degli ioni di ferro e manganese. Presentano Drenaggio moderato, Permeabilità elevata, Capacità in acqua disponibile per le radici delle piante basse, Profondità utile alle radici delle piante moderata, limitata da strati periodicamente saturi d'acqua. Attitudine del suolo a trattenere potenziali inquinanti: poco adatto. I Suoli La Ruda sono presenti in forma subordinata nell'unità. Essi caratterizzano una ristretta fascia in prossimità dell'alveo, dove sono presenti i sedimenti più grossolani. Questi suoli presentano scarsa differenziazione pedogenetica rispetto al substrato ed hanno tessitura sabbiosa o sabbioso franca in tutti gli orizzonti entro 100 cm di profondità; talvolta sono presenti orizzonti a tessitura meno grossolana (franco sabbiosa molto fine). I suoli La Ruda sono inoltre molto calcarei e moderatamente alcalini. Presentano Drenaggio buono, Permeabilità molto elevata, Capacità in acqua disponibile per le radici delle piante molto bassa, Profondità utile alle radici delle piante moderata od elevata, limitata da substrato sabbioso massivo, povero di sostanza organica e nutrienti. Attitudine del suolo a trattenere potenziali inquinanti: non adatto.

- Tratto compreso tra Angiari fino al limite della Provincia di Verona (limite derivante solo dall'estensione data dalla committenza: la Provincia di Verona)

Unità cartografica 4 Associazione dei suoli "Angiari e S. Giovanni". Si estende da Angiari fino Castagnaro. Si tratta di superfici della pianura alluvionale recente, comprese entro arginature artificiali, caratterizzate da depositi fluviali a granulometria sabbiosa e limosa a morfologia molto debolmente rilevata (argini naturali). L'Adige in questo tratto è pensile a l'alveo ha pendenza comprese tra 0,37 e lo 0,2‰ circa. L'uso del suolo è prevalentemente a seminativi, con colture ortive e subordinate superfici a vigneto o a frutteto e pioppeti.

L'Unità cartografica è caratterizzata dalla associazione dei suoli Angari (ANG) e S. Giovanni (S.G.V). Sono inoltre presenti in forma subordinata suoli La Ruda (LRD) che caratterizzano una strettissima fascia a ridosso dell'alveo. I Suoli Angiari sono localizzati in superfici a sedimenti sabbioso fini e limosi caratterizzate da oscillazione della falda fino in prossimità della superficie, si presume in coincidenza con i periodi di maggior portata dell'Adige (Gli studi di Dal Prà Antonelli hanno evidenziato i periodi di piena di falda un mese dopo quelli del fiume). Questi suoli si sono formati in sedimenti e granulometria media o moderatamente grossolana, rispetto ai quali presentano una scarsa differenziazione pedogenetica; sono caratterizzati da tessiture franco sabbiosa molto fine e sono inoltre molto calcarei e moderatamente alcalini in tutti gli orizzonti entro 100 cm di profondità. A partire dalla base dell'orizzonte interessato dalle ordinarie lavorazioni agronomiche (30-50 cm circa) il suolo è soggetto a periodica saturazione in tutti gli strati (endosaturazione), con conseguente induzione di condizioni riducenti che si manifestano in colorazioni grigie e bruno giallastre per riduzione ed ossidazione degli ioni di ferro e manganese. Presentano Drenaggio moderato, Permeabilità elevata, Capacità in acqua disponibile per le radici delle piante basse, Profondità utile alle radici delle piante moderata, limitata da strati periodicamente saturi d'acqua.

Attitudine del suolo a trattenere potenziali inquinanti: poco adatto. I Suoli S. Giovanni sono associati nell'unità ai suoli Angiari. Tipicamente i suoli S. Giovanni sono franco sabbiosi, molto calcarei e moderatamente alcalini in tutti gli orizzonti entro 100 cm di profondità; presentano inoltre frequentemente, a partire da 75-100 cm circa, orizzonti saturi d'acqua in alcuni periodi per la



maggior parte degli anni. Presentano Drenaggio buono, Permeabilità elevata, Capacità in acqua disponibile per le radici delle piante bassa, Profondità utile alle radici delle piante moderata od elevata, limitata da substrato massivo, saturo d'acqua in alcuni periodi dell'anno.

Attitudine del suolo a trattenere potenziali inquinanti: poco adatto I Suoli La Ruda sono presenti in forma subordinata nell'unità. Essi caratterizzano una ristretta fascia in prossimità dell'alveo, dove sono presenti i sedimenti più grossolani. Questi suoli presentano scarsa differenziazione pedogenetica rispetto al substrato ed hanno tessitura sabbiosa o sabbioso franca in tutti gli orizzonti entro 100 cm di profondità; talvolta sono presenti orizzonti a tessitura meno grossolana (franco sabbiosa molto fine). I suoli La Ruda sono inoltre molto calcarei e moderatamente alcalini. Presentano Drenaggio buono, Permeabilità molto elevata, Capacità in acqua disponibile per le radici delle piante molto bassa, Profondità utile alle radici delle piante moderata od elevata, limitata da substrato sabbioso massivo, povero di sostanza organica e nutrienti. Attitudine del suolo a trattenere potenziali inquinanti: non adatto

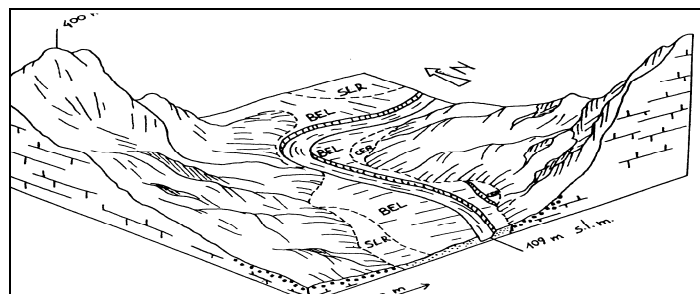


Fig. 1 - Unità Cartografica 1: Associazione dei suoli "Belluno" e "S. Lorenzo"

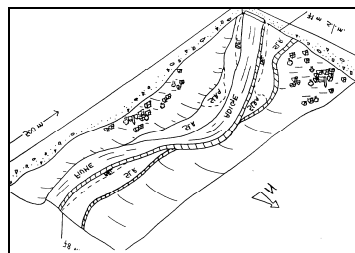


Fig. 2. Unità cartografica 2, Consociazione dei suoli "S.Lorenzo"

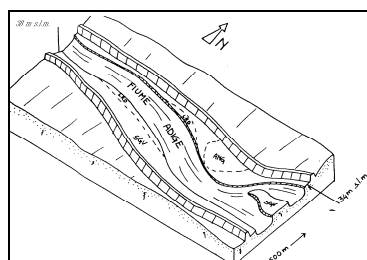


Fig. 3 Unità cartografica 3 Consociazione dei suoli "S. Giovanni"

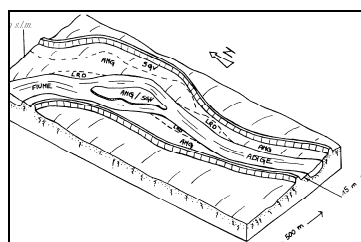


Fig. 4 Unità cartografica 4 Associazione dei suoli "Angiari e S. Giovanni"

## **5.5 Indicazioni disciplinari ai fini della: rinaturazione, riqualificazione e fruizione.**

Agli specialisti è stato chiesto di dividere le loro azioni, pensate in funzione della rinaturazione, riqualificazione e fruizione del sistema fluviale, in interventi incoerenti e coerenti. Vengono in questo modo sottolineate le azioni che non si possono fare, ma soprattutto quelle che si possono e si devono realizzare.

A seconda poi dell'elemento analizzato si possono dare indicazioni sugli interventi a livello generale, ma anche più nello specifico, nel caso, ad esempio di particolari zone da salvaguardare.

*Valutazione della qualità delle rive per l'aspetto filtro-tampone (B.S.I), e naturalistico (W.S.I.)*

### Rinaturazione:

#### *Interventi coerenti:*

- Dove possibile aumentare lo spazio a disposizione della vegetazione riparia autoctona, compatibile con il deflusso delle acque;
- Ripristinare l'area esondabile nell'ambito del biotopo di Sluderno (area 02), dov'è possibile, eliminando l'attuale arginatura semplice, retrospostandola, ridurre l'estensione delle coltivazioni o trasformarle in colture biologiche (area 01);
- Rinaturalizzare le aree golenali, ove è possibile
- Favorire l'esondabilità delle golene e delle aree riparie ove è possibile
- Favorire lo sviluppo della vegetazione autoctona nelle aree sottoposte ad escavazioni lungo le rive;
- Eliminare e/o impedire l'escavazione in alveo e sulle rive;
- Progettare gli inevitabili lavori idraulici secondo modalità che riducano gli effetti negativi dei lavori di regimazione e di scavo sulla funzionalità delle rive e che, a fine lavori, permettano sia alla riva sia all'alveo di riacquistare in tempi brevi la formazione di un'ampia varietà di habitat e della vegetazione
- Gestire correttamente la vegetazione riparia presente: es. asportare sempre la parte falciata o potata; evitare il taglio della robinia introducendo specie autoctone che possano con essa competere, sostituendola; vietare gli incendi della vegetazione

#### *Interventi incoerenti:*

- Utilizzo e taglio improprio della vegetazione;
- Rimboschimento con specie alloctone;
- Aumento della pressione antropica;
- Rimozione del greto vegetato (es. area 02);
- Artificializzare le rive e l'alveo;

### Riqualificazione urbana.

#### *Interventi coerenti:*

- La localizzazione delle case in rapporto alle strade e al fiume favorisce lo scorrimento superficiale dei liquidi organici delle numerose stalle dislocate in paese. Pur trattandosi di concime naturale, parimenti può veicolare cariche batteriche rilevanti oltre che sostanza organica e composti ammoniacali. Sarebbe pertanto utile che i liquidi organici, con le piogge non convogliassero direttamente nel fiume (area 01);
- Favorire il recupero degli edifici solo in aree poste in condizioni di sicurezza
- Impedire la costruzione di edifici e di strade in aree esondabili
- Ridurre o contenere l'impermeabilizzazione e il ruscellamento delle acque

### Fruizione.

#### *Interventi coerenti:*

- Maggior attenzione nella gestione dell'area riparia con un aumento della copertura erbacea e delle sostanze umificate;
- Trasformazione dell'irrigazione delle coltivazioni presenti nel corridoio fluviale da scorrimento a pioggia (area 01);
- Concimazione delle colture prative in quantità compatibile con l'area;
- Realizzazione di piste ciclabili non asfaltate, alberate;
- Sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile soprattutto in prossimità delle rive; sostituire le coltivazioni con colture prative o coltivazioni biologiche, i pioppeti in pioppeti non trattati, ecc.

- Sviluppo di una fascia vegetata arborea e/o erbacea adeguata tra le coltivazioni e il fiume;
- Proibizione di tutti i tipi di discarica e loro rimozione, divieto di campi nomadi lungo le rive e controllo;
- Sviluppo in goleni e nelle aree riparie di attività compatibili con l'esondabilità e il mantenimento della funzionalità filtro – tampone dell'area

*Interventi incoerenti:*

- Abbandono incontrollato delle colture prative;
- Estensione delle coltivazioni fino al fiume con eliminazione della vegetazione riparia arborea ed erbacea;

*Analisi dell'IBE (Indice Biotico Esteso).*

Il ripristino della qualità e funzionalità biologica dell'Adige è legato alla:

- Riduzione delle immissioni inquinanti nel tratto montano del fiume Adige e dei suoi affluenti; adeguando gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente, impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige, favorendo lo sviluppo di adeguate "paludine o wetland" tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore,
- Regolazione e limitazione delle derivazioni per uso agricolo ed idroelettrico tale da garantire una maggiore varietà ambientale dell'alveo e delle rive e una portata che, seppur ridotta, simuli l'andamento naturale legato alle condizioni climatiche del bacino;
- Aumento dei tempi di corrivazione delle acque meteoriche del bacino,
- Mantenimento e rinaturazione delle aree riparie e golenali favorendone la naturale esondazione, in particolare durante i picchi di piena;
- Sviluppo, ove l'urbanizzazione lo permetta lungo le aree esondabili del corridoio fluviale e nelle aree golenali, di fasce di vegetazione autoctona riparia e delle rive, tipica della tipologia del tratto fluviale, compatibili con il deflusso delle acque in particolare dei picchi di piena,
- Aumento del numero di microhabitat disponibili, anche nei tratti più rettificati sia del corso montano e pedemontano sia del corso di pianura mediante la presenza di substrati diversificati, arricchiti di materiale particellato organico di grosse dimensioni, idonei alla tipologia fluviale considerata,
- Manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive e asportazione della vegetazione morta trasportata dalle piene e depositatasi particolarmente sotto i ponti,
- Divieto dell'abusivismo edile di tipo precario ed anche della costruzione di manufatti in area esondabile, dello scarico di rifiuti solidi e liquidi, la derivazione o captazione delle acque, delle fruizioni non pianificate ed autorizzate ed in particolare l'asportazione dei sedimenti (ghiaia e sabbia), la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada,
- Gestione della pressione della pesca e il controllo delle semine con specie autoctone,
- Incentivazione di un'agricoltura ecocompatibile nelle golene e in generale nel corridoio fluviale,
- Pianificazione lungo il corridoio fluviale e nelle aree golenali di attività compatibili con l'esondazione delle aree stesse, il mantenimento della capacità autodepurativa, la fruizione sociale

E' inoltre importante che i lavori in alveo o sulle rive effettuati per esigenze idrauliche siano eseguiti in modo da non alterare le comunità macrobentoniche poste a valle del tratto interessato e che, una volta completati i lavori, si eseguano anche interventi atti a favorire il formarsi di diversificati habitat idonei alla tipologia fluviale del tratto modificato.

Nei tratti in cui il fiume è pensile non si possono prevedere azioni sul territorio che possano avere un effetto sul corso d'acqua. Gli unici interventi possibili devono riguardare il corridoio fluviale stesso. Per migliorare la qualità biologica gli interventi dovranno essere effettuati all'interno delle aree golenali presenti, a monte dei tratti pensili e a livello di bacino.

Rinaturazione:

*Interventi incoerenti:*

- Piantumare vegetazione riparia alloctona che non consente il libero deflusso delle acque e non resiste a prolungata sommersione;
- Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono;
- Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio;
- Regimare in modo costante le portate;

- Rettificare gli alvei;
- Arginare le rive;
- Omogeneizzare il substrato.

#### Riqualificazione urbana.

##### *Interventi incoerenti:*

- Realizzare piste ciclabili asfaltate tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia;
- Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibili con la realtà naturale e la dinamica idrologica;
- Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico;
- Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo.

#### Fruizione.

##### *Interventi incoerenti:*

- Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema;
- Organizzare gare di pesca che causino danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura.

#### *Analisi dei pacchetti di leaf bags depositati in alveo:*

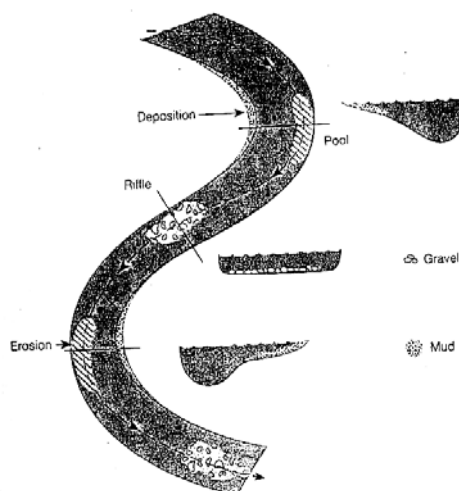
##### a) Perdita di peso dei leaf bags (demolizione della sostanza organica).

Azioni in funzione della:

#### Rinaturazione:

##### *Interventi coerenti:*

- Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia
- Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo:
  - sulla "meandricazione" dell'alveo;
  - sulla presenza di debris dams (piccole dighe naturali);
  - sui materiali inerti sedimentati in alveo, aumentando quelli di maggiori dimensioni;
  - sulle portate e sulle variazioni di portata; ad es. nell'area campione 11 (Badia Polesine-Lusia) se i rami vegetati (possibilmente con vegetazione mista autoctona) e in genere tutte le rive dove è possibile, sempre con la salvaguardia dal rischio idraulico, non rimanessero per troppo tempo in asciutto le foglie che cadono potrebbero costituire un ottimo habitat per i macroinvertebrati. Questi andrebbero a colonizzare il substrato di sabbia il quale sarebbe arricchito dalla sostanza organica delle stesse foglie. Riducendo le variazioni improvvise di portata per gli usi idroelettrici, a cui si sommano quelli irrigui, si creerebbero ambienti più stabili con riduzione del particolato inorganico fine in sospensione che si deposita sulle foglie allungando i tempi di demolizione fisico-chimica e biologica;
  - sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde;
  - sull'alternanza di pool e riffle (aumentare la scabrosità del fiume con la formazione di piccole rapide con formazione di pozze (tratti con alveo ghiaioso);



##### *Interventi incoerenti:*

- Piantumazione di essenze arboree non idonee

- Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia

Riqualificazione urbana.

*Interventi coerenti:*

- Allontanare le colture agrarie;
- Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi (baracche, giacenza di materiali ferrosi, orti ecc)
- Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei
- Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario
- Adibire i tratti adiacenti al solo pascolo con prati poliannuali privi di particolari interventi di fertilizzazione

*Interventi incoerenti:*

- Asfaltare la viabilità limitrofa
- Permettere insediamenti urbani o lo sviluppo della zootecnia intensiva con la costruzione di stalle (area 01);
- Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee
- Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione

Fruizione.

*Interventi coerenti:*

- Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)
- Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio

*Interventi incoerenti:*

- Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema

b) Colonizzazione dei leaf bags depositati:

Azioni in funzione della:

Rinaturazione:

*Interventi coerenti:*

- Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia.
- Lasciare l'odierna struttura dell'alveo (area 01);
- Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo:
  - sulla "meandricazione" dell'alveo;
  - sull'alternanza di pool rifte;
  - sui materiali inerti sedimentati in alveo; sull'alternanza di pool e riffle (aumentare la scabrosità del fiume con la formazione di piccole rapide con formazione di pozze);
  - sulla presenza di debris dams (dighe di detriti);
  - sulle portate e sulle variazioni di portata. Se i rami vegetati (possibilmente con vegetazione mista autoctona) e in genere tutte le rive dove è possibile, sempre con la salvaguardia dal rischio idraulico, non rimanessero per troppo tempo in asciutto le foglie che cadono potrebbero costituire un ottimo habitat per i macroinvertebrati. Questi andrebbero a colonizzare il substrato di sabbia il quale sarebbe arricchito dalla sostanza organica delle stesse foglie. Riducendo le variazioni improvvise di portata per gli usi idroelettrici, a cui si sommano quelli irrigui, si creerebbero ambienti più stabili con riduzione del particolato inorganico fine in sospensione che si deposita sulle foglie allungando i tempi di demolizione fisico-chimica e biologica;
  - sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde.
- Garantire un deflusso idrico tale da mantenere il regime idrico naturale e che quindi abbia le variazioni temporali di portata utili a ripristinare una completa comunità macrozoobentonica

*Interventi incoerenti:*

- Piantumazione di essenze arboree non idonee;
- Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia.
- Alterare il substrato (area 01)
- Permettere derivazioni ingenti a monte;
- Permettere un deflusso minimo vitale costante e non variabile (area 09);

Riqualificazione urbana.

*Interventi coerenti:*

- Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche se possibile, impedire l'abusivismo di tutti i tipi, in particolare l'asportazione di sedimenti o la percorribilità dell'alveo con trattori e fuoristrada;
- Limitare le attività antropiche e in particolare quelle agricole nelle immediate vicinanze del F. Adige
- Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti e di infrastrutture in vicinanza degli alvei.
- Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario;

*Interventi incoerenti:*

- Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee.
- Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione.

Fruizione.

*Interventi coerenti:*

- Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, e mountain bike);
- Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio;

*Interventi incoerenti:*

- Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema.

*Analisi dei leaf packs naturali*

Rinaturazione

*Interventi coerenti:*

- Accrescere la varietà della vegetazione riparia posta a monte della sezione
- Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo:
  - sulla "meandricazione" dell'alveo;
  - sull'alternanza di pool e riffle;
  - sulla presenza di debris dams
  - sulla portata e variazioni di portata
- Disciplinare i deflussi idrici regimati in modo da avere la massima ritenzione
- Sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde
- Garantire un deflusso idrico tale da mantenere la regimazione naturale e che quindi sia compatibile con le odierne strutture di ritenzione

*Interventi incoerenti*

- Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia
- Canalizzare gli alvei e rettificare il percorso
- Piantumazione di essenze arboree non idonee per forma e tempi di decomposizione
- Alterazione del substrato per asportazione di inerti
- Permettere derivazioni ingenti a monte o forti alterazioni orarie del deflusso
- Permettere un deflusso minimo vitale costante e non variabile

Riqualificazione urbana

*Interventi coerenti:*

- Allontanare le colture agrarie
- Limitare le attività antropiche e in particolare quelle agricole nelle immediate vicinanze del F. Adige
- Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi e in particolare l'asportazione di sedimenti o la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada
- Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei
- Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario (area 09)

*Interventi incoerenti*

- Asfaltare la viabilità limitrofa
- Permettere insediamenti urbani o lo sviluppo della zootecnia intensiva con la costruzione di stalle
- Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee per forma e tempi di decomposizione
- Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione

Fruizione

*Interventi coerenti:*

- Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)
- Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio

#### *Interventi incoerenti*

- Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema

### *Analisi della ricolonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica*

#### *Interventi coerenti*

- Salvaguardia dei tratti fluviali "naturali" ancora esistenti lungo il corso del fiume, degli affluenti e della rete idrica minore in modo che costituiscano "aree di naturale ripopolamento a cascata" dei tratti a valle ripristinati
- Salvaguardia dei naturali movimenti degli organismi longitudinali monte valle (drift e voli di compensazione), verticali (alveo - ambiente interstiziale iporreico), trasversali (alveo - aree riparie)
- Aumento dello sforzo di studio del drift in rapporto alla morfologia dell'alveo e delle rive e all'entità delle derivazioni in modo da definire, per i vari tratti del corso del fiume e degli affluenti, gli andamenti ottimali dei deflussi minimi vitali che favoriscano la ricolonizzazione dei substrati
- Miglioramento della qualità delle acque e dei sedimenti
- Diversificazione dei substrati dell'alveo, della morfologia delle rive e della corrente in sintonia con la tipologia fluviale

#### *Interventi incoerenti*

- Regolazione e cementificazioni dell'alveo, delle rive e delle aree riparie lungo il corso del fiume, degli affluenti e dei rii minori
- Costruzione ulteriore di dighe e sbarramenti lungo il corso del fiume, degli affluenti e dei rii minori
- Continue ed ampie variazioni della portata
- Escavazioni in alveo e sulle rive, semplificazione del substrato, eliminazione delle aree a riffle e pool, raschi, lanche

### *Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione quantitativa)*

La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erraneo del fiume e delle sue aree riparie. Il ripristino della struttura e composizione della fauna macrobentonica che dovrebbe essere presente nel naturale continuum fluviale del fiume Adige rappresenta un obiettivo chiave per accrescere la capacità autodepurativa dell'ecosistema Adige e il più sicuro metodo per: a) combattere o evitare lo sviluppo abnorme di popolamenti larvali (quali quelli di alcune specie di Ditteri e Simulidi) il cui sfarfallamento crea consistenti problemi alle popolazioni rivierasche e alla zootecnia, b) consentire la riproduzione della fauna ittica anche di pregio, con riduzione dell'attuale sforzo finanziario (le continue semine) e un aumento della fruizione sociale.

Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definiti per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.

Interventi.

Tutti quelli già evidenziati nelle analisi sopracitate

## *Analisi del plancton,*

L'analisi del plancton viene effettuata solamente nel tratto 11, per le particolari caratteristiche morfologiche del fiume (fiume di pianura con alveo sabbioso)

### Rinaturazione

#### *Interventi coerenti:*

- Mantenimento di aree fluviali naturali "aperte", non canalizzate, per favorire una maggiore diversità biologica, reti trofiche più efficienti, e una migliore "depurazione naturale delle acque;
- Creazione di aree di "sviluppo planiziale" del fiume, quali ad esempio le lanche, unitariamente a tutti gli interventi sulle rive e sulle aree riparie per limitare gli apporti dei carichi diffusi di N, P, e il trasporto di sostanza organica e inorganica nella massa d'acqua;
- Riduzione dei carichi diffusi di N (e P) oltre che inquinanti organici da agricoltura, per limitare lo sviluppo dei nutrienti algali;
- Il controllo degli scarichi urbani è indispensabile per la qualità microbiologica;

#### *Interventi incoerenti*

- Riduzione della portata del fiume concedendo ulteriori concessioni di derivazioni;
- Aumento della regolazione morfologica del fiume;
- Scarico dei depositi di materiale inorganico di fondo degli invasi in fiume;

#### *Azioni specifiche*

- Promozione di una agricoltura sostenibile o sua eliminazione nelle aree golenali
- Creazione di aree di "sviluppo planiziale" del fiume (lanche ecc.), mantenendo un livello dell'acqua compatibile con il mantenimento della diversità biologica.

### Fruizione

Gli interventi descritti in "Rinaturazione" sono indispensabili anche per il miglioramento della qualità delle acque dell'Adige per l'uso potabile. Considerati i livelli di sostanza organica trasportata da un fiume anche in condizioni naturali, quest'ultimo punto, probabilmente, è quello che richiede la maggiore priorità di intervento. Lo sviluppo di una complessa comunità fito e zooplanctonica rappresenta la base per aumentare la capacità autodepurativa della colonna d'acqua e favorire la riproduzione della fauna ittica autoctona con specie di pregio un tempo esistenti, quali ad esempio lo storione

## *Analisi dell'ambiente interstiziale iporreico.*

### a) Granulometria

#### Rinaturazione

#### *Interventi coerenti:*

- Divieto di concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive e con lavorazione e deposito di inerti sulle rive senza una adeguata valutazione di impatto ambientale.
- Controllo degli scarichi di inerti sulle rive e in alveo o loro prelievo.
- Definizione delle norme sulle modalità di esecuzione dei lavori di escavazione in alveo e sulle rive strettamente necessari ai fini idraulici per ridurre o evitare variazioni delle caratteristiche granulometriche dei tratti posti a valle
- Effettuare i lavori di regolazione e di arginatura delle rive tenendo conto anche dell'andamento del trasporto solido e del rotolamento di fondo
- Aumento dello sforzo di studio relativo alla morfologia dell'alveo superficiale e dell'ambiente interstiziale iporreico, per:
  - Misurare il trasporto di fondo nelle sezioni di misura della portata
  - Valutare gli effetti delle piene sulla morfologia del substrato mediante il rilevamento delle sezioni di deflusso che sono collegate con il Satellite Marte,
  - Valutare l'andamento dei deflussi minimi vitali anche in funzione del trasporto solido nei periodi di magra
- Gestire il rilascio delle dighe anche in funzione del trasporto solido
- Regolamentare la pulizia degli invasi in modo che il naturale continuum fluviale del substrato dell'intera rete idrografica sia conservato o ripristinato
- Coordinare e definire Azioni all'interno del bacino e dei sottobacini relative all'uso del suolo che aumentino i tempi di corrivazioni, riducano o non aumentino l'impermeabilizzazione del suolo e i fenomeni di erosione

#### *Interventi incoerenti:*



- Concedere concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive senza nessuna valutazione di impatto sulle caratteristiche granulometriche, sulle faune macrobentoniche e interstiziali, sulla funzionalità dei processi fisico-chimici e microbiologici, senza una adeguata conoscenza sull'alimentazione della falda ad opera delle acque superficiali o viceversa.

## b) Fauna interstiziale iporreica

### Rinaturazione

#### *Interventi coerenti*

- Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra
- Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche
- Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale
- Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque superficiali ed interstiziali
- Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)

#### *Interventi incoerenti:*

- Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta,
- Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata
- Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
- Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
- Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
- Escavazioni in alveo e sulle rive

## c) Caratteristiche fisiche - chimiche e microbiologiche delle acque interstiziali

#### *Interventi coerenti:*

- Ripristinare tutte le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte con scale di deflusso sempre aggiornate.
- Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a imitare le " naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e dei nutrienti,
- Verificare il rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione lungo il corso del fiume e dell'intera rete idrografica del bacino
- Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione ai reflui sversati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.
- Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione e denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetland a valle di essi.
- Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori,

#### *Interventi incoerenti:*

- Aumentare le concessioni delle derivazioni
- Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso
- Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia

### *Analisi della Fauna ittica.*

Sulla Base dei risultati, seppur indicativi, vengono elencate le azioni in funzione della protezione e il miglioramento della fauna ittica per l'intero corso del fiume:

- Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,
- Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,
- Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto
- Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali
- Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto questi ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio
- In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie
- Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega

#### *Interventi incoerenti:*

- Aumentare le concessioni delle derivazioni
- Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso
- Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia
- Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta

### *Analisi delle Caratteristiche fisiche e chimiche superficiali.*

Interventi finalizzati a migliorare le caratteristiche fisiche e chimiche delle acque riducendone i carichi inquinanti.

- Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.
- Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui sversati (scaricati) nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.
- Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.
- Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.
- Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio
- Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige
- Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale

*Valutazione della qualità delle acque nelle aree 11 e 12 mediante la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione; stima dei carichi defluiti e valutazione sulla capacità autodepurativa del fiume Adige in pianura*

#### Rinaturazione

##### *Interventi coerenti*

- Rinaturazione delle rive (equivale ad un aumento della superficie di scambio tra acque e organismi viventi)
- Riduzione degli scarichi a monte delle aree 11 e 12
- Utilizzo delle golene per la ricostruzione di aree umide

##### *Interventi incoerenti*

- Cementificazione delle rive
- Tagli abusivo e incontrollato della vegetazione
- Coltivazioni delle aree golenali
- Asporto incontrollato e abusivo della sabbia

##### *Monitoraggio fisico-chimico e microbiologico.*

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.
- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.
- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).
- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corruzione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).
- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio -picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.
- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.
- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.
- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.
- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.
- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.
- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.

##### *Analisi botaniche: produttività della vegetazione arborea ed erbacea*

A causa della rigida canalizzazione e dell'eliminazione di anse ed aree di esondazione per gran parte del corso, dell'agricoltura intensiva che occupa anche le aree golenali, lo spazio disponibile per la vegetazione spontanea è molto ridotto. Sia le cenosi erbacee che quelle arboree ed

arbustive a diretto contatto con l'alveo attivo non si possono esprimere al meglio e quindi o presentano una struttura lineare, oppure sono costrette in forma frammentaria in spazi estremamente ridotti. Di conseguenza anche le superfici di interscambio vegetazione/acque fluviali e vegetazione/falda risultano limitate, come pure i fenomeni chimico-fisici e biologici ad esse connessi. Risultano penalizzate perciò sia le attività di captazione dei nutrienti e di incorporazione degli stessi in biomasse vegetali, sia l'effetto di filtro e decantazione delle acque, sia gli effetti di biodepurazione nei confronti di metalli pesanti, composti fenolici e inquinanti di vario tipo e di riduzione dei carichi batterici che i vegetali sono in grado di operare. L'eccessiva irregolarità delle portate inoltre può mettere in crisi la vegetazione sia in occasione di magre eccessivamente pronunciate, che di fasi di piena molto prolungata.

Il confronto tra le capacità di biocaptazione espresse dalla vegetazioni erbacea e legnosa campionate evidenzia il ruolo molto più efficace svolto dalle piante erbacee. Tale considerazione va però temperata prendendo in esame tanto la maggior rapidità di riciclo della biomassa vegetale erbacea, quanto la diversa funzione espressa dai due tipi di vegetazione nei confronti dei processi di biodepurazione. Risulta infatti documentato che mentre le piante erbacee esercitano un'azione più efficace nella captazione del particolato trasportato dalle acque di scorrimento superficiale, il che risulta di particolare importanza per il bilancio del Fosforo, le piante arboree sono invece molto più efficienti nel rimuovere i nitrati dalle acque di falda.

Un'opportuna disposizione spaziale dei due tipi di fitocenosi potrebbe prevedere l'accantonamento delle formazioni forestali più perifericamente nella fascia fluviale (così da ottimizzarne la funzione tampone), lasciando spazio alle formazioni erbacee in prossimità dell'alveo attivo, in condizione di meglio interagire con le acque fluviali.

E' quindi fondamentale che il paesaggio vegetazionale della golena risulti diversificato e organizzato in modo tale da consentire l'esistenza di entrambi i tipi di vegetazione su estensioni sufficienti al loro mantenimento. Il problema delle dimensioni risulta di fatto spesso critico, specie in riferimento alla vegetazione legnosa, in quanto la rigida contrazione dell'ambito fluviale, dovuta alla presenza di arginature che delimitano frequentemente la sola superficie bagnata del corso d'acqua, di fatto ha tolto la possibilità di esistenza a buona parte dei tipi vegetazionali.

E' infine necessario rimarcare che la variabilità e articolazione del paesaggio vegetazionale è in effetti la prima conseguenza del mantenimento di un regime idrico meno frequentemente soggetto ad eventi estremi e dei processi dinamici naturali legati all'azione morfogenetica del fiume. Quando quest'ultima sia condizionata dall'azione antropica in termini di regimazione del corso d'acqua e di conseguente progressivo riutilizzo dei terreni della fascia fluviale tale processo risulta interrotto. L'effetto conseguente è il blocco della rigenerazione dei tipi vegetazionali con l'appiattimento del paesaggio vegetale e la perdita della molteplicità di funzioni che esso assolve.

### *Analisi botaniche: analisi fitosociologica*

#### Rinaturazione

##### *Interventi coerenti:*

- per la componente arborea arbustiva, lasciare alla naturale evoluzione;
- per il prato sfalciabile (area 01) occorre mantenere le tradizionali attività colturali come il taglio e la concimazione tradizionale;
- il prato arido va conservato con periodici sfalci altrimenti, per evoluzione naturale, tende ad essere sostituito da vegetazione nemorale (es. area 08);
- controllo dell'impatto antropico connesso alle attività di cava e la frequentazione antropica (es. Area 01);
- costituzione di siepi lungo i numerosi corpi idrici (fossi);
- dove è assente, favorire la formazione di una fascia riparia;
- dove cresce la robinia favorire impianti con specie autoctone in modo da limitarne l'invadenza;
- ove presente, estendere il bosco alle aree contigue, intervenendo con impianti di specie autoctone al fine di aumentarne la complessità strutturale e la funzionalità (es. area 08);
- nelle ex cave rinaturate, favorire e stimolare la costituzione, nei limiti possibili della vegetazione ripariale (canneto), al fine di stimolare una maggior diversità specifica e vegetazionale coerente alle caratteristiche ambientali; se lo spazio non permette la formazione di vegetazione arborea igrofila, possono essere previsti sistemazioni lineari di specie legnose ripariali
- Biotopi:
  - Monitorare l'insieme delle attività antropiche;

- Evitare l'eccessivo pascolamento che danneggia e distrugge il sottobosco, soprattutto la componente erbacea, e crea fenomeni di eutrofizzazione con alterazione della composizione floristica favorendo elementi del tutto banali;
- Limitare il calpestio e il transito ai percorsi presenti evitando di entrare in maniera eccessiva nelle aree boschive protette;
- Recupero delle piccole aree coltivate a stretto contatto col biotopo al fine di aumentare l'area a bosco.

#### *Interventi incoerenti:*

- evitare che i boschi vengano interessati da attività agricole;
- ove presente, evitare il taglio della robinia per evitare di innescare una ripresa produttiva della stessa;
- rimodellamento del letto fluviale nel tratto di confluenza con l'Avisio;
- messa a coltura delle zone con vegetazione erbacea (es. area 11);
- realizzazione di opere di difesa spondale che isolino in modo netto le golene dal corso fluviale;
- bonifica delle ex cave (es. area 11)
- Biotopi:
  - Taglio;
  - pascolamento;

#### *Analisi idrologica.*

Affiancare al sistema di allarme dalle piene, quello di allerta della qualità idrochimica e biologica e dello stato ecologico del fiume Adige. A tal fine, tra tutte le stazioni di rilevamento dell'altezza idrometrica collegate al satellite Marte, come minimo risulta indispensabile trasformarle in stazione di rilevamento della portata (e cioè con l'aggiornamento della sezione e della scala di deflusso) le stazioni di:

- Arcè Pescantina, posta nel tratto derivato a valle della diga di Ala e della derivazione del Canale Biffis; i dati risulteranno utilizzabili per tutto il tratto del fiume Adige in Provincia di Verona a monte di Verona
- Albaredo, a chiusura del bacino montano;
- Badia Polesine e Boara Pisani.

Sarebbe inoltre utile considerare di porre una stazione di rilevamento a Zevio, nel tratto più derivato e porre uno strumento di controllo sulla derivazione irrigua del Canale L.E.B.

Vanno inoltre mantenute in piena efficienza tutte le altre stazioni di rilevamento della portata poste lungo il corso Alto Atesino e Trentino.

#### *Analisi dell'invertebratofauna delle aree riparie*

##### Rinaturazione

#### *Interventi coerenti:*

- Consentire zone di rispetto nell'area perifluviale addolcendo, anche a tratti, l'inclinazione degli argini
- Favorire lo sviluppo di una vegetazione riparia naturale

#### *Interventi incoerenti:*

- Mantenere una destinazione agricola del territorio fino ad interessare le aree immediatamente vicine agli argini

##### Riqualificazione urbana

#### *Interventi coerenti*

- Allontanare il transito di mezzi motorizzati nelle immediate vicinanze degli argini (area 02)
- Estensione delle aree perifluviali umide (area 03)
- Favorire lo sviluppo di una vegetazione riparia naturale attraverso alcune risagomature del profilo degli argini (area 06)
- Rivedere il criterio del taglio della vegetazione all'interno degli argini, favorendo lo sviluppo delle essenze riparie e mantenendo comunque una copertura arbustiva continua (area 06)

#### *Interventi incoerenti:*

- Procedere al taglio raso stagionale della vegetazione all'interno degli argini

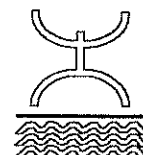
##### Fruizione

#### *Interventi coerenti*

- Favorire lo sviluppo di sentieri pedonali e di aree di ricreazione lungo una fascia di rispetto da stabilire (area 02)
- Inserire l'esistente pista ciclabile in un più ampio contesto di area di rispetto (area 03)
- Favorire lo sviluppo di sentieri pedonali e di aree di ricreazione (area 06)
- Favorire lo sviluppo anche di sentieri pedonali e di aree di ricreazione lungo una fascia di rispetto più ampia di quella attuale (area 07)



**AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE**



**STUDI E RICERCHE FINALIZZATI ALLA CONOSCENZA INTEGRATA DELLA  
QUALITA' DELLE RIVE DEL FIUME ADIGE**

**RESPONSABILE: prof. Maria Giovanna Braioni - Dipartimento di Biologia -  
Università di Padova**

**UNIVERSITA' DI ARCHITETTURA DI VENEZIA:  
Dipartimento di Analisi Economica e Sociale del Territorio**

**UTILIZZI PIANIFICATORI DELLE ANALISI  
BIOLOGICHE-ECOLOGICHE IN ALCUNE AREE CAMPIONE  
FLUVIALI DELL'ADIGE**

**RESPONSABILE DELLA RICERCA: Prof. Giovanni Campeol**

**COORDINATORE: Arch. Anna Braioni**

**COLLABORATORI: Arch. Matteo Masconale, Dott. Loredana Girelli**

<b>OGGETTO</b>  <b>RELAZIONE</b> <i>parte II</i>	<b>DATA</b>  Anno 2000
	<b>Versione</b>

**LA RIPRODUZIONE E' CONSENTITA SOLO CITANDO LA FONTE**

AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE  
LARGO PORTA NUOVA, 9 - 38100 TRENTO

## CAPITOLO 6

### CHECK LIST

#### 6.1 Area 01: Curon Venosta, Malles Venosta, Glorenza, Sluderno, Prato allo Stelvio.

##### Aree di rilevamento delle rive

<b>Tratto campione 1</b> Burgusio - <b>Località:</b> a monte 2° tornante – <b>ADR:</b>	<b>1ADBZ0129S, 1ADBZ00130S, 1ADBZ0131S, 1ADBZ0131D</b>
--	--

<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi descrizione al capitolo relativo)
--

<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)
--

Le quattro ADR in sinistra Adige sono localizzate in uno dei tratti più naturali della valle Venosta. L'area riparia in sinistra è a ridosso di un versante ripido, di conseguenza la vegetazione riparia naturalmente continua con quella del versante e le ampiezze delle ADR talvolta possono ridursi da 100 m a 30 m. La superficie della riva è naturalmente costituita da grossi blocchi di roccia da cui emerge la vegetazione arborea (dominata da *Larix decidua*, con copertura variabile da maggiore di 30 m senza soluzione di continuità a minore di 10 m retroriparia), la vegetazione arbustiva (dominata da *Rosa* sp. a copertura variabile) e le specie erbacee del sottobosco umido (la cui copertura è pure variabile da <1000 a >7000 m<sup>2</sup>). La morfologia dell'alveo e le ripe, seppur naturali, non sempre presentano una naturale elevata capacità filtro tampone (Sub-Indice C talvolta in IV classe con rive naturali di roccia). Ciò nonostante, la vegetazione naturale e la presenza di sostanze umificate sulla riva (Sub-Indice A in I-II classe, Sub-Indice B in II-III classe), in assenza di disturbi antropici, conferiscono una discreta potenzialità filtro-tampone (BSI= II classe). La presenza di una discarica/escavazione a partire da monte del versante è sufficiente ad abbassare la qualità di una ADR in III classe, evidenziando la fragilità del sistema ripario in questo tratto del fiume. La qualità naturalistica, in alcune ADR è ottima, in altre è discreta, risultando il disturbo sopra segnalato ininfluenza sulle potenzialità dell'area a sostenere un'elevata biodiversità (Sub-Indici E-H = III classe); le rive del tratto sono comunque caratterizzate da vegetazione naturale e da una abbastanza tipica morfologia del fiume e delle rive (Sub-Indice A-C prevalentemente in I-II classe). In destra l'area riparia continua con il fondo valle a prato irrigato a scorrimento.

La III classe di qualità rilevata dal BSI evidenzia come l'area riparia non incida né positivamente né negativamente sulla capacità filtro tampone e cioè il fiume non presenti meccanismi di protezione qualora aumentassero i carichi inquinanti e più in generale la pressione antropica. Le rive invece si presentano ancora idonee a sostenere una discreta biodiversità come è evidenziato dalla seconda classe dello WSI. Gli effetti determinati da una seppur limitata antropizzazione (presenza di costruzioni precarie ed isolate, una carrareccia transitabile, tubi per l'irrigazione, l'utilizzo della vegetazione) non sono sufficienti ad abbassare ulteriormente la qualità filtro-tampone (III classe) e naturalistica (II classe, grazie alla naturalità e alle dimensioni e copertura dei tre strati di vegetazione presente).

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0129S		WSI = II	BSI = III		
1ADBZ0130S		WSI = II; BSI = II			
1ADBZ0131S	WSI = I	BSI = II			
1ADBZ0131D		WSI = II	BSI = III		

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b> : Mantenere la condizione attuale e favorire sulla discarica/escavazione lo sviluppo della vegetazione autoctona	Qualunque aumento di pressione antropica
<b>Specifiche</b> : In destra aumentare la fascia riparia vegetata	

##### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b> : Come la precedente ADR in destra, passare all'irrigazione a pioggia	L'abbandono incontrollato delle colture prative. Estensione delle colture prative fino al fiume con taglio della vegetazione riparia arborea.
<b>Specifiche</b> : Concimazione delle aree prative in quantità compatibile con l'area	



Tratto campione 1 Burgusio - Località centro paese Il ponte -	ADR:	1ADBZ0150S, 1ADBZ0150D
---	------	---------------------------

**METODO DI ANALISI** (vedi descrizione al capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le due ADR sono localizzate in centro al paese di Burgusio, con ripe naturali di roccia trattenute da alberi e arbusti, presenza di una piccola isola fluviale, vegetazione arborea limitata alla fascia riparia di piccole dimensioni (<10 m) con bassa copertura arborea (<1000 m<sup>2</sup>), vegetazione arbustiva assente. In sinistra derivazione di un canale, in destra presenza di un mosaico colturale (orto e prato), costruzioni estese, presenza di carrareccia e strada asfaltata. La fascia di vegetazione arborea naturale (II classe del Sub-Indice A) non è sufficiente a compensare l'assenza di capacità filtro-tampone della superficie della ripa anche per l'assenza dei sottostanti strati di vegetazione (Sub-Indice B in IV classe). Parimenti la morfologia dell'alveo e delle ripe (Sub-Indici C e D in III classe) non forniscono nessun contributo positivo a contrastare gli effetti negativi derivanti dall'antropizzazione (Sub-Indice E III e IV classe, Sub-Indice F V classe). Relativamente alla qualità naturalistica la II classe attribuita dall'Indice alla vegetazione arborea controbilancia la IV classe dei Sub-Indici C (relativi alla vegetazione arbustiva, erbacea e alla superficie della ripa) e del Sub-Indice G relativo alla banalizzazione e artificializzazione delle aree determinata dalle costruzioni e dalla viabilità. Tutti gli altri Sub-Indici permangono in III classe.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0150S			WSI = III	BSI = IV	
1ADBZ0150D			WSI = III	BSI = IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali.</b> E' la situazione tipica di un paese di montagna altoatesino. Non sono pensabili grossi interventi se non una maggiore attenzione alla manutenzione della fascia riparia con lo sviluppo dove è possibile anche di vegetazione arbustiva ed erbacea con specie già presenti nelle aree limitrofe	Qualunque intervento che aumenti la banalizzazione e l'artificializzazione delle rive e delle aree riparie
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> La localizzazione delle case in rapporto alle strade e al fiume favorisce lo scorrimento superficiale dei liquidi organici delle numerosi stalle dislocate in paese. Pur trattandosi di concime naturale, parimenti può veicolare cariche batteriche rilevanti oltre che sostanza organica e composti ammoniacali. Sarebbe pertanto utile che i liquidi organici, con le piogge non convogliassero direttamente nel fiume	
<b>Specifiche</b>	

<b>Tratto campione 1 - Località Clusio, Laudes –</b>	<b>1ADR: 1ADBZ0161D, 1ADBZ0182D</b>
<b>METODO DI ANALISI (VEDI DESCRIZIONE AL CAPITOLO RELATIVO)</b>	
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)	
Le due ADR sono localizzate in un contesto naturale montano in cui la coltura prativa è prevalente. La fascia riparia esile nella prima ADR, consistente nella fascia retroriparia (>30 m) (I, II classe del Sub-Indice A) permette mediamente di ridurre i nutrienti provenienti dalle colture prative concimate e il ruscellamento superficiale favorito dalla presenza di sentieri e dalla frequentazione turistica (complessivamente l'Indice filtro rientra nella III classe).	
La potenzialità a sostenere la biodiversità è pari ad una II classe	

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione	azzurro: ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0161D		WSI = II	BSI = III		
1ADBZ0182D		WSI = II	BSI = III		

<b>Tratto campione 1 - Località</b> Glorenza, confluenza Rio Ramm, area attrezzata, S. Pancrazio, valle Glorenza	<b>ADR:</b> 1ADBZ0201D, 1ADBZ0202D, 1ADBZ0202S, 1ADBZ0210D, 1ADBZ0226D
--	---

**METODO DI ANALISI** (vedi relazione capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le 5 ADR sono localizzate a monte (le prime 3) e a valle di Glorenza. L'Adige prima della confluenza con il Rio Ramm presenta rive discretamente naturali e con discreta funzionalità filtro-tampone. I fattori antropici sono assenti, la superficie delle rive è di terreno trattenuto da alberi ed arbusti con presenza di sostanza umificata (Sub-Indice C in II classe) e la fascia riparia arborea (Sub-Indice A in II classe), più o meno estesa separa, il fiume dalle colture prative. La potenzialità si riduce subito a valle della confluenza in corrispondenza dell'area attrezzata, dove la stessa area riparia è notevolmente ridotta (10 m) ed ancor più a valle di Glorenza in presenza di rive artificializzate -riforestate, di intensa attività colturale in cui il frutteto affianca la coltura prativa. Le costruzioni, seppur isolate, sono presenti nell'area di pertinenza fluviale e aumentano la viabilità. La potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità è discreta (II classe) a monte di Glorenza, si riduce in corrispondenza dell'area attrezzata verde e tale permane anche a valle.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Ci. valutazione	Azzurro ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0201S		BSI=II; WSI=II			
1ADBZ0202D		WSI=II	BSI = III		
1ADBZ0202S			WSI=III	BSI = IV	
1ADBZ0210D			WSI=III	BSI = IV	
1ADBZ0226D			BSI=III; WSI=III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Aumentare la fascia riparia dove è possibile	
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
<b>Specifiche</b>	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Aumentare la copertura arborea dell'area attrezzata con specie autoctone	
<b>Specifiche</b>	

Tratto campione 1 - Località Biotopo di Sluderno –

ADR: 1ADBZ0231D, 1ADBZ0232D, 1ADBZ0235S,  
1ADBZ0236S, 1ADBZ0237S, 1ADBZ0238S

**METODO DI ANALISI** (vedi descrizione al capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La qualità delle ADR rilevate in corrispondenza del Biotopo di Sluderno mostrano una costante discreta qualità (II classe) sia in destra che in sinistra Adige a conferma dell'importanza del sito anche in rapporto alla conservazione della biodiversità dell'ambiente fluviale dell'Adige pur in presenza di rive arginate. La qualità naturalistica relativa alla vegetazione arborea rientra in I classe ad eccezione della ADR posta al limite esterno del biotopo. La presenza di coltivazioni nelle ADR, seppur a distanza dalle rive, abbassa il Sub-Indice E del BSI alla IV-V classe. La presenza di carrareccia o sentieri, di arginatura semplici non transitabili, talvolta con evidenti segni di frequentazione turistica e di utilizzo della vegetazione determina l'abbassamento alla V classe del Sub-Indice F del BSI. Dove le coltivazioni sono a ridosso della riva in presenza di una vegetazione arborea sparsa, la qualità del BSI si abbassa a IV.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Ci. valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
<b>1ADBZ0231D</b>		WSI = II	BSI = III		
<b>1ADBZ0232D</b>		WSI = II	BSI = III		
<b>1ADBZ0235S</b>		WSI = II		BSI = IV	
<b>1ADBZ0236S</b>		WSI = II	BSI = III		
<b>1ADBZ0237S</b>		WSI = II; BSI = II			
<b>1ADBZ0238S</b>		WSI = II	BSI = III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Aumentare la fascia riparia dove è possibile, ripristinare l'esondabilità dell'area riparia, dove è possibile, eliminando l'arginatura semplice e spostando quest'ultima più all'esterno, ridurre l'estensione delle coltivazioni o trasformarle in colture biologiche	
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
<b>Specifiche</b>	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> ripristinando l'area esondabile nell'ambito del biotopo, ridisegnare la pista ciclabile che spesso corre a ridosso o sull'argine di contenimento in modo che la fruizione sia compatibile con l'esondabilità	
<b>Specifiche</b>	

**Tratto campione 1 – Località:** Prato allo Stelvio Confluenza Rio Puni, Palud, Confluenza Rio Solda –

**ADR:** 1ADBZ0258D, 1ADBZ0267D,  
1ADBZ0268D, 1ADBZ0269D

**METODO DI ANALISI** (vedi descrizione al capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le 4 ADR sono localizzate tutte sulla riva destra, la prima in corrispondenza della confluenza in sinistra del R. Puni, le altre tre a monte della confluenza in destra del R. Solda. La loro qualità mostra un miglioramento procedendo da monte verso valle. Nella prima ADR, in base al BSI, pesano negativamente le variabili del Sub-Indice B (esigua copertura arbustiva e superficie della ripa a granulometria grossolana senza sostanze umificate e pertanto a naturale bassa capacità filtro - tampone), la presenza del frutteto (Sub-Indice E), la viabilità e l'utilizzo della vegetazione (Sub-Indice F). Sulla seconda ADR contribuiscono a ridurne la qualità filtro - tampone, la viabilità estesa e la presenza di costruzioni (Sub-Indice F in V classe) permanendo in III classe tutte le variabili degli altri Sub-Indici. La qualità delle restanti ADR, risulta ininfluente (III classe) e discreta alla confluenza del R. Solda. In quest'ultima ADR la discreta qualità è determinata dalla fascia vegetata arborea (Sub-Indice A in I classe), dalla copertura arbustiva ed erbacea, dalla superficie della ripa con presenza di sostanze umificate (Sub-Indice B in II classe) e dall'assenza di fattori antropici e di disturbo determinanti (III classe del Sub-Indici E ed F). La potenzialità a sostenere un'elevata biodiversità, invece, tenuto conto in particolare del differente peso dato alle variabili legate all'agricoltura, presenta una media classe di qualità ad eccezione della ADR posta alla confluenza del R. Solda (I classe) non solo per la ottima qualità dei Sub-Indici A, B, C, ma anche per l'assenza di costruzioni e fattori di disturbo che deprimono la qualità delle tre precedenti ADR.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione	Azzurro ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0258D 1ADBZ0267D 1ADBZ0268D 1ADBZ0269D	WSI=I	BSI=II	WSI=III WSI=III WSI=III; BSI=III	BSI=IV BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> aumentare la fascia di vegetazione riparia ed erbacea in modo da accrescerne la potenzialità filtro-tampone e naturalistica nelle tre ADR in cui risulta carente, riducendo lo spazio lasciato alla viabilità che corre parallela al fiume.	Aumentare i fattori di antropizzazione
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
<b>Specifiche</b>	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> controllare la fauna ittica immessa nei laghetti adiacenti e in parte compresi nella terza ADR in modo che non diventino luoghi e veicolo di introduzione di fauna alloctona in Adige.	Introduzione di specie alloctone nei laghetti e collegare questi al fiume
<b>Specifiche:</b> Trasformare i laghetti di pesca sportiva in aree di contenimento delle morbide e delle piene e/o in aree di ripopolamento della fauna ittica autoctona e/o di pesca regolamentata	

## Rilevamento della qualità biologica del fiume (I.B.E.)

Area: 01		Località: 800 m a monte di Burgusio		1ADBZ0142A	
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE)</b>					
<p>E' l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos) effettuata ad un livello tassonomico che richiede una non specialistica esperienza come invece viene richiesto da altri Indici.</p> <p>Il campionamento del macrobenthos presente nell'alveo consiste nel rilevamento di più sezioni di un tratto fluviale e degli habitat caratterizzanti e dominanti il tratto di fiume analizzato.</p> <p>La valutazione consiste, dopo l'analisi del materiale biologico mediante apposite guide, nell'attribuzione di un valore calcolato mediante l'utilizzo di una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità (in ordinata sono posti gli intervalli del n. totale di Unità Tassonomiche presenti), sia della sensibilità agli organismi (in ascissa i gruppi tassonomici faunistici d'ingresso in ordine decrescente per sensibilità).</p> <p>Il giudizio delle classi di qualità è formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento e come alterazione dell'ambiente fluviale in quanto anche altri fattori (derivazione della portata, rettificazione del fiume, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive) contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa</p> <p>Secondo il DL 152/99 la qualità biologica unitamente al livello dei macrodescrittori fornisce il giudizio sullo stato ecologico del fiume.</p> <p><b>in continuo:</b> non è un'analisi in continuo, ma nel monitoraggio biologico è consuetudine estrapolare la qualità delle sezioni rilevate all'intero tratto che presenza le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione</p>					
<b>Strutturali</b>					
<p>Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.</p>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
<p>La qualità biologica rilevata nella sezione di Burgusio rientra nella I classe sia nei periodi di magra, sia nei periodi di morbida o subito dopo una morbida. Il valore medio dell'IBE è 10, la qualità biologica sempre in I classe. Ciò deriva sia da un elevato numero di taxa sia dalla consistente presenza dei taxa dei gruppi faunistici più sensibili all'inquinamento e alle variazioni morfo-idrologiche del fiume.</p> <p>Sostanzialmente la qualità biologica rispetto al periodo 1982- 1984 è rimasta invariata</p>					
<b>CLASSI DI VALUTAZIONE</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Burgusio	I				
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
<p>1) Garantire che il deflusso minimo vitale a valle delle derivazioni idroelettriche simuli l'andamento naturale delle portate, seppur ridotte, in modo da favorire la conservazione o il miglioramento della naturale evoluzione morfologica dell'alveo e delle rive e della diversità dei substrati e dei microhabitat</p> <p>2) Conservare e/o migliorare la fascia riparia vegetata</p> <p>3) Incentivare lo sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile</p>			<p>1) Piantumare vegetazione riparia alloctona.</p> <p>2) Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono.</p> <p>3) Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio</p> <p>4) Regimare in modo costante le portate</p> <p>5) Rettificare gli alvei</p> <p>6) Arginare le rive</p> <p>7) Omogeneizzare il substrato</p> <p>8) Effettuare opere di ingegneria naturalistica che di fatto canalizzano il fiume e irrigidiscano l'alveo e le rive</p> <p>9) Concimare i prati oltre la quantità richiesta</p>		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
<p>1) Realizzare e/o accrescere dove è possibile una fascia tampone continua fra l'alveo e le realtà antropiche</p> <p>2) Pianificare norme di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive.</p> <p>3) Impedire l'abusivismo edile di tipo "precario" ed anche la costruzione di manufatti, lo scarico di rifiuti solidi o liquidi, la derivazione o captazione di acque</p> <p>4) Adeguare gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente e impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige favorendo lo sviluppo di adeguate wetland tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore.</p> <p>5) Ridurre il ruscellamento superficiale urbano</p>			<p>1) Realizzare piste ciclabili asfaltate tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.</p> <p>2) Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibile con la realtà naturale e la dinamica idrologica.</p> <p>3) Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico.</p> <p>4) Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo</p>		
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
<p>1) Impedire le fruizioni non pianificate ed autorizzate e in particolare l'asportazione dei sedimenti, la derivazione o captazione abusiva di acque.</p> <p>2) Favorire l'irrigazione a pioggia o a goccia</p> <p>3) Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike) compatibili con il rispetto della naturalità delle rive.</p> <p>3) Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio</p>			<p>1) Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema.</p> <p>2) Organizzare gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione del "pronto pesca"</p> <p>3) Mantenere incolti i prati</p>		

## Rilevamento leaf bags: perdita di peso dei leaf bags depositati

Tratto n.	Località	Stazione n.	
1	BURGUSIO	1ADBZ0142A	
<b>Processi di decomposizione del particolato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>			
<b>Analisi della perdita di peso</b>			
<b>Metodo di analisi</b>			
<p><b>in continuo:</b> Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di decomposizione delle foglie di Ontano.</p> <p>Dal confronto della situazione riscontrata nelle 10 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di decomposizione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati depositi in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono state recuperati e pesati per conoscere la perdita di peso. Dopo le prime 48 ore si è stimata la perdita di peso per il solo dilavamento (aspetto chimico-fisico) che dipende dalla natura delle foglie e dall'aggressività (pH) delle acque. Nei tempi successivi la progressiva perdita di peso delle foglie dipende dall'abrasione meccanica della corrente e dai processi biologici di decomposizione portata avanti da funghi, batteri e macroinvertebrati epibentonici.</p> <p>I risultati acquisiti sul coefficiente di decomposizione e sull'andamento temporale del processo sono stati trasformati dagli specialisti secondo un metodo riportato negli allegati in 5 classi di qualità</p>			
<b>Strutturali</b>			
Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.			
<b>Funzionali</b>			
Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, l'attività di decomposizione che dipende dalla tipologia del substrato di fondo, dalla velocità di corrente, dalle strutture di ritenzione (massi, ciottoli, tronchi), dalla qualità e quantità della vegetazione riparia, dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.			
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)			
<u>Confronto inter-stazioni:</u>			
Dal confronto dei coefficienti di decomposizione (occorre ancora verificarne l'attendibilità statistica, messo che questo sia possibile) si è notato che in 5 dei 10 tratti esaminati si ha un processo di decomposizione più lento rispetto al trend "normale". In particolare questo rallentamento si è verificato a Burgusio (ma la situazione la definirei come una naturale conseguenza della tipologia dell'ambiente), a San Michele e Trento per ragioni patologiche da imputare alla eccessiva banalizzazione e rettificazione degli alvei, a Badia Polesine e Cavarzere perché i processi di decomposizione sono naturalmente molto più lenti nei tratti planiziarci. Quindi con la sola eccezione di San Michele e Trento i processi di decomposizione seguono un andamento longitudinale considerato nel River Continuum di estrema naturalità.			
Dal confronto della perdita di peso imputabile al solo dilavamento (aspetto fisico-chimico delle acque) si è notato che nei tre tratti del trentino si ha un dilavamento mediamente inferiore rispetto alle altre zone.			
<u>Confronto intra-stazione:</u>			
Dal confronto temporale del processo si è constatato che la massima perdita di peso viene raggiunta a Burgusio e a Tel in tempi diversi rispetto a Castelbello, a S. Michele all'Adige, a Calliano, a Cavecchia. La perdita di peso è progressiva e costante a Trento e Ceraino; è limitatissima e costante a Badia Polesine e Cavarzere.			
Le percentuali di perdita di peso per il solo dilavamento rientrano tutte nel range citato, in letteratura, per le foglie di Ontano e quindi per questo aspetto tutte le sezioni considerate sono "normali".			
Gli specifici coefficienti di regressione della progressiva perdita di peso sono tutti altamente significativi ad eccezione di quelli rilevati a Badia Polesine e Marice. La categoria FAST è propria dei valori riportati in letteratura e quindi è lecito considerarli "normali".			
<b>Classi di valutazione</b>			
Tratto campione		Coefficiente di decomposizione	Andamento temporale del processo
01	Burgusio	A - I classe	E IV classe
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia 2) Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo: - sulla "meandricazione" dell'alveo; - sull'alternanza di pool e riffle; - sulla presenza di debris dams		1) Piantumazione di essenze arboree non idonee 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia	
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
Allontanare le colture agrarie		Asfaltare la viabilità limitrofa	
Adibire i tratti adiacenti al solo pascolo con prati poliannuali privi di particolari interventi di fertilizzazione		Permettere insediamenti urbani o lo sviluppo della zootecnia intensiva con la costruzione di stalle	
<b>FRUIZIONE</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)		Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema	
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio			

## Rilevamento leaf bags: colonizzazione dei leaf bags depositati

Tratto n.	Località	Stazione n.
1	BURGUSIO	1ADBZ0142A
<b>Processi di decomposizione del particolato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>		
<b>Analisi della colonizzazione dei leaf bags depositati</b>		
<b>Metodo di analisi</b>		
<p><b>in continuo</b> Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di colonizzazione delle foglie di Ontano da parte della fauna macrobentonica nel periodo. Dal confronto della situazione riscontrata nelle 9 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di colonizzazione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati depositi in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono stati recuperati e da essi estratti tutti gli organismi invertebrati. Il numero e la biomassa degli organismi totali e dei cinque gruppi trofico-funzionali sono stati rapportati alla disponibilità alimentare rappresentata dal peso rimanente delle foglie deposte. Assume particolare importanza il rapporto fra i Trituratori (invertebrati che direttamente si nutrono del particolato fogliare) e quello degli altri gruppi trofici che si alimentano indirettamente dei pezzi di foglia più piccoli (FPOM) e/o delle feci dei Trituratori come i Raccoglitori e i Filtratori o dei predatori che si cibano di tutti gli altri gruppi trofico-funzionali. I sacchetti di foglie deposte rappresentano, inoltre, oltre che una risorsa alimentare diretta e indiretta, anche un "habitat" nella quale tutti i rappresentanti dei macroinvertebrati trovano condizioni particolari ed idonee alle loro esigenze. Per questo motivo l'analisi dei processi di colonizzazione permettono un valido confronto fra le comunità stanziali dell'alveo e quelle che vengono attratte dalle foglie come risorsa alimentare e microhabitat.</p> <p>I risultati acquisiti dagli specialisti sono stati trasformati secondo un metodo riportato negli specifici allegati in valutazioni sintetiche, in 5 classi di qualità, della diversità e quantità e dell'andamento del processo.</p>		
<p><b>Strutturali</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.</p>		
<p><b>Funzionali</b></p> <p>Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare la colonizzazione, l'utilizzo delle foglie come fonte energetica, la possibilità degli organismi di fare micromigrazioni o di fermarsi se sono in fase di drift. I processi di colonizzazione dipendono dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.</p>		
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p>		
<p><u>Confronto inter-stazioni:</u></p> <p>Il confronto fra i processi di colonizzazione macrozoobentonica verificatisi nei leaf packs di Ontano depositati nelle nove sezioni del F. Adige è stato rappresentato nei grafici allegati. Sono state prese in esame le variazioni temporali della varietà massima e delle densità e biomasse medie rapportate al singolo pacchetto di foglie e al peso di sostanza organica (CPOM) rimanente.</p> <p><i>Per quanto riguarda la varietà:</i> Burgusio mostra una diversificazione tassonomica delle comunità di invertebrati colonizzatori decisamente superiore a quella di tutte le altre sezioni e la massima diversità si verifica al 16 giorno di incubazione. Ceraino e Rivalta, per contro, sono le due sezioni in cui la varietà massima è leggermente inferiore a quella degli altri tratti.</p> <p>Le unità sistematiche di macroinvertebrati rilevati fra le foglie depositate sono relativamente poche. Infatti la varietà massima riscontrabile dalla comparazione delle 9 sezioni è: di 58 unità sistematiche delle quali solo tre (Chironomidae, Simuliidae e Naididae) sono ubiquitarie perché raccolte in tutte le sezioni esaminate.</p> <p>La varietà massima e la successione temporale della varietà varia in ragione del tempo e della sostanza organica disponibile.</p> <p>La <i>densità macrobentonica</i> varia, in rapporto al tempo e alla disponibilità di materiale organico. In quasi tutti i tratti il processo di colonizzazione è quello tipico descritto in letteratura, cioè le maggiori densità si hanno nel periodo intermedio della deposizione delle foglie in alveo ma le abbondanze di organismi sono molto dissimili: Burgusio e San Michele all'Adige sono le sezioni con i valori più elevati di densità per singolo leaf bag.</p> <p>Le variazioni temporali delle densità dei Trituratori sono molto dissimili fra le diverse sezioni. Sembra che ci sia, da monte a valle uno "sfasamento temporale" e nei tratti più montani si riscontra oltre che una evidente e di gran lunga superiore densità dei Trituratori anche una colonizzazione più precoce rispetto ai tratti vallivi. Queste differenze sono senza dubbio causate sia dalla maggiore ricchezza di macrozoobentos che si nutre sminuzzando le foglie deposte sia dalla più veloce fase di conditioning che quindi rende le foglie appetibili in tempi più ristretti e, indirettamente si deduce che la componente funginea e batterica è più efficiente a monte piuttosto che a valle.</p> <p>Densità totali e densità degli invertebrati Trituratori hanno, rispetto alla quantità di alimento disponibile una successione temporale estremamente dissimile da quelle precedentemente descritte. In questo caso si capisce che nei tratti a più elevata densità ci sono poche risorse alimentari e gli invertebrati bentonici si addensano sulle foglie immerse per l'esperienza. Tel e San Michele all'Adige hanno densità che rapportate alla sostanza organica rimanente sono superiori a quelle delle altre stazioni.</p> <p><i>Le variazioni temporali delle biomasse</i> solo parzialmente ricalcano quelle delle densità. Le figure allegate sono particolarmente esplicite e mostrano lo sfasamento temporale dei picchi e la presenza di una rilevante biomassa macrozoobentonica anche in sezioni come Calliano, Trento e Tel le densità non erano rilevanti. Il ruolo trofico dei Trituratori costituisce nei tratti più montani un'importante aliquota della biomassa totale.</p> <p><b>BURGUSIO:</b> È la sezione più ricca per varietà ed abbondanza di invertebrati presenti nel singolo pacchetto di foglie. L'apice di densità si verifica fra i 30-40 giorni dalla deposizione. Sono i raccoglitori gli organismi più numerosi ma le biomasse più rappresentative sono quelle dei Predatori e Trituratori. La diversa incidenza che il gruppo trofico dei trituratori ha sulle densità e biomasse medie e "tipica" degli ambienti in cui si ha una buona diversificazione tassonomica ed una altrettanto varia distribuzione delle taglie corporee.</p>		



**Classi di valutazione**

	Sintesi valutazione Diversità e Quantità	Andamento temporale del processo
Burgusio	I	A - I classe

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia 2) lasciare l'odierna struttura dell'alveo e del substrato	1) Piantumazione di essenze arboree non idonee 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia 3) alterare il substrato

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Limitare le attività antropiche e in particolare quelle agricole nelle immediate vicinanze del F. Adige	Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei	Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)	Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio	

## Rilevamento leaf packs naturali

Tratto n.	Località	Stazione n.			
1	BURGUSIO	1ADBZ0131A			
<b>Abbondanza e colonizzazione dei Leaf Packs naturali (CPOM naturale)</b>					
<b>Caratterizzazione delle foglie e colonizzazione di macroinvertebrati</b>					
<b>Metodo di analisi</b>					
<p><b>in continuo:</b> Questa analisi, condotta in 4 tratti ha permesso di valutare la disponibilità di foglie (che costituiscono sia alimento sia habitat per i macroinvertebrati), naturalmente presenti nei singoli tratti, in tempi successivi. Sono state eseguiti in quattro tratti (Burgusio, Castelbello, Chizzola e Ceraino) tre campionamenti successivi nel tempo (da novembre a gennaio) al fine di capire:</p> <p>a) la varietà delle foglie che compongono i leaf packs naturali;</p> <p>b) l'abbondanza di leaf naturali</p> <p>la presenza e la ricchezza di macroinvertebrati che colonizzano le foglie</p>					
<b>Strutturali</b>					
Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità e quantità della vegetazione riparia dei tratti a monte delle sezioni di campionamento sono fattori condizionanti l'aspetto preso in esame.					
<b>Funzionali</b>					
<p>Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, la ritenzione cioè la capacità di trattenere il CPOM e di farlo "entrare" nella rete alimentare del tratto esaminato. La colonizzazione delle foglie non dipende solo dalla presenza ed abbondanza di macroinvertebrati del singolo tratto in cui le foglie sono state rinvenute perché si tratta di un substrato in itinere cioè si sposta longitudinalmente in funzione del rapporto fra deflusso e strutture di ritenzione. Il substrato vegetale ha, in rapporto alla diversa composizione di foglie, una dissimile permanenza in acqua a causa dei diversi tempi di decomposizione delle foglie che li costituiscono. Inoltre i leaf packs naturali rappresentano anche un microhabitat a disposizione delle comunità di invertebrati. I pacchetti di foglie naturali sono dei microambienti nei quali molte specie di invertebrati trovano rifugio, maggiori possibilità di alimento, temperature e condizioni idrochimiche più costanti e particolari</p> <p>Le informazioni che si acquisiscono forniscono indicazioni sulle potenziali fonti alimentari, sulla vegetazione riparia dei tratti a monte, sul trasporto longitudinale del CPOM e sulla ritenzione locale.</p>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
<b>Confronto inter-stazioni:</b>					
<p>Fra le quattro indagate sezioni e nelle tre date di rilevamento si sono rilevate le differenze che sono sinteticamente state illustrate nella seguente tabella riassuntiva della qualità (I = Elevata; II = Buona; III = Media; IV = Scarsa; V = Modesta).</p> <p>Gli aspetti oggetto di analisi e confronto sono la varietà e l'abbondanza delle foglie che compongono i leaf packs naturali e la varietà, densità, biomassa ed articolazione trofica delle comunità macrobentoniche che colonizzano i leaf packs naturali;</p> <p>La qualità complessiva è data dalla media dei predetti valori.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Vegetazione					
Varietà foglie				X	
Abbondanza		X			
Colonizzazione					
Varietà			X		
Densità			X		
Biomassa			X		
Gruppi trofici funzionali				X	
Qualità complessiva			X-X		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
Generali					
<p>1) Accrescere la varietà della vegetazione riparia posta a monte della sezione</p> <p>2) Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sulla "meandrificazione" dell'alveo;</li> <li>- sull'alternanza di pool e riffle;</li> <li>- sulla presenza di debris dams</li> </ul>			<p>1) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia</p> <p>2) Canalizzare gli alvei e rettificare il percorso</p>		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
Allontanare le colture agrarie			Asfaltare la viabilità limitrofa		
			Permettere insediamenti urbani o lo sviluppo della zootecnia intensiva con la costruzione di stalle		
<b>FRUIZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
generali					
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)					
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio					

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)*

Tratto campione 1 Località: Burgusio 1ADBZ0142A

**METODO DI ANALISI**  
**Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)**

**Strutturali e funzionali**

Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici). Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità. E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macrobenthos densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemerotteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.

La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.

Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.

A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.

Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particolato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo.

Da S. Maria di Zevio a Lusina (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0142A		II			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

**Interventi coerenti**

La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erroneo del fiume e delle sue aree riparie.

Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particulate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione qualitativa)*

<b>Area:</b> 01	<b>Località:</b> 800 m a monte di Burgusio	<b>1ADBZ0142A</b>
<b>METODO DI ANALISI</b>		
<b>Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)</b>		
La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) è stata effettuata sui risultati faunistici acquisiti per la valutazione dell'IBE. Il valore medio dell'IBE, e quello manifestato dopo una morbida o in morbida prolungata, o in magra sono state analizzati confrontandoli con la ricchezza in taxa (il numero totale di taxa presenti) e con la % degli EPT taxa (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri) sul numero totale di taxa, per avere indicazioni sul grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nell'area e nei suoi microhabitat dominanti.		
<b>in continuo:</b>		
<b>Strutturali</b>		
Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobentonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.		
<b>Funzionale</b>		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
La qualità biologica del fiume rilevata a Burgusio rientra nella I classe di qualità sia nei periodi di magra sia nei periodi di morbida o subito dopo una morbida. Ciò deriva sia da un elevato numero di taxa sia dalla consistente presenza dei taxa dei gruppi faunistici più sensibili (EPT taxa) all'inquinamento e alle variazioni morfo - idrologiche del fiume. Ciò è confermato dalla valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) rientrante nella I classe per la varietà di taxa e per il rapporto tra il numero degli EPT (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri) taxa e quello totale.		

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Burgusio	I				
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
<b>Sono gli stessi evidenziati per l'IBE</b>			<b>Sono gli stessi evidenziati per l'IBE</b>		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
<b>Sono gli stessi evidenziati per l'IBE</b>			<b>Sono gli stessi evidenziati per l'IBE</b>		
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
<b>Sono gli stessi evidenziati per l'IBE</b>			<b>Sono gli stessi evidenziati per l'IBE</b>		

## Aree di rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque superficiali

Area: 01	METODO DI ANALISI
<b>Monitoraggio in continuum delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche per la valutazione della qualità delle acque superficiali come previsto dalla 152/99 e per i singoli usi potabile, irriguo, balneabile e irriguo</b>	
<p><b>in continuo</b> La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati, in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo per il confronto con le acque interstiziali iporreiche e dai ponti di Badia Polesine, Lusia e Boara Polesine in contemporanea con lo studio del fito e zooplancton, la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame.</p>	
<p><b>Funzionali:</b> Il coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto per l'attuazione di un monitoraggio delle acque che permettesse una lettura in continuo dei dati dalla sorgente alla foce ha comportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coordinamento dei rilevatori delle USL e dei ricercatori dei laboratori chimici e microbiologici delle ARPAV del Veneto (Verona, Padova, Rovigo e Venezia) e delle APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento per i tempi di rilevamento e la stesura di protocolli comuni di analisi</li> <li>- il controllo della qualità dei dati analitici (coordinato da D. Tait del Laboratorio Biologico dell'APPA di Bolzano) mediante partecipazione ai test effettuati nell'ambito delle attività di intercalibrazione organizzate in collaborazione dal Joint Research Center di ISPRA e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR di Pallanza, progetti AQUACON-MedBAS No. 5 e 6</li> </ul>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.</li> <li>• I limiti di rilevabilità, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualvolta il dato è espresso come "&lt; di..."</li> <li>• La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.</li> <li>• Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.</li> <li>• Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.</li> <li>• L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.</li> <li>• Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>• Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.</li> <li>• Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.</li> <li>• La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.</li> <li>• Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.</li> </ul> <p>Pur con i limiti sopra esposti, la classificazione delle acque dell'Adige è stata effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• per singoli usi</li> <li>• per la definizione dello stato ecologico (D.L.152 del 11/05/1999)</li> </ul> <p>ha dato risultati concordanti. I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque.</p> <p><u>Qualità idrochimica (macrodescrittori)</u></p> <p>La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.</p> <p><u>Idoneità alla vita acquatica DL 152/99</u></p> <p>I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione &lt; (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.</p> <p>Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salmonidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.</p> <p>Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi.</p>	

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusìa, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 all.2

Le acque dell'Adige per quanto riguarda l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore Imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 01: Burgusio 1ADBZ0142A

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per il parametro BOD5, Ammoniaca, per gli Streptococchi fecali; il 25 % dei prelievi dei Coliformi totali e fecali rientra nella categoria A3. Le acque non risultano idonee ai Salmonidi per il parametro Cloro residuo totale e Fosforo totale indicato come inferiore a 0,1 mg/l. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica.

La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono al III livello di inquinamento

#### Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione del Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano.

Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

#### **AZIONI IN FUNZIONE DI:**

#### **MONITORAGGIO DELLE ACQUE E DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DA AFFIANCARE COME SISTEMA D'ALLERTA AL GIÀ ESISTENTE SISTEMA DI ALLERTA DELLE PIENE**

• Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.

• Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.

• Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).

• Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).

• Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.

• Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.

• Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.

• Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.

• Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.

• Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.

• Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

<b>RINATURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE URBANA E FRUIZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p><b>Generali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.</li> <li>• Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui scaricati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.</li> <li>• Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.</li> <li>• Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.</li> <li>• Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio</li> <li>• Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige</li> <li>• Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale</li> </ul>	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

<b>FRUIZIONE INTESA COME POSSIBILITA' DI FAVORIRE LA PESCA</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentare le concessioni delle derivazioni</li> <li>• Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso</li> <li>• Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia</li> <li>• Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto</li> <li>• Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali</li> <li>• Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto quest'ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio</li> <li>• In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie</li> <li>• Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega</li> </ul>	

## Aree di rilevamento botaniche

<b>Tratto n. 1.2</b>	<b>Località Sluderno</b>	<b>Stazione n. 1ADBZ0227D 1ADBZ0227S</b>
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(vedi descrizione nel capitolo relativo)		
<b>Strutturali</b>		
Descrizione generale del sito, la stazione corrisponde alle ADR 66,67,68		
Rilievi fitosociologici: <i>Caltho-Alnetum glutinosae</i> , <i>Alnetum incanae</i>		
<b>Funzionali</b>		
Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Corrisponde al biotopo di Sluderno. In questo tratto il fondovalle è formato da un'ampia pianura alluvionale dove il bosco di ontani presenta una estensione ragguardevole. Le specie arboree dominanti sono: <i>Alnus glutinosa</i> (ontano nero) e <i>Alnus incana</i> (ontano bianco). Tendenzialmente è dominante l'ontano nero mentre l'ontano bianco si distribuisce maggiormente lungo le rive del fiume. Si tratta di una componente del tutto naturale e di particolare pregio, già sottoposta a norme di tutela in quanto riserva naturale.		
Il biotopo si presenta a tratti molto frammentato, si può prevedere il recupero di aree, ora coltivate, inserite nel bosco per creare una maggior continuità		

### Classi di valutazione

La presenza dell'asterisco sta ad indicare la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
ontanete	X	*			

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio, pascolamento, eccessivo calpestio
conservazione e tutela	inserimento di specie non idonee
recupero di aree coltivate	recupero dell'area a fini colturali
Specifiche	
Monitorare l'insieme delle attività antropiche che possono influire sullo stato del biotopo. Evitare l'eccessivo pascolamento che danneggia e distrugge il sottobosco, soprattutto la componente erbacea, e crea fenomeni di eutrofizzazione con alterazione della composizione floristica favorendo elementi del tutto banali. Limitare il calpestio e il transito ai percorsi presenti evitando di entrare in maniera eccessiva nelle aree boschive protette.	
Recupero delle piccole aree coltivate a stretto contatto col biotopo al fine di aumentare l'area a bosco	

#### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

#### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	



<b>Tratto n. 1.2</b>	<b>Località Spondigna</b>	<b>Stazione n. 1ADBZ0271D, 1ADBZ0270D, 1ADBZ0270D</b> Pianificatori
----------------------	---------------------------	--

**METODO DI ANALISI**

(vedi la descrizione al capitolo relativo)

**in continuo**

**Strutturali**

Descrizione generale del sito, corrisponde alla ADR 65 (confluenza Rio Solda)

Rilievi fitosociologici: *Alnetum incanae*, *Salici-Hippophaetum rhamnoidis*, *Epilobion fleischeri*

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

Il sito corrisponde al punto di confluenza del Rio Solda nell'Adige. Si tratta del settore terminale del conoide del Rio Solda. La vegetazione è caratterizzata da piccoli frammenti di ontaneta ad *Alnus incana* che si sviluppano in zona riparia. Il terrazzo alluvionale del conoide è colonizzato in parte da densi nuclei arbustati costituiti da salici, olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*) e *Myricaria germanica* e da vegetazione erbacea a bassa copertura pioniera sui terrazzi sabbioso-ciottolosi dei torrenti.

Nei pressi sono presenti cave di sabbia e di ghiaia, e inoltre forte è la frequentazione antropica, numerose sono le stradine percorribili anche in automobile.

Il disturbo antropico unito alle dinamiche del torrente ha creato un paesaggio vegetazionale abbastanza scarso se si escludono i piccoli frammenti di vegetazione arborea e arbustiva.

L'arbusteto e la vegetazione erbacea rappresentano termini della stessa serie dinamica, ambedue costituiscono vegetazioni pioniere su substrati grossolani.

**Classi di valutazione**

La presenza dell'asterisco sta ad indicare la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Ontaneto1ADBZ0271D		*X			
Arbusteto 1ADBZ0270D	X	*			
vegetazione erbacea 1ADBZ0270D	X		*		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
Lasciare all'evoluzione naturale	inserimento di specie non idonee
	uso del sito per scopi estrattivi
Specifiche	
Controllo dell'impatto antropico connesso alle attività di cava e alla forte frequentazione antropica. Limitare la percorribilità del sito.	
Interventi specifici sulla vegetazione non sono previsti in quanto la dinamica risulta fortemente condizionata da fattori edafici limitanti (aridità del substrato dovuta alla matrice grossolana). Ambedue le vegetazioni coinvolte sono interessanti dal punto di vista naturalistico, la naturale evoluzione vegetazionale col tempo dovrebbe favorire la componente arbustiva a discapito di quella erbacea.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 1.2</b>	<b>Località</b> Glorenza	<b>Stazione n.</b> 1ADBZ0201D, 1ADBZ020.1D, 1ADBZ020.3D
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(vedi la descrizione al capitolo relativo)		
<b>in continuo</b>		
<b>Strutturali</b>		
Descrizione generale del sito, corrisponde alla ADR 69		
Rilievi fitosociologici: <i>Salicetum albae</i> , <i>Alno-Ulmion</i> , vegetazione di greto		
<b>Funzionali</b>		
Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Punto di confluenza del Rio Ramm.		
Il greto mostra una discreta ricchezza floristica, la composizione è assai eterogenea ed in generale sono presenti specie pioniere, ruderali e nitrofile a cui si accompagna un buon contingente di entità legate ai prati stabili. La ricettività dell'ambiente di greto comporta la mancanza assoluta di dominanza di gruppi di specie dalle stesse caratteristiche ecologiche.		
Il bosco è costituito da un saliceto e da una formazione mista di salice bianco e frassino maggiore.		
Lo strato superiore del saliceto, con buona copertura, è costituito da elementi alto-arbustivi di salice bianco al quale si accompagna in modo subordinato il frassino maggiore. Il sottobosco è caratterizzato da alte coperture di <i>Rubus caesius</i> .		
Il bosco misto mostra una buona struttura verticale anche molto aperto. Lo strato arboreo e arbustivo alto con salice bianco e frassino maggiore sono decisamente poco coprenti. Lo strato arbustivo basso più ricco specie tipiche mantello mostra una maggior compattezza. La maggior presenza del frassino maggiore e di <i>Prunus padus</i> ha permesso di distinguere questa cenosi dal saliceto col quale ha molte specie in comune, e di inquadrarlo in una categoria fitosociologica diversa.		

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

La presenza dell'asterisco sta ad indicare la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
<i>Salicetum albae</i> 1ADBZ0201D		*X			
<i>Alno-Ulmion</i> 1ADBZ020.1D		*X			
vegetazione di greto 1ADBZ020.3D				*X	

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
Lasciare all'evoluzione naturale	inserimento di specie non idonee recupero del bosco a fini colturali
Specifiche	
Il greto e soggetto univocamente alla dinamica del fiume.	
Il bosco e inserito in maniera del tutto coerente con l'ambiente, andrebbe valutata la possibilità di ampliarlo coinvolgendo gli ambiti di contatto.	

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

##### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 1.1</b>	<b>Località</b> Burgusio	<b>Stazione n.</b> 1ADBZ0130S, 1ADBZ0129S Pianificatori
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi la descrizione al capitolo relativo)		
<b>in continuo</b>		
<b>Strutturali</b>		
Descrizione generale del sito, la stazione comprende l' ADR 70		
Rilievi fitosociologici: <i>Rubetum idaei</i> . <i>Salicetum purpureae</i>		
<b>Funzionali</b>		
Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Il sito corrisponde alla riva sinistra dell'Adige dalla fine del lago di Mutta a Burgusio.		
I prati falciabili <i>Trisetum flavescens</i> rappresentano la componente dominante del paesaggio vegetale.		
A stretto contatto con il fiume sono presenti vegetazioni arbustive, tendenzialmente a sviluppo lineare rappresentate da formazioni a <i>Salix purpurea</i> . Localmente sono presenti nuclei arborati molto aperti di <i>Larix decidua</i> con sottobosco di <i>Rubus idaeus</i> .		
Il triseteto è un prato falciabile, per la produzione di foraggio, importante supporto all'economia agro-silvo-pastorale del territorio. E' una vegetazione secondaria, paranaturale, molto importante dal punto di vista storico-culturale. Rappresenta una componente in generale in fase regressiva per il diffuso abbandono di queste attività colturali. Inoltre è caratterizzato da una composizione floristica assai ricca e con entità di origine autoctona.		
Il saliceto a <i>Salix purpurea</i> e il rovetto sono documentati da rilievi fitosociologici e cartografati in quanto rappresentano le vegetazioni dell'ADR 70. Per tale motivo oltre alla valutazione del pregio naturalistico viene aggiunta quella per il valore funzionale		

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

La presenza dell'asterisco sta ad indicare la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
triseteto1ADBZ0130S		X			
lariceto aperto1ADBZ0130S		X			
70 saliceto a <i>Salix purpurea</i> 1ADBZ0129S		*X			
70 veget. a <i>Rubus idaeus</i> 1ADBZ0129S		*X			

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
Per la componente arborea ed arbustiva lasciare alla naturale evoluzione. Per il prato falciabile occorre mantenere le tradizionali attività colturali	triseteto: abbandono, uso di concimi di sintesi più ricchi in composti azotati solubili e che possono favorire variazioni compositive facilitando l'ingresso di specie nitrofile più banali, inoltre possono innescare fenomeni di eutrofizzazione coinvolgendo il corso d'acqua e la fascia riparia.
<b>Specifiche</b> la componente dominante è rappresentata dal triseteto. Per conservare questi prati è necessario continuare con le tradizionali attività colturali come il taglio e la concimazione tradizionale.	
Gli aspetti arbustivi e i pochi nuclei arborati vanno lasciati alla naturale evoluzione, senza prevedere particolari interventi in quanto rappresentano la componente coerente con le caratteristiche ambientali del sito. Inoltre la zona riparia risulta univocamente condizionata dalla dinamica del fiume.	componente arborea ed arbustiva: taglio, inserimento di entità non idonee

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	

<b>Tratto n. 1.1</b>	<b>Località Burgusio</b>	<b>Stazione n. 1ADBZ0130D</b> Pianificatori
----------------------	--------------------------	--

**METODO DI ANALISI – rilievo fitosociologico**

(vedi la descrizione al capitolo relativo)

**in continuo**

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab.,cart. ecc.)

Il sito corrisponde alla riva destra dell'Adige dalla fine del lago di Mutta a Burgusio.

Si tratta del versante corrispondente alla destra orografica coperto da un bosco molto aperto dominato da conifere, soprattutto *Larix decidua* e *Pinus sylvestris*. Specie, queste, eliofile e pioniere su versanti soleggiati e con terreno denudato, in ambiente a clima continentale.

Lungo la zona riparia si sviluppa un arbusteto lineare e frammentario di *Salix purpurea*

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

La presenza dell'asterisco sta ad indicare la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Bosco di larice		X			
saliceto a <i>Salix purpurea</i>		X			
		X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Lasciare alla naturale evoluzione	lariceto: eccessivo sfruttamento selvicolturale
	saliceto: taglio
Specifiche Il lariceto rappresenta l'espressione forestale del tutto naturale in questo ambito, anche se sottoposto a sfruttamento selvicolturale. Oltre ad evitare tagli eccessivi che possono innescare condizioni di degrado e di instabilità del terreno, non sono previsti ulteriori interventi. Il saliceto, invece, è sottoposto all'influenza diretta del corso d'acqua, e la sua presenza e potenzialità evolutiva o regressiva è strettamente determinata dalle dinamiche di quest'ultimo.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

## Valutazione dello stato ecologico secondo la proposta di normativa CEE

Area 01	METODO DI ANALISI				
<b>Valutazione dell'ambiente lotico in funzione della valutazione dello stato ecologico come descritto nell'allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)</b>					
<p>Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici (fitoplancton, fitobenthos, macrofite, invertebratofauna, fauna ittica), degli elementi fisico - chimici – microbiologici e degli elementi idromorfologici quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regime idrologico (la quantità e la dinamica della falda e i rapporti con la falda rispecchiano totalmente o quasi totalmente le condizioni naturali indisturbate),</li> <li>- la continuità del fiume (la continuità del fiume non è interrotta da attività antropiche e permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasposto dei sedimenti),</li> <li>- le condizioni morfologiche (le caratteristiche del solco fluviale, le variazioni della larghezza e profondità, la velocità di corrente, le condizioni del substrato, la struttura e le condizioni delle aree riparie corrispondono totalmente o quasi alle condizioni naturali indisturbate).</li> </ul> <p>La direttiva prevede inoltre che i risultati siano mappati su GIS.</p> <p>I dati raccolti durante la presente ricerca, permettono, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE. Infatti</p> <p>1) tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate; il dato può essere inoltre correlato con quello del fito e zooplancton nelle aree di pianura.</p> <p>2) tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali definita dai macrodescrittori come previsto dal D.L 152/99</p> <p>3) tra gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione sia del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di Indice di qualità dell'ambiente lotico (riportato nella relazione degli specialisti) basato, come richiesto nell'allegato V alla proposta di Direttiva, sulle condizioni della variabilità – monotonia del substrato e sull'ombreggiatura dell'alveo bagnato prospiciente le rive, sulle variazioni idrologiche implicitamente comprensive della continuità del fiume, sulla velocità di corrente.</p> <p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>Come emerge dalle classi di qualità sotto riportate, l'ambiente lotico del fiume Adige è profondamente alterato pressoché fin quasi dalla sorgente.</p> <p>Lo stato ecologico, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, deriva non da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Queste possono essere visualizzate a seguito di specifiche interrogazioni al GIS, essere riprodotte su cartografie tematiche ed essere aggiornate continuamente. E' pertanto possibile individuare, nei singoli tratti fluviali, i fattori che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi</p> <p>In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino (area 09) risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi.</p> <p>Sullo stato ecologico a Pontoncello, caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante la piena (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica.</p> <p>La qualità dell'ambiente lotico inserito nella Tavola delle Qualità, Degradi e Rischi in cui sono già rappresentate, tra le componenti biologico ecologiche, la qualità biologica rilevata mediante l'IBE, la qualità delle rive e delle aree riparie, tra le componenti fisico – chimiche e microbiologiche, la qualità delle acque superficiali ed interstiziali, rappresenta un esempio di lettura dello stato ecologico del corridoio fluviale unitaria con gli altri elementi vegetazionali, morfologici ed urbanistici di qualità, di degrado e di rischio caratterizzanti il corridoio fluviale delle singole aree indagate.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Area 01	II – I				
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi atti a diversificare la morfologia dell'alveo propria della tipologia in cui è inserita l'area</li> <li>- Interventi idonei a ridurre gli effetti delle opere trasversali, a partire dalla rete idrica minore degli affluenti, in modo da favorire il naturale trasporto dei sedimenti lungo il continuo fluviale secondo la dinamica dell'erosione – sedimentazione legata all'andamento della portata</li> <li>- Costruzione di scale di monta per l'ittiofauna presso le grandi dighe</li> <li>- Favorire le naturali esondazioni in rapporto al regime idrologico dove è compatibile con la fruizione e l'urbanizzazione del corridoio fluviale</li> <li>- Garantire un andamento delle portate seppur ridotte che simili quello naturale del fiume</li> <li>- Ripristinare una fascia boscata naturale lungo le rive ove è possibile</li> <li>- Valutare l'impatto sul fiume prima della costruzione di opere trasversali grandi e piccole sull'asta principale e sulla rete minore degli affluenti</li> <li>- Ridare continuità tra il fiume e i biotopi umidi</li> </ul>					

## 6.2 Area 02: Laces, Castelbello Ciardes

### Aree di rilevamento delle rive

Tratto campione 2 - Località Coldrano –		ADR: 1ADBZ0450S, 1ADBZ0450D, 1ADBZ0451S, 1ADBZ0452D, 1ADBZ0471S			
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi la descrizione nel capitolo relativo)					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) Le ADR sono localizzate nel tratto terminale del paese di Coldrano. In destra Adige l'area prospiciente il fiume è adibita ad attività ricreativa (campo di calcio, laghetti di pesca sportiva, strada). La fascia riparia arborea è limitata, il fiume è regimato con blocchi più o meno cementati, gli argini transitabili, la vegetazione arbustiva ed erbacea è presente con copertura estremamente esigua. In sinistra le ADR presentano rive artificializzate con scogliere riforestate con una fascia di vegetazione molto limitata. Sono presenti strada, costruzioni isolate (III classe del BSI) e coltivazioni che ne abbassano ulteriormente la qualità alla IV classe. Lo WSI, tenuto conto dei pesi diversi dati alle variabili e della diversità delle variabili considerate, rimane sempre in III classe.					
<b>CLASSI DI VALUTAZIONE</b>					
Ci. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0450S			WSI=III; BSI=III		
1ADBZ0450D			WSI=III	BSI=IV	
1ADBZ0451S			WSI=III	BSI=IV	
1ADBZ0452D			WSI=III	BSI=IV	
1ADBZ0471S			WSI=III	BSI=IV	
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti:</b> data lo sviluppo antropico dell'area è impossibile eseguire interventi di ripristino soprattutto nel tratto cittadino in sinistra Adige. Ove sono presenti coltivazioni è auspicabile, se è possibile, un aumento della vegetazione tra fiume e coltivazioni, nelle aree adibite a sviluppo agricolo			<b>Interventi incoerenti</b> Estendere oltre il paese la cementificazione delle aree riparie		
<b>Generali</b>					
<b>Specifiche</b>					
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
Generali: nelle aree riparie ad attività ricreativa è consigliabile creare zone d'ombra con vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea autoctona.			Asfaltare ulteriormente le aree urbane e quelle adibite ad attività ricreativa		
<b>Specifiche</b>					
<b>FRUIZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
Generali: aumentare la copertura vegetata con specie autoctone negli spazi adibiti alla fruizione			Taglio della vegetazione		
<b>Specifiche</b>					

Tratto campione 2 - Località Laces –

ADR: 1ADBZ0475D, 1ADBZ0477D, 1ADBZ0481D, 1ADBZ0482D

**METODO DI ANALISI** (vedi la descrizione nel capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le 4 ADR sono localizzate in riva destra a monte dell'abitato di Laces. La vegetazione arborea naturale è distribuita lungo la fascia riparia ad eccezione della ADR (1ADBZ0481D) in cui è sparsa. Il fiume è regimato: la superficie della riva è a grossi massi (arginatura a scogliere cementate e non cementate, riforestate solo nell'ADR 1ADBZ0482D) senza sostanze umificate, con bassa copertura arbustiva ed anche erbacea ad eccezione della ADR in corrispondenza della funivia corrispondente all'area in cui è stata effettuata la valutazione della produttività erbacea. Le colture agrarie si estendono nelle ADR fin quasi l'argine semplice che è transitabile, sono presenti costruzioni stabili isolate o estese.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl.valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0475D			WSI=III	BSI=IV	
1ADBZ0477D			WSI=III	BSI=IV	
1ADBZ0481D			WSI=III		BSI=V
1ADBZ0482D		WSI=II		BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> dove è possibile estendere la vegetazione riparia con interventi tesi a favorire la riforestazione delle rive.	rimozione del greto vegetato (un tempo era un'isola) e della vegetazione erbacea ( <i>Pragmitethum australis</i> ) su cui è stata valutata la produttività primaria.
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> ridurre l'impermeabilizzazione del suolo	
<b>Specifiche</b>	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile	ulteriore intensificazione delle colture agrarie e dell'area edificata
<b>Specifiche</b>	

**Tratto campione 2 - Località: Castelbello, Colsano –**  
**ADR: 1ADBZ0501S, 1ADBZ0503S, 1ADBZ0503D, 1ADBZ0506D, 1ADBZ0527S**

**METODO DI ANALISI** (vedi la descrizione al capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)  
 Solamente l'ADR 1ADBZ0503D presenta una fascia riparia maggiore di 30 m senza soluzione di continuità (Sub-Indice A del BSI e Sub-Indice B del WSI in I classe). Pur in presenza di ripe artificializzate ma riforestate naturalmente, l'assenza di disturbi se non quelli derivanti dalla presenza della ferrovia (ora non utilizzata), favorisce il raggiungimento della II classe sia del BSI che dello WSI in destra Adige a Castelbello.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro. ott.	Verde discr.	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0501S 1ADBZ0503S 1ADBZ0503D 1ADBZ0506D 1ADBZ0527S		WSI=II; BSI=II	WSI=III WSI=III  WSI=III	BSI=IV BSI=IV  BSI=IV; WSI=IV BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti:	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> La ADR 1ADBZ0501S è localizzata in riva sinistra al bordo di una carrareccia su un ripido pendio coltivato a terrazzamenti. Fisicamente non esiste spazio per interventi perdurando le coltivazioni per allargare la fascia riparia. Nell'ADR 1ADBZ0503D si consiglia di introdurre negli spazi vuoti più idonei specie legnose tipiche che con il tempo possano favorire una maggiore naturalità del sito e competere positivamente con robinia.	Eliminazione della vegetazione riparia dove è abbondante o ulteriore riduzione dell'esistente. Taglio della robinia
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	La messa in funzione della ferrovia con interventi distruttivi non strettamente necessari
<b>Specifiche</b>	



## Rilevamento della qualità biologica del fiume (I.B.E.)

<b>Area:</b> 02		<b>Località:</b> 700 m a monte del ponte di Castelbello		<b>1ADBZ0503A</b>	
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE)</b>					
<p>È l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos) effettuata ad un livello tassonomico che richiede una non specialistica esperienza come invece viene richiesto da altri Indici.</p> <p>Il campionamento del macrobenthos presente nell'alveo consiste nel rilevamento di più sezioni di un tratto fluviale e degli habitat caratterizzanti e dominanti il tratto di fiume analizzato. La valutazione consiste, dopo l'analisi del materiale biologico mediante apposite guide, nell'attribuzione di un valore calcolato mediante l'utilizzo di una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità (in ordinata sono posti gli intervalli del n. totale di Unità Tassonomiche presenti), sia della sensibilità agli organismi (in ascissa i gruppi tassonomici faunistici d'ingresso in ordine decrescente per sensibilità). Il giudizio delle classi di qualità è formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento e come alterazione dell'ambiente fluviale in quanto anche altri fattori (derivazione della portata, rettificazione del fiume, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive) contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa.</p> <p>Secondo il DL 152/99 la qualità biologica unitamente al livello dei macrodescrittori fornisce il giudizio sullo stato ecologico del fiume.</p> <p><b>in continuo:</b> non è un'analisi in continuo, ma nel monitoraggio biologico è consuetudine estrapolare la qualità delle sezioni rilevate all'intero tratto che presenta le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione</p>					
<p><b>Strutturali:</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.</p>					
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>La qualità biologica rilevata nella sezione di Castelbello rientra nella III classe di qualità sia nei periodi di magra, sia nei periodi di morbida o subito dopo una morbida. Il valore medio dell'IBE è 6,5. La qualità biologica è costantemente in III classe. Il peggioramento della qualità biologica è determinato da una drastica riduzione dell'intera comunità biologica e dei gruppi faunistici più sensibili ed in particolare dei Plecotteri che dovrebbero essere ben rappresentati in base alle caratteristiche morfologiche dell'alveo di questa sezione. Il confronto con la qualità biologica rinvenuta nel periodo 1982 - 1984 manifesta una tendenza al peggioramento (dalla II alla III classe), come era già stato evidenziato nel periodo 89-97 sempre dal Laboratorio Biologico di Laives. La qualità biologica pertanto rientra nella I o nella II classe solo negli affluenti dell'Adige. La costante drastica riduzione della portata, a causa del complesso sistema di derivazioni, sembra incidere negativamente unitariamente ad una elevata regolazione delle rive</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Castelbello			III		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
<p>1) Favorire la diversità dei substrati che dovrebbero essere naturalmente presente in base alla tipologia fluviale riducendo il trasporto e la sedimentazione di sedimento fine</p> <p>2) Favorire un maggior deposito di materiale particellato organico fogliare di grosse dimensioni.</p> <p>3) Favorire i processi di drift e ricolonizzazione</p> <p>Per la prima azione è necessario garantire deflussi minimi vitali idonei per quantità e per variazioni temporali dei deflussi a partire dagli affluenti.</p> <p>Per il secondo intervento è necessario accrescere la vegetazione riparia del tratto o dei tratti a monte frapposta tra le rive e le coltivazioni.</p> <p>Per il terzo è necessario effettuare interventi sulle opere trasversali presenti lungo il corso d'acqua e sugli affluenti che favoriscano i naturali movimenti degli organismi fluviali</p> <p>4) Incentivare lo sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile</p>			<p>1) Piantumare vegetazione riparia alloctona.</p> <p>2) Rivegetare le rive in bassa sponda con vegetazione che:</p> <p>a) non consente il libero deflusso delle acque;</p> <p>b) non resista alla prolungata sommersione</p> <p>3) Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono.</p> <p>4) Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio</p> <p>5) Regimare in modo costante le portate</p> <p>6) Rettificare gli alvei</p> <p>7) Arginare le rive</p> <p>8) Omogeneizzare il substrato</p>		
<b>Interventi coerenti</b>		<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>		<b>interventi incoerenti</b>	
<p>1) Realizzare ove è possibile una fascia tampone continua fra l'alveo e le realtà antropiche.</p> <p>2) Pianificare norme di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive.</p> <p>3) Impedire l'abusivismo edile di tipo "precario" ed anche la costruzione di manufatti; lo scarico di rifiuti solidi o liquidi, la derivazione o captazione di acque</p> <p>4) Adeguare gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente e impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige favorendo lo sviluppo di adeguate wetland tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore.</p>		<p>1) Realizzare piste ciclabili asfaltate e tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.</p> <p>2) Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibile con la realtà naturale e la dinamica idrologica.</p> <p>3) Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico.</p> <p>4) Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo o in alveo</p>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>FRUIZIONE</b>		<b>interventi incoerenti</b>	
<p>1) Impedire le fruizioni non pianificate ed autorizzate e in particolare l'asportazione dei sedimenti; la derivazione o captazione di acque.</p> <p>2) Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike) in modo compatibile con la salvaguardia della naturalità delle rive e il ripristino tra la continuità tra il fiume e i biotopi</p> <p>3) Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio</p>		<p>1) Aumentare le derivazioni delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema.</p> <p>2) Organizzare gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione del "pronto pesca"</p>			

## Rilevamento leaf bags: perdita di peso dei leaf bags depositati

Tratto n.	Località	Stazione n.
2	CASTELBELLO	1ADBZ0503A
<b>Processi di decomposizione del particellato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>		
<b>Analisi della perdita di peso</b>		
<b>Metodo di analisi</b>		
<p><b>in continuo:</b> Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di decomposizione delle foglie di Ontano.</p> <p>Dal confronto della situazione riscontrata nelle 10 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di decomposizione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati depositi in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono state recuperati e pesati per conoscere la perdita di peso. Dopo le prime 48 ore si è stimata la perdita di peso per il solo dilavamento (aspetto chimico-fisico) che dipende dalla natura delle foglie e dall'aggressività (pH) delle acque. Nei tempi successivi la progressiva perdita di peso delle foglie dipende dall'abrasione meccanica della corrente e dai processi biologici di decomposizione portata avanti da funghi, batteri e macroinvertebrati epibentonici.</p> <p>I risultati acquisiti sul coefficiente di decomposizione e sull'andamento temporale del processo sono stati trasformati dagli specialisti secondo un metodo riportato negli allegati in 5 classi di qualità</p>		
<b>Strutturali</b>		
Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.		
<b>Funzionali</b>		
Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, l'attività di decomposizione che dipende dalla tipologia del substrato di fondo, dalla velocità di corrente, dalle strutture di ritenzione (massi, ciottoli, tronchi), dalla qualità e quantità della vegetazione riparia, dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
<u>Confronto inter-stazioni:</u>		
Dal confronto dei coefficienti di decomposizione (occorre ancora verificarne l'attendibilità statistica, messo che questo sia possibile) si è notato che in 5 dei 10 tratti esaminati si ha un processo di decomposizione più lento rispetto al trend "normale". In particolare questo rallentamento si è verificato a Burgusio (ma la situazione la definirei come una naturale conseguenza della tipologia dell'ambiente), a San Michele e Trento per ragioni patologiche da imputare alla eccessiva banalizzazione e rettificazione degli alvei, a Badia Polesine e Cavarzere perché i processi di decomposizione sono naturalmente molto più lenti nei tratti pianiziarci. Quindi con la sola eccezione di San Michele e Trento i processi di decomposizione seguono un andamento longitudinale considerato nel River Continuum di estrema naturalità.		
Dal confronto della perdita di peso imputabile al solo dilavamento (aspetto fisico-chimico delle acque) si è notato che nei tre tratti del trentino si ha un dilavamento mediamente inferiore rispetto alle altre zone.		
<u>Confronto intra-stazione:</u>		
Dal confronto temporale del processo si è constatato che la massima perdita di peso viene raggiunta a Burgusio e a Tel in tempi diversi rispetto a Castelbello, a S. Michele all'Adige, a Calliano, a Cavecchia. La perdita di peso è progressiva e costante a Trento e Ceraino; è limitatissima e costante a Badia Polesine e Cavarzere.		
Le percentuali di perdita di peso per il solo dilavamento rientrano tutte nel range citato, in letteratura, per le foglie di Ontano e quindi per questo aspetto tutte le sezioni considerate sono "normali".		
Gli specifici coefficienti di regressione della progressiva perdita di peso sono tutti altamente significativi ad eccezione di quelli rilevati a Badia Polesine e Marice. La categoria FAST è propria dei valori riportati in letteratura e quindi è lecito considerarli "normali".		

### Classi di valutazione

Tratto campione		Coefficiente di decomposizione	Andamento temporale del processo
02	Castelbello	A - I classe	A- I classe

Per **Castelbello** non mi sembra che dalla sola perdita di peso dei leaf bags si possa prevedere alcun intervento

## Rilevamento leaf bags: colonizzazione dei leaf bags depositati

<b>Tratto n.</b> 2	<b>Località</b> CASTELBELLO	<b>Stazione n.</b> 1ADBZ0503A
<b>Processi di decomposizione del particolato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>		
<b>Analisi della colonizzazione dei leaf bags depositati</b>		
<b>Metodo di analisi</b>		
<p><b>in continuo</b> Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di colonizzazione delle foglie di Ontano da parte della fauna macrobentonica nel periodo Dal confronto della situazione riscontrata nelle 9 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di colonizzazione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati deposti in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (5±0,1 g) e in tempi successivi sono stati recuperati e da essi estratti tutti gli organismi invertebrati. Il numero e la biomassa degli organismi totali e dei cinque gruppi trofico-funzionali sono stati rapportati alla disponibilità alimentare rappresentata dal peso rimanente delle foglie deposte. Assume particolare importanza il rapporto fra i Trituratori (invertebrati che direttamente si nutrono del particolato fogliare) e quello degli altri gruppi trofici che si alimentano indirettamente dei pezzi di foglia più piccoli (FPOM) e/o delle feci dei Trituratori come i Raccoglitori e i Filtratori o dei predatori che si cibano di tutti gli altri gruppi trofico-funzionali. I sacchetti di foglie deposte rappresentano, inoltre, oltre che una risorsa alimentare diretta e indiretta, anche un "habitat" nella quale tutti i rappresentanti dei macroinvertebrati trovano condizioni particolari ed idonee alle loro esigenze. Per questo motivo l'analisi dei processi di colonizzazione permettono un valido confronto fra le comunità stanziali dell'alveo e quelle che vengono attratte dalle foglie come risorsa alimentare e microhabitat</p> <p>I risultati acquisiti dagli specialisti sono stati trasformati secondo un metodo riportato negli specifici allegati in valutazioni sintetiche, in 5 classi di qualità, della diversità e quantità e dell'andamento del processo</p>		
<p><b>Strutturali</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.</p>		
<b>Funzionali</b>		
<p>Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare la colonizzazione, l'utilizzo delle foglie come fonte energetica, la possibilità degli organismi di fare micromigrazioni o di fermarsi se sono in fase di drift. I processi di colonizzazione dipendono dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.</p>		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
<b>Confronto inter-stazioni:</b>		
<p>Il confronto fra i processi di colonizzazione macrozoobentonica verificatisi nei leaf packs di Ontano depositati nelle nove sezioni del F. Adige è stato rappresentato nei grafici allegati. Sono state prese in esame le variazioni temporali della varietà massima e delle densità e biomasse medie rapportate al singolo pacchetto di foglie e al peso di sostanza organica (CPOM) rimanente.</p> <p><i>Per quanto riguarda la varietà:</i> Burgusio mostra una diversificazione tassonomica delle comunità di invertebrati colonizzatori decisamente superiore a quella di tutte le altre sezioni e la massima diversità si verifica al 16 giorno di incubazione. Ceraino e Rivalta, per contro, sono le due sezioni in cui la varietà massima è leggermente inferiore a quella degli altri tratti.</p> <p>Le unità sistematiche di macroinvertebrati rilevati fra le foglie depositate sono relativamente poche. Infatti la varietà massima riscontrabile dalla comparazione delle 9 sezioni è: di 58 unità sistematiche delle quali solo tre (<i>Chironomidae</i>, <i>Simuliidae</i> e <i>Naididae</i>) sono ubiquitarie perché raccolte in tutte le sezioni esaminate.</p> <p>La varietà massima e la successione temporale della varietà varia in ragione del tempo e della sostanza organica disponibile.</p> <p>La <i>densità macrobentonica</i> varia, in rapporto al tempo e alla disponibilità di materiale organico. In quasi tutti i tratti il processo di colonizzazione è quello tipico descritto in letteratura, cioè le maggiori densità si hanno nel periodo intermedio della deposizione delle foglie in alveo ma le abbondanze di organismi sono molto dissimili: Burgusio e San Michele all'Adige sono le sezioni con i valori più elevati di densità per singolo leaf bag.</p> <p>Le variazioni temporali delle densità dei Trituratori sono molto dissimili fra le diverse sezioni. Sembra che ci sia, da monte a valle uno "sfasamento temporale" e nei tratti più montani si riscontra oltre che una evidente e di gran lunga superiore densità dei Trituratori anche una colonizzazione più precoce rispetto ai tratti vallivi. Queste differenze sono senza dubbio causate sia dalla maggiore ricchezza di macrozoobentos che si nutre sminuzzando le foglie deposte sia dalla più veloce fase di conditioning che quindi rende le foglie appetibili in tempi più ristretti e, indirettamente si deduce che la componente funginea e batterica è più efficiente a monte piuttosto che a valle.</p> <p>Densità totali e densità degli invertebrati Trituratori hanno, rispetto alla quantità di alimento disponibile una successione temporale estremamente dissimile da quelle precedentemente descritte. In questo caso si capisce che nei tratti a più elevata densità ci sono poche risorse alimentari e gli invertebrati bentonici si addensano sulle foglie immerse per l'esperimento. Tel e San Michele all'Adige hanno densità che rapportate alla sostanza organica rimanente sono superiori a quelle delle altre stazioni.</p> <p><i>Le variazioni temporali delle biomasse</i> solo parzialmente ricalcano quelle delle densità. Le figure allegate sono particolarmente esplicite e mostrano lo sfasamento temporale dei picchi e la presenza di una rilevante biomassa macrozoobentonica anche in sezioni come Calliano, Trento e Tel le densità non erano rilevanti. Il ruolo trofico dei Trituratori costituisce nei tratti più montani un'importante aliquota della biomassa totale.</p> <p><b>CASTELBELLO</b> Rispetto alla sezione precedente si ha una decisa riduzione di varietà e di densità ma una altrettanto deciso aumento della biomassa media. I valori più elevati di densità si verificano al trentesimo giorno dalla deposizione. Anche in questo tratto il gruppo trofico dei raccoglitori predomina per densità e quello dei trituratori per Biomassa. Si assiste anche ad un forte e progressivo incremento temporale della densità in relazione alla progressiva riduzione della risorsa alimentare.</p>		
<b>Classi di valutazione</b>		
	Sintesi valutazione Diversità e Quantità	Andamento temporale del processo
Castelbello	III	C - III classe
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>		
<b>RINATURAZIONE</b>		
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>
<p>1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia</p> <p>2) Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sui materiali inerti sedimentati in alveo;</li> <li>- sull'alternanza di pool e riffle;</li> <li>- sulla presenza di debris dams;</li> <li>- sulle portate e sulle variazioni di portata;</li> <li>- sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde</li> </ul>		<p>1) Piantumazione di essenze arboree non idonee</p> <p>2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia</p> <p>3) alterazione del substrato per asportazione di inerti</p>

<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Limitare le attività antropiche e in particolare quelle agricole nelle immediate vicinanze del F. Adige	Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei	Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione
<b>FRUIZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)	Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio	

## Rilevamento leaf packs naturali

<b>Tratto n.</b> 2	<b>Località</b> CASTELBELLO	<b>Stazione n.</b> 1ADBZ0503A
-----------------------	--------------------------------	----------------------------------

### Abbondanza e colonizzazione dei Leaf Packs naturali (CPOM naturale)

#### Caratterizzazione delle foglie e colonizzazione di macroinvertebrati

##### Metodo di analisi

**in continuo** Questa analisi, condotta in 4 tratti ha permesso di valutare la disponibilità di foglie (che costituiscono sia alimento sia habitat per i macroinvertebrati), naturalmente presenti nei singoli tratti, in tempi successivi. Sono state eseguiti in quattro tratti (Burgusio, Castelbello, Chizzola e Ceraino) tre campionamenti successivi nel tempo (da novembre a gennaio) al fine di capire:

- la varietà delle foglie che compongono i leaf packs naturali;
  - l'abbondanza di leaf naturali
- la presenza e la ricchezza di macroinvertebrati che colonizzano le foglie

**Strutturali:** Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità e quantità della vegetazione riparia dei tratti a monte delle sezioni di campionamento sono fattori condizionanti l'aspetto preso in esame.

##### Funzionali

Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, la ritenzione cioè la capacità di trattenere il CPOM e di farlo "entrare" nella rete alimentare del tratto esaminato. La colonizzazione delle foglie non dipende solo dalla presenza ed abbondanza di macroinvertebrati del singolo tratto in cui le foglie sono state rinvenute perché si tratta di un substrato in itinere cioè si sposta longitudinalmente in funzione del rapporto fra deflusso e strutture di ritenzione. Il substrato vegetale ha, in rapporto alla diversa composizione di foglie, una dissimile permanenza in acqua a causa dei diversi tempi di decomposizione delle foglie che li costituiscono. Inoltre i leaf packs naturali rappresentano anche un microhabitat a disposizione delle comunità di invertebrati. I pacchetti di foglie naturali sono dei microambienti nei quali molte specie di invertebrati trovano rifugio, maggiori possibilità di alimento, temperature e condizioni idrochimiche più costanti e particolari

Le informazioni che si acquisiscono forniscono indicazioni sulle potenziali fonti alimentari, sulla vegetazione riparia dei tratti a monte, sul trasporto longitudinale del CPOM e sulla ritenzione locale.

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

##### Confronto inter-stazioni:

Fra le quattro indagate sezioni e nelle tre date di rilevamento si sono rilevate le differenze che sono sinteticamente state illustrate nella seguente tabella riassuntiva della qualità (I = Elevata; II = Buona; III = Media; IV = Scarsa; V = Modesta).

Gli aspetti oggetto di analisi e confronto sono la varietà e l'abbondanza delle foglie che compongono i leaf packs naturali e la varietà, densità, biomassa ed articolazione trofica delle comunità macrobentoniche che colonizzano i leaf packs naturali;

La qualità complessiva è data dalla media dei predetti valori.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Vegetazione					
Varietà foglie		X			
Abbondanza				X	
Colonizzazione					
Varietà		X			
Densità			X		
Biomassa				X	
Gruppi trofici funzionali				X	
Qualità complessiva		X	X		

#### RINATURAZIONE

##### Interventi coerenti

- Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia dei tratti a monte
- Disciplinare i deflussi idrici regimati in modo da avere la massima ritenzione

##### Interventi incoerenti

- Piantumazione di essenze arboree non idonee per forma tempi di decomposizione
- Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia locale e dei tratti a monte
  - alterazione del substrato per asportazione di inerti
  - Canalizzare gli alvei e rettificare il percorso

#### RIQUALIFICAZIONE URBANA

##### Interventi coerenti

Limitare le attività antropiche e in particolare quelle agricole nelle immediate vicinanze del F. Adige

Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei

##### Interventi incoerenti

Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee per forma e tempi di decomposizione

Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione

#### FRUIZIONE

##### Interventi coerenti

Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)

Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio

##### Interventi incoerenti

Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)*

Tratto campione	2	Località:	Castelbello	1ADBZ0503A	
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)</b>					
<b>Strutturali e funzionali</b>					
<p>Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici). Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità. E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macrobenthos densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemerotteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.</p>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
<p>La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.</p> <p>La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.</p> <p>Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.</p> <p>A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.</p> <p>Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particellato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo.</p> <p>Da S. Maria di Zevio a Lusina (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0503A			II-III		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>			<b>RINATURAZIONE</b>		
<b>Interventi coerenti</b>					
<p>La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erronoe del fiume e delle sue aree riparie.</p>		<p>Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi del leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>			

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione qualitativa)*

<b>Area:</b> 02		<b>Località:</b> 700 m a monte del ponte di Castelbello		<b>1ADBZ0503A</b>	
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)</b>					
La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) è stata effettuata sui risultati faunistici acquisiti per la valutazione dell'IBE. Il valore medio dell'IBE, e quello manifestato dopo una morbida o in morbida prolungata, o in magra sono state analizzati confrontandoli con la ricchezza in taxa (il numero totale di taxa presenti) e con la % degli EPT taxa (Efemeroteri, Plecotteri e Tricotteri) sul numero totale di taxa, per avere indicazioni sul grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nell'area e nei suoi microhabitat dominanti.					
<b>in continuo:</b>					
<b>Strutturali:</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.					
<b>Funzionale</b>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
La qualità biologica rilevata nella sezione di Castelbello rientra nella III classe di qualità sia nei periodi di magra, sia nei periodi di morbida o subito dopo una morbida. Il valore medio dell'IBE è 6,5. La qualità biologica è costantemente in III classe. Il peggioramento della qualità biologica è determinato da una drastica riduzione dell'intera comunità biologica e dei gruppi faunistici più sensibili ed in particolare dei Plecotteri che dovrebbero essere ben rappresentati in base alle caratteristiche morfologiche dell'alveo di questa sezione: la varietà rientra in III classe (pari a 9-10 taxa), la percentuale di EPT taxa è in II-III classe (40 - 33%) in particolare per la scomparsa dei taxa del Gruppo faunistico più sensibile, i Plecotteri. Sulla semplificazione della struttura e la composizione della fauna macrobentonica sembra influire sia la costante drastica riduzione della portata, a causa del complesso sistema di derivazioni e la regolazione delle rive, sia la regolazione delle rive, anche se l'alveo presenta ancora una consistente variabilità morfologica.					
<b>Classi di valutazione</b>					
<b>Classi di valutazione:</b>	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Castelbello			III		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		

*Aree di rilevamento relative alla colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica.*

Tratto campione 2		Località: CASTELBELLO		1ADBZ0503A	
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica</b>					
(gli specialisti completino sinteticamente (in allegato tabelle, grafici, ecc.)					
<p><b>In continuo, strutturale, funzionale:</b> L'analisi sulla colonizzazione dei substrati artificiali è molto utilizzata: 1) per esaminare la struttura e la composizione quantitativa delle comunità lotiche di tratti fluviali in cui altri metodi di campionamento risultano non idonei, 2) per verificare quale è la potenzialità dei popolamenti macrobentonici a ricolonizzare temporalmente (e a raggiungere il loro equilibrio come struttura, composizione e funzionalità) l'habitat e il substrato prevalente di un tratto fluviale (ad esempio, sottoposto ad un drastico inquinamento, lasciato in secca interamente o per gran parte, completamente o parzialmente modificato da escavazione in alveo e/o sulle rive). L'andamento del processo di colonizzazione dipende dalla struttura e composizione delle comunità macrozoobentoniche presenti nel tratto o in zone immediatamente a monte, dall'intensità dei movimenti a cui i macroinvertebrati sono adattati (ad esempio drift, migrazioni controcorrente).</p> <p>Le procedure del metodo riguardano: la costruzione dei substrati artificiali, la loro deposizione, il campionamento, la separazione degli organismi dal substrato e dalla sostanza organica, la determinazione e il conteggio degli organismi e il calcolo della loro biomassa. Lungo il fiume Adige, tenuto conto che i lavori di escavazioni in alveo così come le frequenti variazioni di livello, avrebbero potuto lasciare in secca i substrati depositi più vicino alle rive e/o avrebbero potuto determinare la perdita di tutti i campioni, si è utilizzato il metodo del posizionamento Simultaneo, che prevede che tutti i campioni siano depositi simultaneamente e poi recuperati in tempi successivi, secondo un prestabilito disegno sperimentale. Questo metodo inoltre è idoneo a monitorare anche i cambiamenti stagionali delle specie, in termini di composizione e abbondanza. Le informazioni acquisite, inoltre, sono ben correlabili alla pendenza del tratto, alla ricchezza di organismi di drift che derivano o dai tratti montani o dal reticolo idrografico minore e sono altrettanto ben correlati e correlabili alla qualità delle rive e degli habitat e microhabitat acquatici che condizionano le possibilità di insediamento da parte degli invertebrati bentonici. La descrizione dettagliata di tutte le procedure è riportata nella specifica relazione degli specialisti e nel capitolo 5.3 dei pianificatori.</p>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
<p>I risultati acquisiti sul processo di ricolonizzazione degli 8 tratti campione esaminati, trasformati in un giudizio di qualità, secondo il metodo riportato in allegato alla relazione degli specialisti, hanno ulteriormente confermato come l'ambiente fluviale dell'intero corso montano dell'Adige non solo manifesti complessivamente una qualità con segni di degrado, ma stia iniziando a perdere la funzionalità dei processi che permettono l'automantenimento della biodiversità da cui deriva la potenzialità del sistema-fiume di conservare la sua capacità autodepurativa. Pur essendo l'andamento temporale del processo, da monte a valle, abbastanza simile alle situazioni teoriche (da "B" ad "A"), la qualità del processo di ricolonizzazione lungo circa 176 km del corso dell'Adige risulta sostanzialmente simile (III classe di qualità, III-IV classe) sebbene i substrati artificiali siano stati depositi in 8 sezioni tra loro diverse secondo il naturale continuum geo-morfo-idrologico del fiume e fisico - chimico e microbiologico delle sue acque.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0503A			B III		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
<p>Il ripristino della struttura e composizione della fauna macrobentonica che dovrebbe essere presente nel naturale continuum fluviale del fiume Adige rappresenta un obiettivo chiave per accrescere la capacità autodepurativa dell'ecosistema Adige e il più sicuro metodo per: a) combattere o evitare lo sviluppo anormale di popolamenti larvali (quali quelli di alcune specie di Ditteri e Simulidi) il cui sfarfallamento crea consistenti problemi alle popolazioni rivierasche e alla zootecnia, b) consentire la riproduzione della fauna ittica anche di pregio, con riduzione dell'attuale sforzo finanziario (le continue semine) e un aumento della fruizione sociale.</p>			<p>Tutti quelli già evidenziati per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>		
<p>Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>					



## Fauna interstiziale.

<b>Tratto campione:</b> 2	<b>Località:</b> Castelbello	1ADBZ0503A
------------------------------	------------------------------	------------

### METODO DI ANALISI La fauna interstiziale iporreica

#### Strutturali e Funzionali

La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.

La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.

La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazioni della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.

Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni del tratto-campione considerato per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.

Il metodi di trasformazione dell'analisi quantitativa in classi di qualità è riportato nello specifico allegato della relazione degli specialisti

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente sia delle alterazioni morfologiche del substrato (il suo habitat), sia delle alterazioni della qualità delle acque. I tratti campione altoatesini 2, 3 e 4, i più idonei come granulometria del substrato, presentano le più elevate varietà come numero di taxa, ma sempre con densità pari o spesso inferiori al tratto campione 8, il più naturale tra i tratti veneti, morfologicamente più complesso e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia. *Parastenocaris*, (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è assente nei tratti campione 6 e 7, è presente costantemente seppur con un relativamente basso numero di esemplari nei tratti altoatesini, la sua densità tende ad aumentare nel tratto campione 8 e quindi progressivamente a ridursi procedendo verso valle ed in particolare nel tratto campione veneto 10, il più derivato nella portata come quantità e nel tempo. In questo tratto, a prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni della portata sulla fauna interstiziale iporreica, nella sezione di Pontoncello, il *Parastenocaris* sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA. Il più elevato numero di EPT taxa anche se sempre con un esiguo numero di esemplari è presenti nei tratti campione altoatesini e nel tratto campione veneto 8. Gli EPT taxa sono pressoché assenti nei tratti campione 6 e 7 caratterizzati dai livelli più elevati dei parametri chimici e microbiologici. Dove e quando si associano all'instabilità ambientale eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.

Il confronto tra i dati acquisiti nei tratti campione considerati e quelli delle serie storiche relative al periodo 1972-1973 sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino (tratto campione 9) e a Zevio (tratto campione 10), si evidenzia come:

1) la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J sono tipico di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni;

2) attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutti i tratti campione. Questi sono particolarmente evidenti nei tratti campione 6 e 7 in cui si riscontrano le più basse densità medie annuali (pari solo a quelle del tratto 10), la pressoché completa assenza degli EPT taxa (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri), la presenza di generi di Crostacei solo occasionale e saltuaria e una bassa densità anche dei gruppi faunistici più ubiquisti.

La valutazione per i tratti campione veneti delle biocenosi di un singolo gruppo faunistico, quello dei Rotiferi, conferma il giudizio di qualità che emerge dall'analisi complessiva dei dati. Complessivamente la fauna interstiziale del fiume Adige conferma che la compromissione ambientale, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, si estende non solo longitudinalmente monte - valle, ma incomincia ad evidenziarsi anche lungo la dimensione trasversale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili nella salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0503A			X		

#### AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra	Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta
Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche	Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque superficiali ed interstiziali	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)	Escavazioni in alveo e sulle rive
	Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
	Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata

## Analisi fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche

Tratto campione 2	Località: Castelbello	1ADBZ0503A
----------------------	-----------------------	------------

### METODO DI ANALISI

#### Qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche

**Strutturali e Funzionali:** L'analisi dei parametri fisico - chimici e microbiologici delle acque interstiziali iporreiche è funzionale, non effettuata in continuo per la difficoltà e la gravosità sia del campionamento (effettuato aspirando l'acqua interstiziale con una pompa peristaltica collegata ad uno spuntone forato nella parte terminale) sia delle analisi delle acque secondo i metodi tradizionali, sia la non disponibilità di tempo da parte delle Agenzie Provinciali dell'Ambiente di Trento e Bolzano e delle ARPAV.

Tutti i metodi analitici sono riportati nell'Allegato della Relazione specifica. I risultati acquisiti sono stati trasformati in classi di qualità utilizzando il metodo riportato nell'Alit 2 al D.L. 152/99 utilizzato per la definizione della qualità delle acque profonde. questa scelta è derivata dal fatto che l'ambiente interstiziale iporreico e zona filtro e accumulo per le acque sotterranee

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Sulla base dei risultati acquisiti sulle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche delle acque interstiziali e il confronto tra quest'ultimi e quelli relativi alle acque superficiali, l'ambiente interstiziale iporreico si conferma zona di filtro ed accumulo (come era già stato evidenziato sul fiume Brenta e sull'Adige stesso nel periodo 1972-1973). Dove sono disponibili serie storiche, come a Ceraino, per gli anni 1972-1973, il confronto conferma ulteriormente come l'ambiente interstiziale, per le caratteristiche di filtro-tampone, manifesti in modo evidente gli effetti delle alterazioni dell'ambiente superficiale. Infatti le concentrazioni di nitrati e di solfati risultano raddoppiate a seguito della trasformazione dell'area riparia naturale in coltivi e vigneti che sono stati impiantati fino al greto del fiume.

In base all'analisi del periodo esaminato, la portata lungo il corso dell'Adige sembra influenzare le concentrazioni di alcune specie chimiche. Infatti subito dopo un periodo di morbida (autunnale per i tratti altoatesini e veneti, estiva per i tratti campione trentini) aumentano fortemente i solidi sospesi e i coliformi totali, mentre i nitrati presentano le più elevate concentrazioni nella magra invernale. Fattori locali modificano l'andamento longitudinale delle concentrazioni di alcuni parametri. I coliformi fecali infatti manifestano picchi a Vadena, subito dopo un periodo di morbida, a Volargne durante la magra naturale di inizio primavera in coincidenza con la chiusura del C. Biffis, a Pol di Bussolengo durante la magra invernale indotta.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0503A		II			

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a imitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e dei nutrienti	Aumentare le concessioni delle derivazioni
Verificare il rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione lungo il corso del fiume e dell'intera rete idrografica del bacino	Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso
Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione ai reflui sversati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione	Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia
Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione e denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetland a valle di essi	
Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori	

## Aree di rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque superficiali

<b>Area: 02</b>	<b>METODO DI ANALISI</b>
<b>Monitoraggio in continuum delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche per la valutazione della qualità delle acque superficiali come previsto dalla 152/99 e per i singoli usi potabile, irriguo, balneabile e irriguo</b>	
(gli specialisti completino sinteticamente (in allegato tabelle, grafici, ecc.)	
<p><b>in continuo</b> La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati, in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo per il confronto con le acque interstiziali iporreiche e dai ponti di Badia Polesine, Lusia e Boara Polesine in contemporanea con lo studio del fito e zooplancton, la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame.</p>	
<p><b>Funzionali:</b> Il coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto per l'attuazione di un monitoraggio delle acque che permettesse una lettura in continuo dei dati dalla sorgente alla foce ha comportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coordinamento dei rilevatori delle USL e dei ricercatori dei laboratori chimici e microbiologici delle ARPAV del Veneto (Verona, Padova, Rovigo e Venezia) e delle APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento per i tempi di rilevamento e la stesura di protocolli comuni di analisi</li> <li>- il controllo della qualità dei dati analitici (coordinato da D. Tait del Laboratorio Biologico dell'APPA di Bolzano) mediante partecipazione ai test effettuati nell'ambito delle attività di intercalibrazione organizzate in collaborazione dal Joint Research Center di ISPRA e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR di Palianza, progetti AQUACON-MedBAS No. 5 e 6</li> </ul>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.</li> <li>· I limiti di rilevanza, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualvolta il dato è espresso come "&lt; di..."</li> <li>· La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.</li> <li>· Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.</li> <li>· Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.</li> <li>· L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.</li> <li>· Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>· Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.</li> <li>· Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.</li> <li>· La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.</li> <li>· Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.</li> </ul> <p>Pur con i limiti sopra esposti, la classificazione delle acque dell'Adige è stata effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· secondo la normativa vigente</li> <li>· secondo la normativa vigente</li> <li>· per singoli usi</li> <li>· per la definizione dello stato ecologico (D.L.152 del 11/05/1999)</li> </ul> <p>ha dato risultati concordanti. I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque.</p> <p><u>Qualità idrochimica (macrodescrittori)</u></p> <p>La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.</p>	

#### Idoneità alla vita acquatica DL 152/99

I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione < (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.

Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salminidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.

Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi.

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusìa, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 all.2

Le acque dell'Adige per quanto riguarda l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore Imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 02: Castelbello 1ADBZ0503A

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi sospesi totali, e Ammoniaca; il 100 % dei prelievi di Coliformi totali, l'88% dei Coliformi fecali, il 72% degli Streptococchi fecali rientrano nella categoria A3. Salmonella è presente nel 25% dei prelievi. Le acque non risultano idonee ai Salmonidi sempre per il Cloro residuo totale e per il Fosforo totale superiore al limite imperativo sicuramente in 1 campionamento su 7. In entrambe le stazioni, la limitata copertura arborea riparia e il deflusso regolato della portata influenzano l'andamento della temperatura che potrebbe risultare superiore al limite imperativo previsto per il periodo riproduttivo. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali rientrano nel III livello

#### Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione del Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano.

Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

#### **AZIONI IN FUNZIONE DI:**

#### **MONITORAGGIO DELLE ACQUE E DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DA AFFIANCARE COME SISTEMA D'ALLERTA AL GIÀ ESISTENTE SISTEMA DI ALLERTA DELLE PIENE**

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.
- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.
- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).
- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).
- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.
- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.
- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.
- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.
- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.
- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.
- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE URBANA E FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.</li> <li>· Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui scaricati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.</li> <li>· Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.</li> <li>· Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.</li> <li>· Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio</li> <li>· Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige</li> <li>· Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale</li> </ul>	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**FRUIZIONE INTESA COME POSSIBILITA' DI FAVORIRE LA PESCA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,</li> <li>· Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,</li> <li>· Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto</li> <li>· Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali</li> <li>· Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto questi ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio</li> <li>· In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie</li> <li>· Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumentare le concessioni delle derivazioni</li> <li>· Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso</li> <li>· Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia</li> <li>Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta</li> </ul>

## Punti di prelievo per l'analisi granulometrica

Tratto campione: 2	Località: Castelbello	1ADBZ0503A
-----------------------	-----------------------	------------

### METODO DI ANALISI

#### Ambiente interstiziale iporreico: Analisi granulometrica

**Strutturali e Funzionali:** Lo studio della granulometria del substrato è un'analisi strutturale ben codificata nel metodo e nella rappresentazione cartografica dei risultati. In base ai dati della letteratura è possibile evidenziare se la struttura granulometrica dell'alveo del singolo tratto considerato, rientra o no nel continuum fluviale. Grazie alle ricerche effettuate sul rapporto granulometria - concentrazione di inquinanti nei sedimenti o granulometria - struttura e composizione della fauna interstiziale, questa analisi strutturale può fornire anche informazioni, rapportandosi ai dati bibliografici, sul grado di possibili alterazioni funzionali nella capacità filtro tampone dei nutrienti e degli inquinanti e sulla potenzialità a sostenere una adatta comunità biologica interstiziale iporreica

Il metodo sperimentale e il metodo di trasformazione dei dati quantitativi in dati qualitativi sono descritti nel capitolo 6.3 e negli allegati allo specifico capitolo

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Complessivamente, dai risultati acquisiti i tratti campione presentano prevalentemente un habitat interstiziale iporreico adatto a sostenere la fauna interstiziale, ma alcuni tratti presentano caratteristiche degne di attenzione per il futuro. Gli elementi con diametro maggiore di 2 mm (granuli e ciottoli), infatti, rientrano nel range 45 -75 % definito in letteratura ottimale per la fauna interstiziale iporreica, ma la percentuale si riduce da monte a valle lungo l'asta principale; inoltre, dove sono state effettuate due serie di campionamenti in periodi idrologici diversi questa percentuale può rientrare nei valori critici, in modo particolare nei tratti in cui le variazioni idrologiche legate alla derivazione delle portate hanno modificato il continuum fluviale del substrato dell'alveo. Dove inoltre sono disponibili serie storiche si nota un peggioramento legato anche ai lavori di regolazione dell'alveo e delle rive

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0503A		II			

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
Divieto di concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive e con lavorazione e deposito di inerti sulle rive senza una adeguata valutazione di impatto ambientale.	Concedere concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive senza nessuna valutazione di impatto sulle caratteristiche granulometriche, sulle faune macrobentoniche e interstiziali, sulla funzionalità dei processi fisico-chimici e microbiologici, senza una adeguata conoscenza sull'alimentazione della falda ad opera delle acque superficiali o viceversa.
<b>Controllo degli scarichi di inerti sulle rive e in alveo o loro prelievo</b>	
Definizione delle norme sulle modalità di esecuzione dei lavori di escavazione in alveo e sulle rive strettamente necessari ai fini idraulici per ridurre o evitare variazioni delle caratteristiche granulometriche dei tratti posti a valle	
Effettuare i lavori di regolazione e di arginatura delle rive tenendo conto anche dell'andamento del trasporto solido e del rotolamento di fondo	
Aumento dello sforzo di studio relativo alla morfologia dell'alveo superficiale e dell'ambiente interstiziale iporreico, per: 1. Misurare il trasporto di fondo nelle sezioni di misura della portata 2. Valutare gli effetti delle piene sulla morfologia del substrato mediante il rilevamento delle sezioni di deflusso che sono collegate con il Satellite Marte, 3. Valutare l'andamento dei deflussi minimi vitali anche in funzione del trasporto solido nei periodi di magra	
Gestire il rilascio delle dighe anche in funzione del trasporto solido	
Regolamentare la pulizia degli invasi in modo che il naturale continuum fluviale del substrato dell'intera rete idrografica sia conservato o ripristinato	
Coordinare e definire Azioni all'interno del bacino e dei sottobacini relative all'uso del suolo che aumentino i tempi di corrivazioni, riducano o non aumentino l'impermeabilizzazione del suolo e i fenomeni di erosione.	

## Aree di rilevamento botaniche

Tratto n. 2.1	Località Laces	Stazione n. 1ADBZ0476S, 1ADBZ0475S Pianificatori
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(vedi descrizione al capitolo relativo)		
in continuo		
<b>Funzionali</b>		
Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Dalla strada statale verso il fiume su una forte pendenza si sviluppa una vegetazione arborea ed arbustiva discontinua e con molti elementi esotici (robinia e ailanto). A contatto col fiume sono presenti: <i>Salix eleagnos</i> , <i>Populus nigra</i> e qualche esemplare di ontano nero, e rappresentano la componente, sia pur organizzata in maniera lineare, più caratteristica e in sintonia con il contesto ambientale.		
Sopra la strada la vegetazione più compatta presenta una composizione più eterogenea e agli elementi esotici che risultano comunque dominanti si accompagnano: <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Humulus lupulus</i> .		

### Classi di valutazione

La presenza dell'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
veg. con robinia e ailanto 1ADBZ0476S				X	
Vegetazione ripariale 1ADBZ0475S		X			

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
interventi atti ad una maggiore naturalità	inserimento di specie non idonee
	recupero dell'area a fini culturali
Specifiche	
Evitare di tagliare la robinia e l'ailanto e intervenire con impianto di specie più idonee: orniello, carpino nero, roverella ed elementi del mantello come nocciolo, biancospino, prugnolo, rosa canina.	
Conservare la fascia riparia costituita da specie tipiche ripariali	

#### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

#### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti



<b>Tratto n. 2.1</b>	<b>Località</b> Laces, Castelbello	<b>Stazione n.</b> 1ADBZ0495D, 1ADBZ0496D, 1ADBZ0494D Pianificatori
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo) <b>in continuo</b>		
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) Area allungata tra Laces e Castelbello sulla destra orografica. Negli impluvi presenza di vegetazione arborea con elementi tipici di forra: <i>Populus tremula</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Alnus incana</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Prunus avium</i> . Il margine superiore dell'impluvio è costituito da robinia associata con elementi di pino silvestre. Il resto dell'area è dominata da robinia associata spesso all'ailanto. Il settore superiore è costituito da un bosco di conifere: pino silvestre, abete rosso e qualche larice. Il settore più a contatto col fiume presenta elementi di salice bianco, pioppo nero, <i>Salix eleagnos</i> ma mai organizzati in una vera e propria struttura vegetazionale. La robinia in certi tratti arriva a contatto col fiume.		

**Classi di valutazione**

La presenza dell'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Robinetto 1ADBZ0495D				X	
Vegetazione ripariale 1ADBZ0496D			X		
bosco di conifere 1ADBZ0494D		X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	taglio
interventi atti ad una maggiore naturalità	inserimento di specie non idonee recupero dell'area a fini colturali
<b>Specifiche</b>	
Sarebbe opportuno arricchire il robinieto con elementi più tipici che col tempo possano sostituire la specie dominante. Il bosco di conifere dovrebbe essere il naturale sostituto.	
La fasce strettamente ripariale andrebbe rinfoltita con elementi tipici già presenti in loco ma in forma disaggregata	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	
specifiche	

**FRUIZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 2.1</b>	<b>Località</b> Laces, Castelbello	<b>Stazione n. 1ADBZ0498D</b> 1ADBZ0497D
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi descrizione al capitolo relativo)		
<b>Strutturali</b> Descrizione vegetazionale dell'ADR		
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) Area riparia sulla riva destra con vegetazione arborea costituita in parte da un saliceto a salice bianco con vecchi pioppi, e da robinieto.		

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

La presenza dell'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Robinetto 1ADBZ0498D			*	X	
Saliceto 1ADBZ0497D		*X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	taglio
lasciare all'evoluzione naturale	inserimento di specie non idonee
Specifiche	
La maturità del bosco, se non intervengono fattori di disturbo, dovrebbe naturalmente limitare l'invasione della robinia che col tempo potrebbe essere sostituita da elementi più naturali.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
generali	
specifiche	

Area di rilevamento dell'invertebratofauna delle aree riparie

Area 02	Località Castelbello (BZ)	1ADBZ0299S, 1ADBZ0302D, 1ADBZ0304I
---------	---------------------------	--

**METODO DI ANALISI  
ANALISI DELL'INVERTEBRATOFUNA DELLE AREE RIPARIE**

**In continuo**

**Strutturali** Lo studio della struttura e composizione di questa fauna specializzata permette di acquisire informazioni sulla biodiversità dell'invertebratofauna (e sugli artropodi in particolare) lungo il gradiente trasversale riva – suolo mai inondato. indirettamente fornisce una valutazione dello stato di naturalità dell'ecotono ripario

**Funzionali**

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La sagomatura artificiale delle rive e la mancanza di aree di esondazione impediscono la formazione di un ambiente perfluviale tipico, con l'insediamento di una flora e fauna ecotonali. Su di essa inoltre agisce negativamente la regimazione idraulica dettata dalle esigenze delle centrali idroelettriche che crea variazioni del livello dell'acqua superficiale e di falda. Le piene depositano molto limo sulle rive. Pertanto, nonostante l'ambiente sia potenzialmente adatto all'insediamento di una ridotta fauna invertebrata riparia, i risultati acquisiti sono stati ancora più deludenti, probabilmente a causa delle frequenti variazioni di portata e della presenza di coltivazioni (melo e vite) che arrivano a ridosso dell'argine in sassi.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo	
					IV		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	
Costituire zone di rispetto nell'area perfluviale addolcendo, anche a tratti, l'inclinazione degli argini	Mantenere una destinazione agricola del territorio fino ad interessare le aree immediatamente vicine agli argini
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	
Allontanare il transito di mezzi motorizzati nelle immediate vicinanze degli argini Favorire lo sviluppo di una vegetazione riparia naturale	
<b>specifiche</b>	

**FRUIZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>generali</b>	
Favorire lo sviluppo di sentieri pedonali e di aree di ricreazione lungo la una fascia di rispetto da stabilire	
<b>specifiche</b>	

## Valutazione dello stato ecologico secondo la proposta di normativa CEE

Aree 02	METODO DI ANALISI				
<b>Valutazione dell'ambiente lotico in funzione della valutazione dello stato ecologico come descritto nell'allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)</b>					
<p>Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici (fitoplancton, fitobenthos, macrofite, invertebratofauna, fauna ittica), degli elementi fisico - chimici - microbiologici e degli elementi idromorfologici quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regime idrologico (la quantità e la dinamica della falda e i rapporti con la falda rispecchiano totalmente o quasi totalmente le condizioni naturali indisturbate),</li> <li>- la continuità del fiume (la continuità del fiume non è interrotta da attività antropiche e permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasposto dei sedimenti),</li> <li>- le condizioni morfologiche (le caratteristiche del solco fluviale, le variazioni della larghezza e profondità, la velocità di corrente, le condizioni del substrato, la struttura e le condizioni delle aree riparie corrispondono totalmente o quasi alle condizioni naturali indisturbate).</li> </ul> <p>La direttiva prevede inoltre che i risultati siano mappati su GIS.</p> <p>I dati raccolti durante la presente ricerca, permettono, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE. Infatti <b>1)</b> tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate; il dato può essere inoltre correlato con quello del fito e zooplancton nelle aree di pianura <b>2)</b> tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali definita dai macrodescrittori come previsto dal D.L. 152/99 <b>3)</b> tra gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione sia del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di indice di qualità dell'ambiente lotico (riportato nella relazione degli specialisti) basato, come richiesto nell'allegato V alla proposta di Direttiva, sulle condizioni della variabilità - monotonia del substrato e sull'ombreggiatura dell'alveo bagnato prospiciente le rive, sulle variazioni idrologiche implicitamente comprensive della continuità del fiume, sulla velocità di corrente.</p>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
<p>Come emerge dalle classi di qualità sotto riportate, l'ambiente lotico del fiume Adige è profondamente alterato pressoché fin quasi dalla sorgente. Lo stato ecologico, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, deriva non da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Queste possono essere visualizzate a seguito di specifiche interrogazioni al GIS, essere riprodotte su cartografie tematiche ed essere aggiornate continuamente. E' pertanto possibile individuare, nei singoli tratti fluviali, i fattori che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi.</p> <p>In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino (area 09) risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi. Sullo stato ecologico a Pontoncello, caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante la piena (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica. La qualità dell'ambiente lotico inserito nella Tavola delle Qualità, Degradati e Rischi in cui sono già rappresentate, tra le componenti biologico ecologiche, la qualità biologica rilevata mediante l'IBE, la qualità delle rive e delle aree riparie, tra le componenti fisico - chimiche e microbiologiche, la qualità delle acque superficiali ed interstiziali, rappresenta un esempio di lettura dello stato ecologico del corridoio fluviale unitaria con gli altri elementi vegetazionali, morfologici ed urbanistici di qualità, di degrado e di rischio caratterizzanti il corridoio fluviale delle singole aree indagate.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Area 02		III - II			
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi atti a diversificare la morfologia dell'alveo propria della tipologia in cui è inserita l'area</li> <li>- Interventi idonei a ridurre gli effetti delle opere trasversali, a partire dalla rete idrica minore degli affluenti, in modo da favorire il naturale trasporto dei sedimenti lungo il continuo fluviale secondo la dinamica dell'erosione - sedimentazione legata all'andamento della portata</li> <li>- Costruzione di scale di monta per l'ittiofauna presso le grandi dighe</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Favorire le naturali esondazioni in rapporto al regime idrologico dove è compatibile con la fruizione e l'urbanizzazione del corridoio fluviale</li> <li>- Garantire un andamento delle portate seppur ridotte che simuli quello naturale del fiume</li> <li>- Ripristinare una fascia boscata naturale lungo le rive ove è possibile</li> <li>- Valutare l'impatto sul fiume prima della costruzione di opere trasversali grandi e piccole sull'asta principale e sulla rete minore degli affluenti</li> <li>- Ridare continuità tra il fiume e i biotopi umidi</li> </ul>		

### 6.3 Area 03: Parcines, Lagundo, Marleno, Merano

#### Aree di rilevamento delle rive

Tratto campione 3 - Località Tell, Foresta, Lagundo, Confluenza Passirio, Maia Bassa –
1ADBZ0679S, 1ADBZ0684D, 1ADBZ690D, 1ADBZ0697S, 1ADBZ0698D, 1ADBZ0707S, 1ADBZ0728S, 1ADBZ0736S

<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) L' ADR in località Tel 1ADBZ0679S rappresenta la migliore qualità del tratto campione 3, rispettivamente la prima come potenzialità filtro, la seconda a sostenere un'elevata biodiversità. Ciò deriva dalla presenza nell'ADR solo della ferrovia nella prima e dalla strada asfaltata nella seconda. A parità delle altre variabili, la strada asfaltata è veicolo di maggiore trasporto di inquinanti associato a ruscellamento superficiale rispetto alla ferrovia, da cui deriva per i due singoli Indici rispettivamente la II e III classe e viceversa. In tutte le altre stazioni sulla qualità dell'Indice, in particolare sul BSI, pesano l'assenza di vegetazione arborea naturale, la superficie della ripa, spesso costituita dalle scogliere cemento e non, la presenza dell'argine transitabile e non, del frutteto fino a quasi le rive, la viabilità talvolta rappresentata dalla strada asfaltata, e talvolta la presenza di costruzioni, di discarica di evidenti segni di frequentazione turistica dell'area riparia.

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pess.
1ADBZ0679S		WSI=II	BSI=III		
1ADBZ0684D			WSI=III		BSI=V
1ADBZ0690D			WSI=III		BSI=V
1ADBZ0697S			WSI=III	BSI=IV	
1ADBZ0698D			WSI=III	BSI=IV	
1ADBZ0707S			WSI=III	BSI=IV	
1ADBZ0728S			WSI=III	BSI=IV	
1ADBZ0736S				WSI=IV; BSI=IV	

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> conservare le attuali condizioni delle prime due ADR. Nelle altre, favorire lo sviluppo della vegetazione e ridurre gli impatti dei fattori di disturbo, quali discariche	Aumentare la regimazione e regolazione dell'alveo e delle rive
<b>Specifiche</b>	

## Rilevamento della qualità biologica del fiume (I.B.E.)

Area: 03	Località: Tel -900 m a valle del ponte di Plaus	1ADBZ0639S
<b>METODO DI ANALISI</b>		
<b>Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE)</b>		
<p>E' l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos) effettuata ad un livello tassonomico che richiede una non specialistica esperienza come invece viene richiesto da altri Indici.</p> <p>Il campionamento del macrobenthos presente nell'alveo consiste nel rilevamento di più sezioni di un tratto fluviale e degli habitat caratterizzanti e dominanti il tratto di fiume analizzato.</p> <p>La valutazione consiste, dopo l'analisi del materiale biologico mediante apposite guide, nell'attribuzione di un valore calcolato mediante l'utilizzo di una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità (in ordinata sono posti gli intervalli del n. totale di Unità Tassonomiche presenti), sia della sensibilità agli organismi (in ascissa i gruppi tassonomici faunistici d'ingresso in ordine decrescente per sensibilità).</p> <p>Il giudizio delle classi di qualità è formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento e come alterazione dell'ambiente fluviale in quanto anche altri fattori (derivazione della portata, rettificazione del fiume, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive) contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa</p> <p>Secondo il DL 152/99 la qualità biologica unitamente al livello dei macrodescrittori fornisce il giudizio sullo stato ecologico del fiume.</p>		
<p><b>In continuo:</b> non è un'analisi in continuo, ma nel monitoraggio biologico è consuetudine estrapolare la qualità delle sezioni rilevate all'intero tratto che presenta le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione</p>		
<b>Strutturali</b>		
<p>Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.</p>		
<b>Funzionale</b>		
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>La qualità biologica rilevata nella sezione di Tel rientra nella III classe di qualità nei periodi di magra, in II classe dopo un periodo prolungato di morbida. Il valore medio dell'IBE è 6,7. La qualità biologica media rilevata dall'IBE è in III classe. Il peggioramento della qualità biologica è determinato non solo dalla riduzione della comunità macrobenthonica nel suo complesso ma in particolare dai gruppi faunistici sensibili che dovrebbero essere ben rappresentati in base alle caratteristiche morfologiche dell'alveo. Il confronto con la qualità biologica rinvenuta nel periodo 1982 - 1984 manifesta una tendenza al peggioramento (dalla II alla III classe) già evidenziato nel periodo 89-97 sempre dal Laboratorio Biologico di Laives. La drastica riduzione della portata a causa del complesso sistema di derivazioni sembra incidere negativamente unitariamente ad una elevata regolazione delle rive e dell'alveo.</p>		

### CLASSI DI VALUTAZIONE

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Tel			III		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali</b></p> <p>1) Favorire la diversità dei substrati e in particolare aumentare la presenza di massi e ciottoli</p> <p>2) Arricchire l'ambiente di materiale particellato organico di grosse dimensioni.</p> <p>Per la prima azione è necessario garantire un deflusso minimo vitale idoneo per quantità e per variazione temporale dei deflussi.</p> <p>Per il secondo intervento è necessario accrescere la vegetazione riparia del tratto o dei tratti a monte.</p> <p>3) Incentivare lo sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile</p> <p>4) Favorire il drift e il movimento degli organismi fluviali a partire dagli affluenti mediante interventi sulle opere trasversali</p>	<p>1) Piantumare vegetazione riparia alloctona.</p> <p>2) Rivegetare le rive in bassa sponda con vegetazione che non consente il libero deflusso delle acque e non resista alla prolungata sommersione</p> <p>3) Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono.</p> <p>3) Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio</p> <p>4) Regimare in modo costante le portate</p> <p>5) Rettificare gli alvei</p> <p>6) Arginare le rive</p> <p>7) Omogeneizzare il substrato</p>

#### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali</b></p> <p>1) Realizzare una fascia tampone continua fra l'alveo e le realtà antropiche.</p> <p>2) Pianificare norme di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive.</p> <p>3) Impedire l'abusivismo edile di tipo "precario" ed anche la costruzione di manufatti; lo scarico di rifiuti solidi o liquidi, la derivazione o captazione di acque</p> <p>4) Adeguare gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente e impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige favorendo lo sviluppo di adeguate wetland tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore.</p>	<p>1) Realizzare piste ciclabili asfaltate e tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.</p> <p>2) Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibile con la realtà naturale e la dinamica idrologica.</p> <p>3) Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico.</p> <p>4) Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo o in alveo</p>

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p>Generali</p> <p>1) Impedire le fruizioni non pianificate ed autorizzate, in particolare la derivazione o captazione di acque.</p> <p>2) Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike) che favorisca la salvaguardia della naturalità delle rive e il ripristino tra la continuità tra il fiume e i biotopi.</p> <p>3) Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio</p>	<p>1) Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema.</p> <p>2) Organizzare gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione del "pronto pesca"</p>

## Rilevamento leaf bags: perdita di peso dei leaf bags depositati

Tratto n. 3	Località TELL	Stazione n. 1ADBZ0639S	
<b>Processi di decomposizione del particolato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>			
<b>Analisi della perdita di peso</b>			
<b>Metodo di analisi</b>			
<p><b>in continuo</b>          Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di decomposizione delle foglie di Ontano.          Dal confronto della situazione riscontrata nelle 10 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di decomposizione.          Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati depositi in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono state recuperati e pesati per conoscere la perdita di peso. Dopo le prime 48 ore si è stimata la perdita di peso per il solo dilavamento (aspetto chimico-fisico) che dipende dalla natura delle foglie e dall'aggressività (pH) delle acque. Nei tempi successivi la progressiva perdita di peso delle foglie dipende dall'abrasione meccanica della corrente e dai processi biologici di decomposizione portata avanti da funghi, batteri e macroinvertebrati epibentonici.          I risultati acquisiti sul coefficiente di decomposizione e sull'andamento temporale del processo sono stati trasformati dagli specialisti secondo un metodo riportato negli allegati in 5 classi di qualità</p>			
<b>Strutturali</b>			
Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.			
<b>Funzionali</b>			
Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, l'attività di decomposizione che dipende dalla tipologia del substrato di fondo, dalla velocità di corrente, dalle strutture di ritenzione (massi, ciottoli, tronchi), dalla qualità e quantità della vegetazione riparia, dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.			
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)			
<p><u>Confronto inter-stazioni:</u>          Dal confronto dei coefficienti di decomposizione (occorre ancora verificarne l'attendibilità statistica, messo che questo sia possibile) si è notato che in 5 dei 10 tratti esaminati si ha un processo di decomposizione più lento rispetto al trend "normale". In particolare questo rallentamento si è verificato a Burgusio (ma la situazione la definirei come una naturale conseguenza della tipologia dell'ambiente), a San Michele e Trento per ragioni patologiche da imputare alla eccessiva banalizzazione e rettificazione degli alvei, a Badia Polesine e Cavarzere perché i processi di decomposizione sono naturalmente molto più lenti nei tratti planiziari. Quindi con la sola eccezione di San Michele e Trento i processi di decomposizione seguono un andamento longitudinale considerato nel River Continuum di estrema naturalità.          Dal confronto della perdita di peso imputabile al solo dilavamento (aspetto fisico-chimico delle acque) si è notato che nei tre tratti del trentino si ha un dilavamento mediamente inferiore rispetto alle altre zone.</p> <p><u>Confronto intra-stazione:</u>          Dal confronto temporale del processo si è constatato che la massima perdita di peso viene raggiunta a Burgusio e a Tel in tempi diversi rispetto a Castelbello, a S. Michele all'Adige, a Calliano, a Cavecchia. La perdita di peso è progressiva e costante a Trento e Ceraino; è limitatissima e costante a Badia Polesine e Cavarzere.          Le percentuali di perdita di peso per il solo dilavamento rientrano tutte nel range citato, in letteratura, per le foglie di Ontano e quindi per questo aspetto tutte le sezioni considerate sono "normali".          Gli specifici coefficienti di regressione della progressiva perdita di peso sono tutti altamente significativi ad eccezione di quelli rilevati a Badia Polesine e Marice. La categoria FAST è propria dei valori riportati in letteratura e quindi è lecito considerarli "normali".</p>			
<b>Classi di valutazione</b>			
Tratto campione		Coefficiente di decomposizione	Andamento temporale del processo
03	Tell	A - I classe	A- I classe

Per **Tell**, dalla sola perdita di peso dei leaf bags, non si può prevedere alcun intervento



## Rilevamento leaf bags: colonizzazione dei leaf bags depositati

Tratto n. 3	Località TELL	Stazione n. 1ADBZ0639S
<b>Processi di decomposizione del particolato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>		
<b>Analisi della colonizzazione dei leaf bags depositati</b>		
<b>Metodo di analisi</b>		
<b>in continuo</b>		
<p>Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di colonizzazione delle foglie di Ontano da parte della fauna macrobentonica nel periodo</p> <p>Dal confronto della situazione riscontrata nelle 9 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di colonizzazione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati depositi in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (5±0,1 g) e in tempi successivi sono stati recuperati e da essi estratti tutti gli organismi invertebrati. Il numero e la biomassa degli organismi totali e dei cinque gruppi trofico-funzionali sono stati rapportati alla disponibilità alimentare rappresentata dal peso rimanente delle foglie deposte. Assume particolare importanza il rapporto fra i Trituratori (invertebrati che direttamente si nutrono del particolato fogliare) e quello degli altri gruppi trofici che si alimentano indirettamente dei pezzi di foglia più piccoli (FPOM) e/o delle feci dei Trituratori come i Raccoglitori e i Filtratori o dei predatori che si cibano di tutti gli altri gruppi trofico-funzionali. I sacchetti di foglie deposte rappresentano, inoltre, oltre che una risorsa alimentare diretta e indiretta, anche un "habitat" nella quale tutti i rappresentanti dei macroinvertebrati trovano condizioni particolari ed idonee alle loro esigenze. Per questo motivo l'analisi dei processi di colonizzazione permettono un valido confronto fra le comunità stanziali dell'alveo e quelle che vengono attratte dalle foglie come risorsa alimentare e microhabitat.</p> <p>I risultati acquisiti dagli specialisti sono stati trasformati secondo un metodo riportato negli specifici allegati in valutazioni sintetiche, in 5 classi di qualità, della diversità e quantità e dell'andamento del processo.</p>		
<b>Strutturali</b>		
<p>Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.</p>		
<b>Funzionali</b>		
<p>Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare la colonizzazione, l'utilizzo delle foglie come fonte energetica, la possibilità degli organismi di fare micromigrazioni o di fermarsi se sono in fase di drift. I processi di colonizzazione dipendono dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.</p>		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
<b>Confronto inter-stazioni:</b>		
<p>Il confronto fra i processi di colonizzazione macrozoobentonica verificatisi nei leaf packs di Ontano depositati nelle nove sezioni del F. Adige è stato rappresentato nei grafici allegati. Sono state prese in esame le variazioni temporali della varietà massima e delle densità e biomasse medie rapportate al singolo pacchetto di foglie e al peso di sostanza organica (CPOM) rimanente.</p> <p><i>Per quanto riguarda la varietà:</i> Burgusio mostra una diversificazione tassonomica delle comunità di invertebrati colonizzatori decisamente superiore a quella di tutte le altre sezioni e la massima diversità si verifica al 16 giorno di incubazione. Ceraino e Rivalta, per contro, sono le due sezioni in cui la varietà massima è leggermente inferiore a quella degli altri tratti.</p> <p>Le unità sistematiche di macroinvertebrati rilevati fra le foglie depositate sono relativamente poche. Infatti la varietà massima riscontrabile dalla comparazione delle 9 sezioni è: di 58 unità sistematiche delle quali solo tre (Chironomidae, Simuliidae e Naididae) sono ubiquitarie perché raccolte in tutte le sezioni esaminate.</p> <p>La varietà massima e la successione temporale della varietà varia in ragione del tempo e della sostanza organica disponibile.</p> <p>La <i>densità macrobentonica</i> varia, in rapporto al tempo e alla disponibilità di materiale organico. In quasi tutti i tratti il processo di colonizzazione è quello tipico descritto in letteratura, cioè le maggiori densità si hanno nel periodo intermedio della deposizione delle foglie in alveo ma le abbondanze di organismi sono molto dissimili: Burgusio e San Michele all'Adige sono le sezioni con i valori più elevati di densità per singolo leaf bag.</p> <p>Le variazioni temporali delle densità dei Trituratori sono molto dissimili fra le diverse sezioni. Sembra che ci sia, da monte a valle uno "sfasamento temporale" e nei tratti più montani si riscontra oltre che una evidente e di gran lunga superiore densità dei Trituratori anche una colonizzazione più precoce rispetto ai tratti vallivi. Queste differenze sono senza dubbio causate sia dalla maggiore ricchezza di macrozoobentos che si nutre sminuzzando le foglie deposte sia dalla più veloce fase di conditioning che quindi rende le foglie appetibili in tempi più ristretti e, indirettamente si deduce che la componente funginea e batterica è più efficiente a monte piuttosto che a valle.</p> <p>Densità totali e densità degli invertebrati Trituratori hanno, rispetto alla quantità di alimento disponibile una successione temporale estremamente dissimile da quelle precedentemente descritte. In questo caso si capisce che nei tratti a più elevata densità ci sono poche risorse alimentari e gli invertebrati bentonici si addensano sulle foglie immerse per l'esperimento. Tel e San Michele all'Adige hanno densità che rapportate alla sostanza organica rimanente sono superiori a quelle delle altre stazioni.</p> <p>Le <i>variazioni temporali delle biomasse</i> solo parzialmente ricalcano quelle delle densità. Le figure allegate sono particolarmente esplicite e mostrano lo sfasamento temporale dei picchi e la presenza di una rilevante biomassa macrozoobentonica anche in sezioni come Calliano, Trento e Tel le densità non erano rilevanti. Il ruolo trofico dei Trituratori costituisce nei tratti più montani un'importante aliquota della biomassa totale.</p> <p>La varietà tassonomica degli invertebrati colonizzatori è molto bassa. Il decremento longitudinale della densità di invertebrati bentonici colonizzatori dei leaf packs prosegue ed altrettanto evidente è la riduzione della partecipazione dei trituratori. In questa sezione il materiale fogliare depositato assume più la valenza di nicchia e struttura di deposito del particolato organico fine, piuttosto che semplice e sola risorsa alimentare. Queste considerazioni nascono dal confronto dei rapporti fra i diversi gruppi trofico funzionali di invertebrati bentonici.</p>		
<b>Classi di valutazione</b>		
	Sintesi valutazione Diversità e Quantità	Andamento temporale del processo
Tell	III	B - II classe

<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>	
<b>RINATURAZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia 2) Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sulla "meandricazione" dell'alveo;</li> <li>- sui materiali inerti sedimentati in alveo;</li> <li>- sull'alternanza di pool e riffle;</li> <li>- sulla presenza di debris dams;</li> <li>- sulle portate e sulle variazioni di portata;</li> <li>- sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde</li> </ul>	1) Piantumazione di essenze arboree non idonee 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Limitare le attività antropiche e in particolare quelle agricole nelle immediate vicinanze del F. Adige	Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei	Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione
<b>FRUIZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)	Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio	

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)*

Tratto campione 3 Località: Tel 1ADBZ0639S

**METODO DI ANALISI**

**Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)**

**Strutturali e funzionali**

Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici). Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità. E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macrobenothos densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemeroteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.

La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.

Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.

A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.

Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particolato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo.

Da S. Maria di Zevio a Lusina (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0639S				III-IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

**Interventi coerenti**

La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erroneo del fiume e delle sue aree riparie.

Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione qualitativa)*

<b>Area:</b> 03		<b>Località:</b> Tel -900 m a valle del ponte di Plaus 1ADBZ0639S			
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)</b>					
La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) è stata effettuata sui risultati faunistici acquisiti per la valutazione dell'IBE. Il valore medio dell'IBE, e quello manifestato dopo una morbida o in morbida prolungata, o in magra sono state analizzati confrontandoli con la ricchezza in taxa (il numero totale di taxa presenti) e con la % degli EPT taxa (Efemeroteri, Plecotteri e Tricotteri) sul numero totale di taxa, per avere indicazioni sul grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nell'area e nei suoi microhabitat dominanti.					
<b>in continuo:</b>					
<b>Strutturali:</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobentonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.					
<b>Funzionale</b>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
La qualità biologica rilevata nella sezione di Tel rientra nella III classe di qualità nei periodi di magra, in II classe dopo un periodo prolungato di morbida. Il valore medio dell'IBE è 6,7. La qualità biologica media rilevata dall'IBE è in III classe. Il peggioramento della qualità biologica è determinato non solo dalla riduzione della comunità macrobentonica nel suo complesso ma in particolare dai gruppi faunistici sensibili che dovrebbero essere ben rappresentati in base alle caratteristiche morfologiche dell'alveo. Pur permanendo regolate le rive e l'alveo, la minor regimazione della portata nei periodi di morbida sembra favorire, talvolta, un leggero aumento della biodiversità complessiva della fauna macrobentonica subito dopo un periodo di morbida ma di taxa tolleranti. Infatti la varietà rientra nella III - II classe (pari a 8-13 taxa), mentre la percentuale di EPT taxa è in IV-III classe (22 - 38%).					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Tel			III		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		

*Aree di rilevamento relative alla colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica.*

Tratto campione		LOCALITÀ: TEL		1ADBZ0639S	
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica</b>					
(gli specialisti completino sinteticamente (in allegato tabelle, grafici, ecc.)					
<p><b>in continuo, strutturale, funzionale:</b> L'analisi sulla colonizzazione dei substrati artificiali è molto utilizzata: 1) per esaminare la struttura e la composizione quantitativa delle comunità lotiche di tratti fluviali in cui altri metodi di campionamento risultano non idonei, 2) per verificare quale è la potenzialità dei popolamenti macrobentonici a ricolonizzare temporalmente (e a raggiungere il loro equilibrio come struttura, composizione e funzionalità) l'habitat e il substrato prevalente di un tratto fluviale (ad esempio, sottoposto ad un drastico inquinamento, lasciato in secca interamente o per gran parte, completamente o parzialmente modificato da escavazione in alveo e/o sulle rive). L'andamento del processo di colonizzazione dipende dalla struttura e composizione delle comunità macrozoobentoniche presenti nel tratto o in zone immediatamente a monte, dall'intensità dei movimenti a cui i macroinvertebrati sono adattati (ad esempio drift, migrazioni controcorrente).</p> <p>Le procedure del metodo riguardano: la costruzione dei substrati artificiali, la loro deposizione, il campionamento, la separazione degli organismi dal substrato e dalla sostanza organica, la determinazione e il conteggio degli organismi e il calcolo della loro biomassa. Lungo il fiume Adige, tenuto conto che i lavori di escavazioni in alveo così come le frequenti variazioni di livello, avrebbero potuto lasciare in secca i substrati depositi più vicino alle rive e/o avrebbero potuto determinare la perdita di tutti i campioni, si è utilizzato il metodo del posizionamento Simultaneo, che prevede che tutti i campioni siano depositi simultaneamente e poi recuperati in tempi successivi, secondo un prestabilito disegno sperimentale: Questo metodo inoltre è idoneo a monitorare anche i cambiamenti stagionali delle specie, in termini di composizione e abbondanza. Le informazioni acquisite, inoltre, sono ben correlabili alla pendenza del tratto, alla ricchezza di organismi di drift che derivano o dai tratti montani o dal reticolo idrografico minore e sono altrettanto ben correlati e correlabili alla qualità delle rive e degli habitat e microhabitat acquatici che condizionano le possibilità di insediamento da parte degli invertebrati bentonici. La descrizione dettagliata di tutte le procedure è riportata nella specifica relazione degli specialisti e nel capitolo 5.3 dei pianificatori</p>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</b>					
<p>I risultati acquisiti sul processo di ricolonizzazione degli 8 tratti campione esaminati, trasformati in un giudizio di qualità, secondo il metodo riportato in allegato alla relazione degli specialisti, hanno ulteriormente confermato come l'ambiente fluviale dell'intero corso montano dell'Adige non solo manifesti complessivamente una qualità con segni di degrado, ma stia iniziando a perdere la funzionalità dei processi che permettono l'automantenimento della biodiversità da cui deriva la potenzialità del sistema-fiume di conservare la sua capacità autodepurativa. Pur essendo l'andamento temporale del processo, da monte a valle, abbastanza simile alle situazioni teoriche (da "B" ad "A"), la qualità del processo di ricolonizzazione lungo circa 176 km del corso dell'Adige risulta sostanzialmente simile (III classe di qualità, III-IV classe) sebbene i substrati artificiali siano stati depositi in 8 sezioni tra loro diverse secondo il naturale continuum geo-morfo-idrologico del fiume e fisico - chimico e microbiologico delle sue acque.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0639S			B III		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
<p>Il ripristino della struttura e composizione della fauna macrobentonica che dovrebbe essere presente nel naturale continuum fluviale del fiume Adige rappresenta un obiettivo chiave per accrescere la capacità autodepurativa dell'ecosistema Adige e il più sicuro metodo per: a) combattere o evitare lo sviluppo anormale di popolamenti larvali (quali quelli di alcune specie di Ditteri e Simulidi) il cui sfarfallamento crea consistenti problemi alle popolazioni rivierasche e alla zootecnia, b) consentire la riproduzione della fauna ittica anche di pregio, con riduzione dell'attuale sforzo finanziario (le continue semine) e un aumento della fruizione sociale.</p> <p>Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particulate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>			<p>Tutti quelli già evidenziati per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particulate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>		

## Fauna interstiziale.

Tratto campione: 3	Località: Tel, 3	1ADBZ0639S
-----------------------	---------------------	------------

### METODO DI ANALISI La fauna interstiziale iporreica

#### Strutturali e Funzionali

La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.

La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.

La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazioni della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.

Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni del tratto-campione considerato per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.

Il metodo di trasformazione dell'analisi quantitativa in classi di qualità è riportato nello specifico allegato della relazione degli specialisti

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente sia delle alterazioni morfologiche del substrato (il suo habitat), sia delle alterazioni della qualità delle acque. I tratti campione altoatesini 2, 3 e 4, i più idonei come granulometria del substrato, presentano le più elevate varietà come numero di taxa, ma sempre con densità pari o spesso inferiori al tratto campione 8, il più naturale tra i tratti veneti, morfologicamente più complesso e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia. *Parastenocaris*, (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è assente nei tratti campione 6 e 7, è presente costantemente seppur con un relativamente basso numero di esemplari nei tratti altoatesini, la sua densità tende ad aumentare nel tratto campione 8 e quindi progressivamente a ridursi procedendo verso valle ed in particolare nel tratto campione veneto 10, il più derivato nella portata come quantità e nel tempo. In questo tratto, a prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni della portata sulla fauna interstiziale iporreica, nella sezione di Pontoncello, il *Parastenocaris* sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA.. Il più elevato numero di EPT taxa anche se sempre con un esiguo numero di esemplari è presenti nei tratti campione altoatesini e nel tratto campione veneto 8. Gli EPT taxa sono pressoché assenti nei tratti campione 6 e 7 caratterizzati dai livelli più elevati dei parametri chimici e microbiologici. Dove e quando si associano all'instabilità ambientale eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.

Il confronto tra i dati acquisiti nei tratti campione considerati e quelli delle serie storiche relative al periodo 1972-1973 sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino (tratto campione 9) e a Zevio (tratto campione 10), si evidenzia come:

- 1) la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J sono tipici di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni;
- 2) attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutti i tratti campione. Questi sono particolarmente evidenti nei tratti campione 6 e 7 in cui si riscontrano le più basse densità medie annuali (pari solo a quelle del tratto 10), la pressoché completa assenza degli EPT taxa (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri), la presenza di generi di Crostacei solo occasionale e saltuaria e una bassa densità anche dei gruppi faunistici più ubiquisti.

La valutazione per i tratti campione veneti delle biocenosi di un singolo gruppo faunistico, quello dei Rotiferi, conferma il giudizio di qualità che emerge dall'analisi complessiva dei dati. Complessivamente la fauna interstiziale del fiume Adige conferma che la compromissione ambientale, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, si estende non solo longitudinalmente monte - valle, ma incomincia ad evidenziarsi anche lungo la dimensione trasversale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili nella salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0639S			X		

AZIONI IN FUNZIONE DI:	
RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra	Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta
Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche	Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque superficiali ed interstiziali	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)	Escavazioni in alveo e sulle rive
	Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
	Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata

## Analisi fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche

Tratto campione 3	Località: Tel,	1ADBZ0639A
----------------------	----------------	------------

### METODO DI ANALISI

#### Qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche

**Strutturali e Funzionali:** L'analisi dei parametri fisico - chimici e microbiologici delle acque interstiziali iporreiche è funzionale, non effettuata in continuo per la difficoltà e la gravosità sia del campionamento (effettuato aspirando l'acqua interstiziale con una pompa peristaltica collegata ad uno spuntone forato nella parte terminale) sia delle analisi delle acque secondo i metodi tradizionali, sia la non disponibilità di tempo da parte delle Agenzie Provinciali dell'Ambiente di Trento e Bolzano e delle ARPAV.

Tutti i metodi analitici sono riportati nell'Allegato della Relazione specifica. I risultati acquisiti sono stati trasformati in classi di qualità utilizzando il metodo riportato nell'Allegato 2 al D.L. 152/99 utilizzato per la definizione della qualità delle acque profonde. questa scelta è derivata dal fatto che l'ambiente interstiziale iporreico e zona filtro e accumulo per le acque sotterranee

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Sulla base dei risultati acquisiti sulle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche delle acque interstiziali e il confronto tra quest'ultimi e quelli relativi alle acque superficiali, l'ambiente interstiziale iporreico si conferma zona di filtro ed accumulo (come era già stato evidenziato sul fiume Brenta e sull'Adige stesso nel periodo 1972-1973). Dove sono disponibili serie storiche, come a Ceraino, per gli anni 1972-1973, il confronto conferma ulteriormente come l'ambiente interstiziale, per le caratteristiche di filtro-tampone, manifesti in modo evidente gli effetti delle alterazioni dell'ambiente superficiale. Infatti le concentrazioni di nitrati e di solfati risultano raddoppiate a seguito della trasformazione dell'area riparia naturale in coltivi e vigneti che sono stati impiantati fino al greto del fiume.

In base all'analisi del periodo esaminato, la portata lungo il corso dell'Adige sembra influenzare le concentrazioni di alcune specie chimiche. Infatti subito dopo un periodo di morbida (autunnale per i tratti altoatesini e veneti, estiva per i tratti campione trentini) aumentano fortemente i solidi sospesi e i coliformi totali, mentre i nitrati presentano le più elevate concentrazioni nella magra invernale. Fattori locali modificano l'andamento longitudinale delle concentrazioni di alcuni parametri. I coliformi fecali infatti manifestano picchi a Vadena, subito dopo un periodo di morbida, a Volargne durante la magra naturale di inizio primavera in coincidenza con la chiusura del C. Biffis, a Pol di Bussolengo durante la magra invernale indotta.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0639A		II			

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a imitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e dei nutrienti	Aumentare le concessioni delle derivazioni
Verificare il rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione lungo il corso del fiume e dell'intera rete idrografica del bacino	Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso
Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione ai reflui sversati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione	Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia
Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione e denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetland a valle di essi	
Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori	



## Aree di rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque superficiali

Area: 03	METODO DI ANALISI
<b>Monitoraggio in continuum delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche per la valutazione della qualità delle acque superficiali come previsto dalla 152/99 e per i singoli usi potabile, irriguo, balneabile e irriguo</b>	
<p><b>in continuo</b> La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati, in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo per il confronto con le acque interstiziali iporreiche e dai ponti di Badia Polesine, Lusia e Boara Polesine in contemporanea con lo studio del fito e zooplancton, la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame.</p>	
<p><b>Funzionali:</b> Il coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto per l'attuazione di un monitoraggio delle acque che permettesse una lettura in continuo dei dati dalla sorgente alla foce ha comportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coordinamento dei rilevatori delle USL e dei ricercatori dei laboratori chimici e microbiologici delle ARPAV del Veneto (Verona, Padova, Rovigo e Venezia) e delle APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento per i tempi di rilevamento e la stesura di protocolli comuni di analisi</li> <li>- il controllo della qualità dei dati analitici (coordinato da D. Tait del Laboratorio Biologico dell'APPA di Bolzano) mediante partecipazione ai test effettuati nell'ambito delle attività di intercalibrazione organizzate in collaborazione dal Joint Research Center di ISPRA e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR di Pallanza, progetti AQUACON-MedBAS No. 5 e 6</li> </ul>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.</li> <li>• I limiti di rilevabilità, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualvolta il dato è espresso come "&lt; di..."</li> <li>• La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.</li> <li>• Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.</li> <li>• Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.</li> <li>• L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.</li> <li>• Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>• Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.</li> <li>• Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.</li> <li>• La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.</li> <li>• Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.</li> </ul> <p>Pur con i limiti sopra esposti, la classificazione delle acque dell'Adige è stata effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• per singoli usi</li> <li>• per la definizione dello stato ecologico (D.L.152 del 11/05/1999)</li> </ul> <p>ha dato risultati concordanti. I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque.</p> <p><u>Qualità idrochimica (macrodescrittori)</u></p> <p>La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.</p> <p><u>Idoneità alla vita acquatica DL 152/99</u></p> <p>I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione &lt; (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.</p> <p>Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salminidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.</p> <p>Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi.</p>	

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusìa, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 all.2

Le acque dell'Adige per quanto riguardo l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 03: Tel 1ADBZ0639A

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi sospesi totali, e Ammoniaca; il 5% dei campioni di BOD, il 90 % dei prelievi di Coliformi totali, l'80% dei Coliformi fecali, il 70% degli Streptococchi fecali rientrano nella categoria A3 (i primi due nel 10% dei campioni superano il limite Imperativo). Salmonella è sempre presente. Le acque dell'Adige risultano non idonee alla vita dei Salmonidi oltre che per i parametri sopracitati, anche per il BOD5 ed i Solidi sospesi totali, e non idonee per i Ciprinidi a causa del Fosforo totale e dei Solidi sospesi totali seppur l'elevato valore di quest'ultimo parametro potrebbe essere legato a variazioni naturali o indotte della portata. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono rispettivamente nel III e IV livello di inquinamento

#### Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione del Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano.

Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### MONITORAGGIO DELLE ACQUE E DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DA AFFIANCARE COME SISTEMA D'ALLERTA AL GIÀ ESISTENTE SISTEMA DI ALLERTA DELLE PIENE

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.
- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.
- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).
- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).
- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.
- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.
- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.
- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.
- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.
- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.
- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE URBANA E FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.</li> <li>- Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui scaricati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.</li> <li>- Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.</li> <li>- Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.</li> <li>- Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio</li> <li>- Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige</li> <li>- Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale</li> </ul>	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**FRUIZIONE INTESA COME POSSIBILITA' DI FAVORIRE LA PESCA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,</li> <li>- Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,</li> <li>- Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto</li> <li>- Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali</li> <li>- Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto questi ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio</li> <li>- In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie</li> <li>- Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentare le concessioni delle derivazioni</li> <li>- Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso</li> <li>- Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia</li> <li>- Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta</li> </ul>

## Punti di prelievo per l'analisi granulometrica

Tratto campione: 3	Località: Tel,	1ADBZ0639S
-----------------------	----------------	------------

### METODO DI ANALISI

#### Ambiente interstiziale iporreico: Analisi granulometrica

**Strutturali e Funzionali:** Lo studio della granulometria del substrato è un'analisi strutturale ben codificata nel metodo e nella rappresentazione cartografica dei risultati. In base ai dati della letteratura è possibile evidenziare se la struttura granulometrica dell'alveo del singolo tratto considerato, rientra o no nel continuum fluviale. Grazie alle ricerche effettuate sul rapporto granulometria - concentrazione di inquinanti nei sedimenti o granulometria - struttura e composizione della fauna interstiziale, questa analisi strutturale può fornire anche informazioni, rapportandosi ai dati bibliografici, sul grado di possibili alterazioni funzionali nella capacità filtro tampone dei nutrienti e degli inquinanti e sulla potenzialità a sostenere una adatta comunità biologica interstiziale iporreica

Il metodo sperimentale e il metodo di trasformazione dei dati quantitativi in dati qualitativi sono descritti nel capitolo 6.3 e negli allegati allo specifico capitolo

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

Complessivamente, dai risultati acquisiti i tratti campione presentano prevalentemente un habitat interstiziale iporreico adatto a sostenere la fauna interstiziale, ma alcuni tratti presentano caratteristiche degne di attenzione per il futuro. Gli elementi con diametro maggiore di 2 mm (granuli e ciottoli), infatti, rientrano nel range 45 -75 % definito in letteratura ottimale per la fauna interstiziale iporreica, ma la percentuale si riduce da monte a valle lungo l'asta principale; inoltre, dove sono state effettuate due serie di campionamenti in periodi idrologici diversi questa percentuale può rientrare nei valori critici, in modo particolare nei tratti in cui le variazioni idrologiche legate alla derivazione delle portate hanno modificato il continuum fluviale del substrato dell'alveo. Dove inoltre sono disponibili serie storiche si nota un peggioramento legato anche ai lavori di regolazione dell'alveo e delle rive

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0639S		II			

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Divieto di concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive e con lavorazione e deposito di inerti sulle rive senza una adeguata valutazione di impatto ambientale.	Concedere concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive senza nessuna valutazione di impatto sulle caratteristiche granulometriche, sulle faune macrobentoniche e interstiziali, sulla funzionalità dei processi fisico-chimici e microbiologici, senza una adeguata conoscenza sull'alimentazione della falda ad opera delle acque superficiali o viceversa.
Controllo degli scarichi di inerti sulle rive e in alveo o loro prelievo	
Definizione delle norme sulle modalità di esecuzione dei lavori di escavazione in alveo e sulle rive strettamente necessari ai fini idraulici per ridurre o evitare variazioni delle caratteristiche granulometriche dei tratti posti a valle	
Effettuare i lavori di regolazione e di arginatura delle rive tenendo conto anche dell'andamento del trasporto solido e del rotolamento di fondo	
Aumento dello sforzo di studio relativo alla morfologia dell'alveo superficiale e dell'ambiente interstiziale iporreico, per: 1. Misurare il trasporto di fondo nelle sezioni di misura della portata 2. Valutare gli effetti delle piene sulla morfologia del substrato mediante il rilevamento delle sezioni di deflusso che sono collegate con il Satellite Marte, 3. Valutare l'andamento dei deflussi minimi vitali anche in funzione del trasporto solido nei periodi di magra	
Gestire il rilascio delle dighe anche in funzione del trasporto solido	
Regolamentare la pulizia degli invasi in modo che il naturale continuum fluviale del substrato dell'intera rete idrografica sia conservato o ripristinato	
Coordinare e definire Azioni all'interno del bacino e dei sottobacini relative all'uso del suolo che aumentino i tempi di corrvazioni, riducano o non aumentino l'impermeabilizzazione del suolo e i fenomeni di erosione.	

## Aree di rilevamento botaniche

Tratto n. 3	Località Foresta	Stazione n. 1ADBZ0689S Planificatori
<b>METODO DI ANALISI -</b> (vedi descrizione al capitolo relativo)		
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Bosco misto che occupa un terrazzo sulla riva destra tra il fiume e i coltivi		
Dominante è il pioppo bianco e tremulo, a cui si associano ontano bianco e betulla. Sono presenti esemplari di pino silvestre. Strato arbustivo con <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Salix</i> sp., <i>Clematis vitalba</i> e <i>Hedera helix</i> .		
Ai margini del bosco e nelle parti più aperte dominano <i>Rubus caesius</i> e <i>Artemisia verlotorum</i> .		
Nel settore più a valle il bosco si presenta come una ontaneta a ontano bianco e sottobosco di sambuco nero.		
Il bosco si estende su una discreta superficie e mostra una buona composizione floristica e struttura.		

### CLASSI DI VALUTAZIONE

La presenza dell'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
bosco		X			

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
lasciare all'evoluzione naturale	recupero del sito per attività agricole
Specifiche	
Lasciare che il bosco evolva spontaneamente senza nessun tipo di intervento. Bisogna evitare che il sito venga interessato da attività agricole.	

<b>Tratto n. 3</b>	<b>Località</b> Foresta	<b>Stazione n.</b> 1ADBZ0705D, 1ADBZ0706D Pianificatori
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(vedi descrizione al capitolo relativo)		
<b>in continuo</b>		
<b>Funzionali</b>		
Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Bosco di robinia con pioppo bianco che si sviluppa in un impluvio.		
Sottobosco caratterizzato dalla presenza di <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Clematis vitalba</i> . Sono presenti nel sito grossi esemplari malandati di castagno.		
Sopra la strada si sviluppa un bosco di abete rosso d'impianto.		
Gli impluvi rappresentano ambienti poco adatti per lo sfruttamento agricolo, quindi contengono normalmente residui di vegetazione naturale, la presenza di grossi castagni rappresenta il resto di una coltura una volta sicuramente molto più estesa		

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

La presenza dell'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
bosco di robinia 1ADBZ0705D			X		
pecceta artificiale 1ADBZ0706D				X	

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
interventi atti ad una maggiore naturalità	inserimento di specie non idonee
Specifiche	
il robinieto presenta delle componenti spontanee e autoctone che col tempo e l'evoluzione spontanea potrebbero condurre ad una situazione di maggior naturalità. La pecceta artificiale andrebbe sostituita con elementi più tipici del contesto ambientale in cui è inserita (frassino maggiore, tigli, aceri montani, e pioppo bianco e tremulo nella parte più depressa dell'impluvio)	

<b>Tratto n. 3</b>	<b>Località</b> Merano	<b>Stazione n.</b> 1ADBZ072.2D, 1ADBZ072.6D Pianificatori
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(vedi descrizione al capitolo relativo)		
<b>in continuo</b>		
<b>Funzionali</b>		
Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Boschi che occupano aree di versante molto ripide poco idonee alle coltura.		
Il bosco è caratterizzato da una composizione abbastanza eterogenea rappresentata da: <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Quercus pubescens</i> , <i>Tilia cordata</i> , sono presenti anche entità esotiche come <i>Robinia</i> <i>pseudoacacia</i> e <i>Ailanthus altissima</i> . Il sottobosco è caratterizzato da <i>Corylus avellana</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Clematis</i> <i>vitalba</i> , <i>Rubus</i> sp.. All'interno del bosco sono presenti grossi esemplari malati di <i>Castanea sativa</i> .		

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

La presenza dell'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Bosco		X			

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
Lasciare all'evoluzione naturale	recupero dell'area per attività colturali (sono presenti a contatto delle piccole colture di noce)
Specifiche	
Non si rendono necessari interventi particolari perché il bosco mostra una discreta composizione floristica. Le dinamiche in atto dovrebbero per evoluzione spontanea condurre a situazioni di maggior pregio del sito se non intervengono fenomeni di disturbo.	

<b>Tratto n. 3</b>	<b>Località</b> Merano	<b>Stazione n. 1ADBZ0730D</b> Pianificatori
--------------------	---------------------------	--

**METODO DI ANALISI –**

(vedi descrizione al capitolo relativo)

**In continuo**

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

Si tratta di un piccolo bosco di robinia abbastanza compatto e monodominante

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
robinieto				X	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	taglio
interventi atti ad una maggiore naturalità	inserimento di specie non idonee
	recupero dell'area a fini colturali
<b>Specifiche</b>	
Evitare di tagliare la robinia e intervenire con	
impianto di specie più idonee: orniello, carpino	
nero, roverella ed elementi del mantello come	
nocciolo, biancospino ecc..	



<b>Tratto n. 3</b>	<b>Località</b> Merano	<b>Stazione n.</b> 1ADBZ072.7S, 1ADBZ072.9S, 1ADBZ072.4D
--------------------	---------------------------	---

**METODO DI ANALISI**

(vedi la descrizione al capitolo relativo)

**in continuo**

**Strutturali**

Rilievi fitosociologici della vegetazione di greto

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

L'ADR corrisponde alla confluenza del Passirio. L'area rilevata rappresenta un greto di discreta estensione

nella riva sinistra. Lavegetazione presenta una distribuzione frammentaria con coperture irrilevanti.

Diffusi sono piccoli arbusti di pioppo nero e bianco in fase di forte colonizzazione e a tratti formano

formano dei piccoli nuclei arbustati con presenza anche di *Salix purpurea*. Il greto rappresenta un

recettore di entità provenienti dai diversi ambienti circostanti, e questo fa sì che la componente

erbacea sia alquanto eterogenea. La spiccata ricettività ambientale comporta l'assenza di dominanza

assoluta di specie dalle stesse caratteristiche ecologiche.

Sono infatti presenti specie di tipo ruderale-nitrofilo (*Conyza canadensis*, *Silene vulgaris*), specie di prati

aridi (*Centaurea maculosa*, *Calamintha nepeta*, *Artemisia campestris*, *Hieracium florentinum*), specie

rupestri (*Sedum sexangulare*, *Sedum album*, *Gypsophila muralis*).

La capacità funzionale è stata valutata considerando la fase dinamica in atto verso termini di maggior

stabilità testimoniata dalla diffusa colonizzazione del greto da parte di arbusti costituiti in larga parte da

pioppi. La funzione tampone, infatti, è più efficace in piante legnose in fase di forte crescita vegetativa,

dinamica fluviale permettendo.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Greto 1ADBZ072.7S		*	X		
1ADBZ072.9S - 1ADBZ072.4D					

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	taglio
lasciare alla naturale evoluzione	
<b>Specifiche</b>	
Essendo un ambiente primariamente coinvolto	
dalle dinamiche fluviali non vengono indicati	
particolari interventi.	

Area di rilevamento dell'invertebratofauna delle aree riparie

Area 03	Località: Rablà (BZ)					1ADBZ0642S, 1ADBZ0645S, 1ADBZ0651S	
<b>METODO DI ANALISI</b>							
<b>ANALISI DELL'INVERTEBRATOFAUNA DELLE AREE RIPARIE</b>							
<b>In continuo</b>							
<b>Strutturali</b> Lo studio della struttura e composizione di questa fauna specializzata permette di acquisire informazioni sulla biodiversità dell'invertebratofauna (e sugli artropodi in particolare) lungo il gradiente trasversale riva – suolo mai inondato. indirettamente fornisce una valutazione dello stato di naturalità dell'ecotono ripario							
<b>Funzionali</b>							
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)							
L'arginatura artificiale delle rive e la mancanza di aree di esondazione impediscono la formazione di un ambiente perfluviale tipico con insediamento di una flora e di una fauna ecotonale. L'argine infatti presenta pareti ripide e sono presenti solo sparsi salici cespugliosi, soggetti a frequenti tagli. L'ambiente ripario pertanto quasi inesistente sottoposto inoltre alle variazioni di portata derivanti dalla gestione delle centrali idroelettriche, non permette l'instaurarsi di una comunità tipica.							
<b>Classi di valutazione</b>							
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo	
					IV		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>							
<b>RINATURAZIONE</b>							
<b>Interventi coerenti</b>				<b>Interventi incoerenti</b>			
<b>Generali</b>							
Costituire zone di rispetto nell'area perfluviale addolcendo, anche a tratti, l'inclinazione degli argini				Mantenere una destinazione agricola del territorio fino ad interessare le aree immediatamente vicine agli argini			
<b>Specifiche</b>							
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>							
<b>Interventi coerenti</b>				<b>Interventi incoerenti</b>			
<b>Generali</b>							
Estensione delle aree perfluviali umide. Favorire lo sviluppo di una vegetazione riparia naturale							
<b>specifiche</b>							
<b>FRUIZIONE</b>							
<b>Interventi coerenti</b>				<b>Interventi incoerenti</b>			
<b>generali</b>							
Inserire l'esistente pista ciclabile in un più ampio contesto di area di rispetto.							
<b>specifiche</b>							

## Valutazione dello stato ecologico secondo la proposta di normativa CEE

Area 03	METODO DI ANALISI
<b>Valutazione dell'ambiente lotico in funzione della valutazione dello stato ecologico come descritto nell'allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)</b>	
<p>(gli specialisti completino sinteticamente (in allegato tabelle, grafici, ecc.)            Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici (fitoplancton, fitobenthos, macrofite, invertebratofauna, fauna ittica), degli elementi fisico - chimici - microbiologici e degli elementi idromorfologici quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regime idrologico (la quantità e la dinamica della falda e i rapporti con la falda rispecchiano totalmente o quasi totalmente le condizioni naturali indisturbate),</li> <li>- la continuità del fiume (la continuità del fiume non è interrotta da attività antropiche e permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasposto dei sedimenti),</li> <li>- le condizioni morfologiche (le caratteristiche del solco fluviale, le variazioni della larghezza e profondità, la velocità di corrente, le condizioni del substrato, la struttura e le condizioni delle aree riparie corrispondono totalmente o quasi alle condizioni naturali indisturbate).</li> </ul> <p>La direttiva prevede inoltre che i risultati siano mappati su GIS.            I dati raccolti durante la presente ricerca, permettono, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE. Infatti</p> <p>1) tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate; il dato può essere inoltre correlato con quello del fito e zooplancton nelle aree di pianura.</p> <p>2) tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali definita dai macrodescrittori come previsto dal D.L 152/99</p> <p>3) tra gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione sia del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di Indice di qualità dell'ambiente lotico (riportato nella relazione degli specialisti) basato, come richiesto nell'allegato V alla proposta di Direttiva, sulle condizioni della variabilità - monotonia del substrato e sull'ombreggiatura dell'alveo bagnato prospiciente le rive, sulle variazioni idrologiche implicitamente comprensive della continuità del fiume, sulla velocità di corrente.</p> <p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)            Come emerge dalle classi di qualità sotto riportate, l'ambiente lotico del fiume Adige è profondamente alterato pressoché fin quasi dalla sorgente.            Lo stato ecologico, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, deriva non da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Queste possono essere visualizzate a seguito di specifiche interrogazioni al GIS, essere riprodotte su cartografie tematiche ed essere aggiornate continuamente. E' pertanto possibile individuare, nei singoli tratti fluviali, i fattori che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi            In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino (area 09) risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi.            Sullo stato ecologico a Pontoncello, caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante la piena (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica.            La qualità dell'ambiente lotico inserito nella Tavola delle Qualità, Degradi e Rischi in cui sono già rappresentate, tra le componenti biologico ecologiche, la qualità biologica rilevata mediante l'IBE, la qualità delle rive e delle aree riparie, tra le componenti fisico - chimiche e microbiologiche, la qualità delle acque superficiali ed interstiziali, rappresenta un esempio di lettura dello stato ecologico del corridoio fluviale unitaria con gli altri elementi vegetazionali, morfologici ed urbanistici di qualità, di degrado e di rischio caratterizzanti il corridoio fluviale delle singole aree indagate.</p>	

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Area 03			III - IV		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

##### Interventi coerenti

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi atti a diversificare la morfologia dell'alveo propria della tipologia in cui è inserita l'area</li> <li>- Interventi idonei a ridurre gli effetti delle opere trasversali, a partire dalla rete idrica minore degli affluenti, in modo da favorire il naturale trasporto dei sedimenti lungo il continuo fluviale secondo la dinamica dell'erosione - sedimentazione legata all'andamento della portata</li> <li>- Costruzione di scale di monta per l'ittiofauna presso le grandi dighe</li> <li>- Favorire le naturali esondazioni in rapporto al regime idrologico dove è compatibile con la fruizione e l'urbanizzazione del corridoio fluviale</li> <li>- Garantire un andamento delle portate seppur ridotte che simuli quello naturale del fiume</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ripristinare una fascia boscata naturale lungo le rive ove è possibile</li> <li>- Valutare l'impatto sul fiume prima della costruzione di opere trasversali grandi e piccole sull'asta principale e sulla rete minore degli affluenti</li> <li>- Ridare continuità tra il fiume e i biotopi umidi</li> </ul> |
|--|---|

## 6.4 Area 04: Bolzano, Appiano sulla strada del vino, Vadena, Laives, Bronzolo

### Aree di rilevamento delle rive

Tratto campione 4 - Località Ponte Adige, Bolzano, Ponte Frati Novacella, Discarica Ischia -Frizzi, Vadena, Palude di sopra, Vadena – ADR: 1ADBZ0979D, 1ADBZ0986S, 1ADBZ0997D, 1ADBZ1026D, 1ADBZ1059D, 1ADBZ1059S, 1ADBZ1061S, 1ADBZ1070D
---

#### METODO DI ANALISI (vedi capitolo relativo)

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Il tratto campione si presenta qualitativamente molto disomogeneo:

L'ADR 1ADBZ1026D rappresenta una delle poche aree riparie con la qualità delle rive per entrambi gli Indici in I classe di qualità. I disturbi e i fattori di antropizzazione sono completamente assenti (unica eccezione la presenza di una carrareccia). Le variabili relative alla vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea, all'alveo e alla ripa rientrano complessivamente nei SubIndici A, B, C in I classe o in I e II classe. Le ripe sono naturali trattenute da alberi ed arbusti, il canneto è presente. L'ADR 1ADBZ0986S localizzata presso il depuratore di Bolzano, manifesta le peggiori qualità per entrambi gli indici: le ripe sono artificializzate con scogliere non cementate, la vegetazione arborea è assente, rara l'arbustiva, è presente un piccolo frutteto, le costruzioni sono estese, strada è asfaltata, è presente il depuratore. Manifestano una III classe per entrambi gli Indici le ADR 1ADBZ0979D, 60 m di ampiezza, ripe artificializzate con materiali terrosi e rinaturalizzate con inerbimento, fascia riparia limitata e vigneto a 5 m dalla ripa, irrigato, carrareccia presente e l'1ADBZ1058D, 100 m con ripe naturali, in parte trattenute da scogliere non cementate, vegetazione arborea riparia inferiore a 10 m, coltivazioni a frutteto, arginatura semplice e strada asfaltata.

Manifestano entrambi gli Indici una IV classe le ADR 1ADBZ1059S, ripe artificializzate con scogliere rinaturalizzate con riforestazione, fascia arborea riparia inferiore a 10 m e limitata copertura della vegetazione arborea, coltivazioni a frutteto, argini e strada asfaltata, presenza di campo nomadi; 1ADBZ1061S, molto simile alla precedente con ripe artificializzate e inerbite e con presenza di campo nomadi. Le ADR 1ADBZ0997D e 1ADBZ1070D presentano una III classe come potenzialità a sostenere un'elevata biodiversità e una IV come potenzialità filtro-tampone in particolare a causa della presenza di un ampio frutteto e costruzioni isolate nella prima, il frutteto e discarica, frequentazione turistica la seconda

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	Arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ0979D			WSI=III; BSI=III		
1ADBZ0986S				WSI=IV	BSI=V
1ADBZ0997D			WSI=III	BSI=IV	
1ADBZ1026D	WSI=I; BSI=I				
1ADBZ1058D			WSI=III; BSI=III		
1ADBZ1059S				BSI=IV; WSI=IV	
1ADBZ1061S				BSI=IV; WSI=IV	
1ADBZ1070D			WSI=III	BSI=IV	

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> 1ADBZ1026D mantenere a situazione attuale 1ADBZ0986S verificare la possibilità di riforestare con vegetazione autoctona	
<b>Specifiche</b>	

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Specifiche	

##### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> non utilizzare gli argini per i campi nomadi e discariche	
<b>Specifiche</b>	

## Rilevamento della qualità biologica del fiume (I.B.E.)

Area: 04		Località: 200 m a monte del ponte di Vadena		1ADBZ1059D	
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE)</b>					
<p>È l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos) effettuata ad un livello tassonomico che richiede una non specialistica esperienza come invece viene richiesto da altri Indici.</p> <p>Il campionamento del macrobenthos presente nell'alveo consiste nel rilevamento di più sezioni di un tratto fluviale e degli habitat caratterizzanti e dominanti il tratto di fiume analizzato.</p> <p>La valutazione consiste, dopo l'analisi del materiale biologico mediante apposite guide, nell'attribuzione di un valore calcolato mediante l'utilizzo di una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità (in ordinata sono posti gli intervalli del n. totale di Unità Tassonomiche presenti), sia della sensibilità agli organismi (in ascissa i gruppi tassonomici faunistici d'ingresso in ordine decrescente per sensibilità).</p> <p>Il giudizio delle classi di qualità è formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento e come alterazione dell'ambiente fluviale in quanto anche altri fattori (derivazione della portata, rettificazione del fiume, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive) contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa.</p> <p>Secondo il DL 152/99 la qualità biologica unitamente al livello dei macrodescrittori fornisce il giudizio sullo stato ecologico del fiume.</p> <p><b>in continuo:</b> non è un'analisi in continuo, ma nel monitoraggio biologico è consuetudine estrapolare la qualità delle sezioni rilevate all'intero tratto che presenta le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione</p>					
<b>Strutturali</b>					
<p>Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthico: il tipo di substrato dell'alveo (fimo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.</p>					
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>La qualità biologica rilevata nella sezione di Vadena, a valle di Bolzano, rientra nella III-II classe. Il valore medio dell'IBE è 7,4. La qualità biologica rilevata dall'IBE oscilla tra la II e la III classe; le variazioni stagionali nella qualità sono determinate o dalla riduzione della comunità macrobenthonica nel suo complesso o dal numero di taxa dei gruppi faunistici sensibili indipendentemente dal regime idrologico del fiume, che in quest'ultima sezione per l'apporto della portata dell'Isarco presenta una portata di gran lunga più elevata e più accentuate variazioni giornaliere e tra il periodo di magra, morbida e piena. La qualità biologica rinvenuta in quest'ultimo periodo sostanzialmente conferma quella rinvenuta nel periodo 1982 - 1984, mentre risulta migliore di quella rilevata nel periodo 89-97 confermando una sostanziale instabilità della comunità macrobenthonica in questo tratto fluviale</p>					
<b>CLASSI DI VALUTAZIONE</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Vadena			III - II		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Favorire la diversità dei substrati e dei microhabitat</li> <li>2. Arricchire l'ambiente di materiale particellato organico di grosse dimensioni.</li> <li>3. Garantire un deflusso minimo vitale idoneo per quantità e per variazione temporale dei deflussi.</li> <li>4. Accrescere la vegetazione riparia del tratto o dei tratti a monte.</li> <li>5. Incentivare lo sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile</li> <li>6. Effettuare lavori di regimazione idraulica che riducano al minimo l'impatto sulla comunità fluviale e permettano a fine lavori il ripristino dei popolamenti stessi</li> </ol>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Piantumare vegetazione riparia alloctona.</li> <li>2) Rivegetare le rive in bassa sponda con vegetazione che:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) non consente il libero deflusso delle acque;</li> <li>b) non resiste alla prolungata sommersione</li> </ol> </li> <li>3) Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono.</li> <li>4) Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio</li> <li>5) Regimare in modo costante le portate</li> <li>6) Rettificare gli alvei</li> <li>7) Arginare le rive</li> <li>8) Omogeneizzare il substrato</li> </ol>		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realizzare ove è possibile una fascia tampone continua fra l'alveo e le realtà antropiche.</li> <li>2) Pianificare norme di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive e asportazione della vegetazione morta trasportata dalle piene e depositatasi particolarmente sotto i ponti.</li> <li>3) Impedire l'abusivismo edile di tipo "precario" ed anche la costruzione di manufatti; lo scarico di rifiuti solidi o liquidi, la derivazione o captazione di acque, l'insediamento di campi nomadi</li> <li>4) Adeguare gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente e impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o baypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige favorendo lo sviluppo di adeguate wetland tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore.</li> </ol>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realizzare piste ciclabili asfaltate e tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.</li> <li>2) Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibile con la realtà naturale e la dinamica idrologica.</li> <li>3) Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico.</li> <li>4) Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo o in alveo</li> </ol>		

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p>Generali</p> <p>1) Impedire le fruizioni non pianificate ed autorizzate e in particolare l'asportazione dei sedimenti; la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada, la derivazione o captazione di acque.</p> <p>2) Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike) compatibile con la salvaguardia o il ripristino della naturalità delle rive.</p> <p>3) Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio</p>	<p>1) Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema.</p> <p>2) Organizzare gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione del "pronto pesca"</p>

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)*

Tratto campione 4 Località: Vadena 1ADBZ1059D

**METODO DI ANALISI**

**Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)**

**Strutturali e funzionali**

Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici). Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità. E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macrobenothos densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemeroteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.

La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.

Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.

A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.

Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particolato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo.

Da S. Maria di Zevio a Lusia (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica

Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ1059D			III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

**Interventi coerenti**

La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erroneo del fiume e delle sue aree riparie.

Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione qualitativa)*

<b>Area:</b> 04		<b>Località:</b> 200 m a monte del ponte di Vadena 1ADBZ1059D			
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)</b>					
La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) è stata effettuata sui risultati faunistici acquisiti per la valutazione dell'IBE. Il valore medio dell'IBE, e quello manifestato dopo una morbida o in morbida prolungata, o in magra sono state analizzati confrontandoli con la ricchezza in taxa (il numero totale di taxa presenti) e con la % degli EPT taxa (Efemeroteri, Plecotteri e Tricotteri) sul numero totale di taxa, per avere indicazioni sul grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nell'area e nei suoi microhabitat dominanti.					
<b>in continuo:</b>					
<b>Strutturali:</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobentonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.					
<b>Funzionale</b>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
La qualità biologica rilevata nella sezione di Vadena, a valle di Bolzano, rientra nella III -II classe. Il valore medio dell'IBE è 7,4. La qualità biologica rilevata dall'IBE oscilla tra la II e la III classe; le variazioni stagionali nella qualità sono determinate o dalla riduzione della comunità macrobentonica nel suo complesso o dal numero di taxa dei gruppi faunistici sensibili indipendentemente dal regime idrologico del fiume, che in quest'ultima sezione per l'apporto della portata dell'Isarco presenta una portata di gran lunga più elevata e più accentuate variazioni giornaliere e tra il periodo di magra, morbida e piena. Anche la struttura e sulla composizione della fauna macrobentonica sono variabili indipendentemente dal regime idrologico del fiume: 38 – 44% pari alla II classe per % EPT taxa: 8 – 12 taxa pari ad una III – II classe come varietà di taxa.					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Vadena		III – II			
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		



*Aree di rilevamento relative alla colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica*

Tratto campione 4	Località: Vadena	1ADBZ1059D
<b>METODO DI ANALISI</b>		
<b>Colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica</b>		
<p><b>in continuo, strutturale, funzionale:</b> L'analisi sulla colonizzazione dei substrati artificiali è molto utilizzata: 1) per esaminare la struttura e la composizione quantitativa delle comunità lotiche di tratti fluviali in cui altri metodi di campionamento risultano non idonei, 2) per verificare quale è la potenzialità dei popolamenti macrobentonici a ricolonizzare temporalmente (e a raggiungere il loro equilibrio come struttura, composizione e funzionalità) l'habitat e il substrato prevalente di un tratto fluviale (ad esempio, sottoposto ad un drastico inquinamento, lasciato in secca interamente o per gran parte, completamente o parzialmente modificato da escavazione in alveo e/o sulle rive). L'andamento del processo di colonizzazione dipende dalla struttura e composizione delle comunità macrozoobentoniche presenti nel tratto o in zone immediatamente a monte, dall'intensità dei movimenti a cui i macroinvertebrati sono adattati (ad esempio drift, migrazioni controcorrente).</p> <p>Le procedure del metodo riguardano: la costruzione dei substrati artificiali, la loro deposizione, il campionamento, la separazione degli organismi dal substrato e dalla sostanza organica, la determinazione e il conteggio degli organismi e il calcolo della loro biomassa. Lungo il fiume Adige, tenuto conto che i lavori di escavazioni in alveo così come le frequenti variazioni di livello, avrebbero potuto lasciare in secca i substrati depositi più vicini alle rive e/o avrebbero potuto determinare la perdita di tutti i campioni, si è utilizzato il metodo del posizionamento Simultaneo, che prevede che tutti i campioni siano depositi simultaneamente e poi recuperati in tempi successivi, secondo un prestabilito disegno sperimentale. Questo metodo inoltre è idoneo a monitorare anche i cambiamenti stagionali delle specie, in termini di composizione e abbondanza. Le informazioni acquisite, inoltre, sono ben correlabili alla pendenza del tratto, alla ricchezza di organismi di drift che derivano o dai tratti montani o dal reticolo idrografico minore e sono altrettanto ben correlati e correlabili alla qualità delle rive e degli habitat e microhabitat acquatici che condizionano le possibilità di insediamento da parte degli invertebrati bentonici. La descrizione dettagliata di tutte le procedure è riportata nella specifica relazione degli specialisti e nel capitolo 5.3 dei pianificatori.</p>		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause</b>		
<p>I risultati acquisiti sul processo di ricolonizzazione degli 8 tratti campione esaminati, trasformati in un giudizio di qualità, secondo il metodo riportato in allegato alla relazione degli specialisti, hanno ulteriormente confermato come l'ambiente fluviale dell'intero corso montano dell'Adige non solo manifesti complessivamente una qualità con segni di degrado, ma stia iniziando a perdere la funzionalità dei processi che permettono l'automantenimento della biodiversità da cui deriva la potenzialità del sistema-fiume di conservare la sua capacità autodepurativa. Pur essendo l'andamento temporale del processo, da monte a valle, abbastanza simile alle situazioni teoriche (da "B" ad "A"), la qualità del processo di ricolonizzazione lungo circa 176 km del corso dell'Adige risulta sostanzialmente simile (III classe di qualità, III-IV classe) sebbene i substrati artificiali siano stati depositi in 8 sezioni tra loro diverse secondo il naturale continuum geo-morfologico del fiume e fisico - chimico e microbiologico delle sue acque.</p>		

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ1059D			A III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

<b>RINATURAZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	
<p>Il ripristino della struttura e composizione della fauna macrobentonica che dovrebbe essere presente nel naturale continuum fluviale del fiume Adige rappresenta un obiettivo chiave per accrescere la capacità autodepurativa dell'ecosistema Adige e il più sicuro metodo per: a) combattere o evitare lo sviluppo anormale di popolamenti larvali (quali quelli di alcune specie di Ditteri e Simulidi) il cui sfarfallamento crea consistenti problemi alle popolazioni rivierasche e alla zootecnia, b) consentire la riproduzione della fauna ittica anche di pregio, con riduzione dell'attuale sforzo finanziario (le continue semine) e un aumento della fruizione sociale.</p> <p>Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>	<p>Tutti quelli già evidenziati per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>

## Fauna interstiziale iporreica

Tratto campione: 4	Località: Vadena,	1ADBZ1059D
-----------------------	-------------------	------------

### METODO DI ANALISI La fauna interstiziale iporreica

#### Strutturali e Funzionali

La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.

La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.

La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazione della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.

Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni del tratto-campione considerato per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.

Il metodi di trasformazione dell'analisi quantitativa in classi di qualità è riportato nello specifico allegato della relazione degli specialisti

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente sia delle alterazioni morfologiche del substrato (il suo habitat), sia delle alterazioni della qualità delle acque. I tratti campione altoatesini 2, 3 e 4, i più idonei come granulometria del substrato, presentano le più elevate varietà come numero di taxa, ma sempre con densità pari o spesso inferiori al tratto campione 8, il più naturale tra i tratti veneti, morfologicamente più complesso e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia. *Parastenocaris*, (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è assente nei tratti campione 6 e 7, è presente costantemente seppur con un relativamente basso numero di esemplari nei tratti altoatesini, la sua densità tende ad aumentare nel tratto campione 8 e quindi progressivamente a ridursi procedendo verso valle ed in particolare nel tratto campione veneto 10, il più derivato nella portata come quantità e nel tempo. In questo tratto, a prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni della portata sulla fauna interstiziale iporreica, nella sezione di Pontoncello, il *Parastenocaris* sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA.. Il più elevato numero di EPT taxa anche se sempre con un esiguo numero di esemplari è presenti nei tratti campione altoatesini e nel tratto campione veneto 8. Gli EPT taxa sono pressoché assenti nei tratti campione 6 e 7 caratterizzati dai livelli più elevati dei parametri chimici e microbiologici. Dove e quando si associano all'instabilità ambientale eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.

Il confronto tra i dati acquisiti nei tratti campione considerati e quelli delle serie storiche relative al periodo 1972-1973 sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino (tratto campione 9) e a Zevio (tratto campione 10), si evidenzia come:

- 1) la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J sono tipico di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni;
- 2) attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutti i tratti campione. Questi sono particolarmente evidenti nei tratti campione 6 e 7 in cui si riscontrano le più basse densità medie annuali (pari solo a quelle del tratto 10), la pressoché completa assenza degli EPT taxa (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri), la presenza di generi di Crostacei solo occasionale e saltuaria e una bassa densità anche dei gruppi faunistici più ubiquisti.

La valutazione per i tratti campione veneti delle biocenosi di un singolo gruppo faunistico, quello dei Rotiferi, conferma il giudizio di qualità che emerge dall'analisi complessiva dei dati. Complessivamente la fauna interstiziale del fiume Adige conferma che la compromissione ambientale, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, si estende non solo longitudinalmente monte - valle, ma incomincia ad evidenziarsi anche lungo la dimensione trasversale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili nella salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ1059D			X		

AZIONI IN FUNZIONE DI:	
RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra	Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta
Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche	Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque superficiali ed interstiziali	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)	Escavazioni in alveo e sulle rive
	Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
	Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata

*Analisi fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche*

<b>Tratto campione</b> 4	<b>Località:</b> Vadena,	1ADBZ1059A
-----------------------------	--------------------------	------------

**METODO DI ANALISI**

**Qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche**

**Strutturali e Funzionali:** L'analisi dei parametri fisico - chimici e microbiologici delle acque interstiziali iporreiche è funzionale, non effettuata in continuo per la difficoltà e la gravosità sia del campionamento (effettuato aspirando l'acqua interstiziale con una pompa peristaltica collegata ad uno spuntone forato nella parte terminale) sia delle analisi delle acque secondo i metodi tradizionali, sia la non disponibilità di tempo da parte delle Agenzie Provinciali dell'Ambiente di Trento e Bolzano e delle ARPAV.

Tutti i metodi analitici sono riportati nell'Allegato della Relazione specifica. I risultati acquisiti sono stati trasformati in classi di qualità utilizzando il metodo riportato nell'Allegato 2 al D.L. 152/99 utilizzato per la definizione della qualità delle acque profonde. questa scelta è derivata dal fatto che l'ambiente interstiziale iporreico e zona filtro e accumulo per le acque sotterranee

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

Sulla base dei risultati acquisiti sulle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche delle acque interstiziali e il confronto tra quest'ultimi e quelli relativi alle acque superficiali, l'ambiente interstiziale iporreico si conferma zona di filtro ed accumulo (come era già stato evidenziato sul fiume Brenta e sull'Adige stesso nel periodo 1972-1973). Dove sono disponibili serie storiche, come a Ceraino, per gli anni 1972-1973, il confronto conferma ulteriormente come l'ambiente interstiziale, per le caratteristiche di filtro-tampone, manifesti in modo evidente gli effetti delle alterazioni dell'ambiente superficiale. Infatti le concentrazioni di nitrati e di solfati risultano raddoppiate a seguito della trasformazione dell'area riparia naturale in coltivi e vigneti che sono stati impiantati fino al greto del fiume.  
In base all'analisi del periodo esaminato, la portata lungo il corso dell'Adige sembra influenzare le concentrazioni di alcune specie chimiche. Infatti subito dopo un periodo di morbida (autunnale per i tratti altoatesini e veneti, estiva per i tratti campione trentini) aumentano fortemente i solidi sospesi e i coliformi totali, mentre i nitrati presentano le più elevate concentrazioni nella magra invernale. Fattori locali modificano l'andamento longitudinale delle concentrazioni di alcuni parametri. I coliformi fecali infatti manifestano picchi a Vadena, subito dopo un periodo di morbida, a Volargne durante la magra naturale di inizio primavera in coincidenza con la chiusura del C. Biffis, a Pol di Bussoleengo durante la magra invernale indotta.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ1059A		II			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a imitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e dei nutrienti	Aumentare le concessioni delle derivazioni
Verificare il rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione lungo il corso del fiume e dell'intera rete idrografica del bacino	Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso
Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione ai reflui sversati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione	Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia
Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione e denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetland a valle di essi	
Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori	

## Aree di rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque superficiali

Area: 04	METODO DI ANALISI
<b>Monitoraggio in continuum delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche per la valutazione della qualità delle acque superficiali come previsto dalla 152/99 e per i singoli usi potabile, irriguo, balneabile e irriguo</b>	
<p><b>in continuo</b> La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati, in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo per il confronto con le acque interstiziali iporreiche e dai ponti di Badia Polesine, Lusia e Boara Polesine in contemporanea con lo studio del fito e zooplancton, la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame.</p>	
<p><b>Funzionali:</b> Il coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto per l'attuazione di un monitoraggio delle acque che permettesse una lettura in continuo dei dati dalla sorgente alla foce ha comportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coordinamento dei rilevatori delle USL e dei ricercatori dei laboratori chimici e microbiologici delle ARPAV del Veneto (Verona, Padova, Rovigo e Venezia) e delle APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento per i tempi di rilevamento e la stesura di protocolli comuni di analisi</li> <li>- il controllo della qualità dei dati analitici (coordinato da D. Tait del Laboratorio Biologico dell'APPA di Bolzano) mediante partecipazione ai test effettuati nell'ambito delle attività di intercalibrazione organizzate in collaborazione dal Joint Research Center di ISPRA e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR di Pallanza, progetti AQUACON-MedBAS No. 5 e 6</li> </ul>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.</li> <li>• I limiti di rilevabilità, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualvolta il dato è espresso come "&lt; di..."</li> <li>• La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.</li> <li>• Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.</li> <li>• Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.</li> <li>• L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.</li> <li>• Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>• Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.</li> <li>• Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.</li> <li>• La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.</li> <li>• Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.</li> </ul> <p>Pur con i limiti sopra esposti, la classificazione delle acque dell'Adige è stata effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• per singoli usi</li> <li>• per la definizione dello stato ecologico (D.L.152 del 11/05/1999)</li> </ul> <p>ha dato risultati concordanti.</p> <p>I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque.</p> <p><u>Qualità idrochimica (macrodescrittori)</u></p> <p>La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.</p>	

#### Idoneità alla vita acquatica DL 152/99

I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione < (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.

Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salmonidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.

Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi.

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusia, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 all.2

Le acque dell'Adige per quanto riguarda l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore Imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 04: Vadena 1ADBZ1059A

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi sospesi totali, e Ammoniacale; il 14% dei campioni di BOD, il 100 % dei prelievi di Coliformi totali, il 92% dei Coliformi fecali, il 67% degli Streptococchi fecali rientrano nella categoria A3 (i primi due nel 50% e 17 dei campioni superano il limite Imperativo con punte di 230.000 e 120.000). Le acque non risultano idonee né alla vita dei Salmonidi, né dei Ciprinidi oltre che per i parametri già citati per Tel anche per i valori del Rame. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è nel II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono rispettivamente al III e IV livello di inquinamento.

#### Uso irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione del Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano.

Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

#### **AZIONI IN FUNZIONE DI:**

##### **MONITORAGGIO DELLE ACQUE E DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DA AFFIANCARE COME SISTEMA D'ALLERTA AL GIÀ ESISTENTE SISTEMA D'ALLERTA DELLE PIENE**

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.
- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.
- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).
- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).
- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.
- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.
- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.
- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.
- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.
- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.
- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE URBANA E FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.</li> <li>· Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui scaricati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.</li> <li>· Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.</li> <li>· Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.</li> <li>· Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio</li> <li>· Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige</li> <li>· Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale</li> </ul>	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**FRUIZIONE INTESA COME POSSIBILITA' DI FAVORIRE LA PESCA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,</li> <li>· Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,</li> <li>· Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto</li> <li>· Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali</li> <li>· Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto questi ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio</li> <li>· In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie</li> <li>· Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumentare le concessioni delle derivazioni</li> <li>· Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso</li> <li>· Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia</li> <li>· Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta</li> </ul>

## Punti di prelievo per l'analisi granulometrica

Tratto campione: 4	Località: Vadena,	1ADBZ1059D
-----------------------	-------------------	------------

### METODO DI ANALISI

#### Ambiente interstiziale iporreico: Analisi granulometrica

**Strutturali e Funzionali:** Lo studio della granulometria del substrato è un'analisi strutturale ben codificata nel metodo e nella rappresentazione cartografica dei risultati. In base ai dati della letteratura è possibile evidenziare se la struttura granulometrica dell'alveo del singolo tratto considerato, rientra o no nel continuum fluviale. Grazie alle ricerche effettuate sul rapporto granulometria - concentrazione di inquinanti nei sedimenti o granulometria - struttura e composizione della fauna interstiziale, questa analisi strutturale può fornire anche informazioni, rapportandosi ai dati bibliografici, sul grado di possibili alterazioni funzionali nella capacità filtro tampone dei nutrienti e degli inquinanti e sulla potenzialità a sostenere una adatta comunità biologica interstiziale iporreica

Il metodo sperimentale e il metodo di trasformazione dei dati quantitativi in dati qualitativi sono descritti nel capitolo 6.3 e negli allegati allo specifico capitolo

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

Complessivamente, dai risultati acquisiti i tratti campione presentano prevalentemente un habitat interstiziale iporreico adatto a sostenere la fauna interstiziale, ma alcuni tratti presentano caratteristiche degne di attenzione per il futuro. Gli elementi con diametro maggiore di 2 mm (granuli e ciottoli), infatti, rientrano nel range 45 - 75 % definito in letteratura ottimale per la fauna interstiziale iporreica, ma la percentuale si riduce da monte a valle lungo l'asta principale; inoltre, dove sono state effettuate due serie di campionamenti in periodi idrologici diversi questa percentuale può rientrare nei valori critici, in modo particolare nei tratti in cui le variazioni idrologiche legate alla derivazione delle portate hanno modificato il continuum fluviale del substrato dell'alveo. Dove inoltre sono disponibili serie storiche si nota un peggioramento legato anche ai lavori di regolazione dell'alveo e delle rive

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADBZ1059D		II			

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Divieto di concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive e con lavorazione e deposito di inerti sulle rive senza una adeguata valutazione di impatto ambientale.	Concedere concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive senza nessuna valutazione di impatto sulle caratteristiche granulometriche, sulle faune macrobentoniche e interstiziali, sulla funzionalità dei processi fisico-chimici e microbiologici, senza una adeguata conoscenza sull'alimentazione della falda ad opera delle acque superficiali o viceversa.
Controllo degli scarichi di inerti sulle rive e in alveo o loro prelievo	
Definizione delle norme sulle modalità di esecuzione dei lavori di escavazione in alveo e sulle rive strettamente necessari ai fini idraulici per ridurre o evitare variazioni delle caratteristiche granulometriche dei tratti posti a valle	
Effettuare i lavori di regolazione e di arginatura delle rive tenendo conto anche dell'andamento del trasporto solido e del rotolamento di fondo	
Aumento dello sforzo di studio relativo alla morfologia dell'alveo superficiale e dell'ambiente interstiziale iporreico, per: 1. Misurare il trasporto di fondo nelle sezioni di misura della portata 2. Valutare gli effetti delle piene sulla morfologia del substrato mediante il rilevamento delle sezioni di deflusso che sono collegate con il Satellite Marte, 3. Valutare l'andamento dei deflussi minimi vitali anche in funzione del trasporto solido nei periodi di magra	
Gestire il rilascio delle dighe anche in funzione del trasporto solido	
Regolamentare la pulizia degli invasi in modo che il naturale continuum fluviale del substrato dell'intera rete idrografica sia conservato o ripristinato	
Coordinare e definire Azioni all'interno del bacino e dei sottobacini relative all'uso del suolo che aumentino i tempi di corrivazioni, riducano o non aumentino l'impermeabilizzazione del suolo e i fenomeni di erosione.	



Aree di rilevamento botaniche

Tratto n. 4	Località Bolzano	Stazione n. 1ADBZ102.1S Pianificatori
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(vedi capitolo relativo)		
in continuo		
<b>Funzionali</b>		
Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Il sito comprende uno stagno e i fossi ad esso vicini.		
Nello stagno è presente un fragmiteto con cintura esterna di <i>Salix</i> sp. pl..		
La vegetazione riparia dei fossi è caratterizzata da nuclei o filari di <i>Phragmites</i> e <i>Carex riparia</i> . Le idrofite meglio rappresentate sono <i>Veronica anagallis-aquatica</i> , <i>Ranunculus</i> sp., <i>Nasturtium officinalis</i> .		
Il sito ha una estensione estremamente limitata, caratteristica comune dei siti rilevati in questo tratto.		
Sono stati rilevati i fossi vicino al sito, chiaramente il reticolo idrografico è molto più complesso di quello rilevato, ma per problemi oggettivi d'indagine non è stato possibile condurre uno studio più completo.		
Comunque, in linea di massima, gli interventi previsti possono essere generalizzati sull'intero complesso in quanto le caratteristiche ambientali sono molto ripetitive.		

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale			X		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	inquinamento delle acque
Recupero ad una maggior naturalità	taglio dei poche elementi arbustivi e arborei
	bonifica
Specifiche	
La scarsa estensione del sito non permette di formulare ipotesi di interventi in quanto la mancanza di spazio penalizzerebbe pesantemente l'espressione degli stessi.	
Per quanto riguarda i fossi una riqualificazione in generale della componente idrofita dipende strettamente dalla qualità dell'acqua. Mancano del tutto le siepi che potrebbero rappresentare elementi importanti di riqualificazione dell'intero complesso idrografico	

<b>Tratto n. 4</b>	<b>Località</b> Bolzano	<b>Stazione n. 1ADBZ102.3S</b> Pianificatori
--------------------	----------------------------	---

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**in continuo**

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

Si tratta di un piccolo laghetto orlato di *Phragmites* e qualche elemento di *Salix* sp.

Anche in questo caso il sito è di dimensioni molto limitate.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale			X		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	taglio
recupero ad una maggior naturalità	bonifica
Specifiche	
La previsione di interventi è condizionata dalla esigua estensione del sito. In linea generale si può mantenere il sito come è, favorendo una miglior presenza di elementi arbustivi che orlano il laghetto e in futuro contenere la cannuccia d'acqua che potrebbe col tempo creare fenomeni di interrimento.	
Il sito insiste su un territorio del tutto vocato alle attività agricole. Una riqualificazione dello stesso avrebbe valore nell'ottica di un intervento atto a rivalorizzare dal punto di vista naturalistico l'intero contesto in cui è inserito	

Tratto n. 4	Località Bolzano	Stazione n. 1ADBZ103.1S Pianificatori
-------------	---------------------	--

**METODO DI ANALISI**

(vedi descrizione al capitolo relativo)

**in continuo**
**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

Canale con argini artificiali senza vegetazione ripariale tipica.

 La componente idrofittica è rappresentata da *Ranunculus* sp., *Berula erecta*.

E' uno dei corsi d'acqua, del tratto indagato, a maggior portata.

La vegetazione idrofittica è alquanto impoverita e tipica di acque eutrofiche e composta da entità

comunemente diffuse nei corsi d'acqua. Le caratteristiche ambientali del canale sono generalizzabili all'intero

complesso idrografico.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale				X	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**
**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	Continuare con la gestione attuale
recupero ad una maggior naturalità	
Specifiche	
Le azioni di recupero vanno valutate sulla base della tipologia di gestione a cui è soggetto il canale.	
In linea teorica la costituzione di siepi lungo i corpi idrici è uno degli interventi che può essere generalizzato all'intero complesso idrografico come già sottolineato più volte nelle schede precedenti, a cui va aggiunta la formazione di una fascia riparia con entità elofittiche ( <i>Phragmites</i> , <i>Carex</i> sp. pl., ecc.)	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
Specifiche	

## Valutazione dello stato ecologico secondo la proposta di normativa CEE

Aree 04	METODO DI ANALISI
<b>Valutazione dell'ambiente lotico in funzione della valutazione dello stato ecologico come descritto nell'allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)</b>	
<p>Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici (fitoplancton, fitobenthos, macrofite, invertebratofauna, fauna ittica), degli elementi fisico - chimici - microbiologici e degli elementi idromorfologici quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regime idrologico (la quantità e la dinamica della falda e i rapporti con la falda rispecchiano totalmente o quasi totalmente le condizioni naturali indisturbate),</li> <li>- la continuità del fiume (la continuità del fiume non è interrotta da attività antropiche e permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasposto dei sedimenti),</li> <li>- le condizioni morfologiche (le caratteristiche del solco fluviale, le variazioni della larghezza e profondità, la velocità di corrente, le condizioni del substrato, la struttura e le condizioni delle aree riparie corrispondono totalmente o quasi alle condizioni naturali indisturbate).</li> </ul> <p>La direttiva prevede inoltre che i risultati siano mappati su GIS.</p> <p>I dati raccolti durante la presente ricerca, permettono, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE. Infatti</p> <p>1) tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate; il dato può essere inoltre correlato con quello del fito e zooplancton nelle aree di pianura.</p> <p>2) tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali definita dai macrodescrittori come previsto dal D.L 152/99</p> <p>3) tra gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione sia del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di Indice di qualità dell'ambiente lotico (riportato nella relazione degli specialisti) basato, come richiesto nell'allegato V alla proposta di Direttiva, sulle condizioni della variabilità - monotonia del substrato e sull'ombreggiatura dell'alveo bagnato prospiciente le rive, sulle variazioni idrologiche implicitamente comprensive della continuità del fiume, sulla velocità di corrente.</p> <p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>Come emerge dalle classi di qualità sotto riportate, l'ambiente lotico del fiume Adige è profondamente alterato pressoché fin quasi dalla sorgente.</p> <p>Lo stato ecologico, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, deriva non da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Queste possono essere visualizzate a seguito di specifiche interrogazioni al GIS, essere riprodotte su cartografie tematiche ed essere aggiornate continuamente. E' pertanto possibile individuare, nei singoli tratti fluviali, i fattori che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi</p> <p>In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino (area 09) risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi.</p> <p>Sullo stato ecologico a Pontoncello, caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante la piena (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica.</p> <p>La qualità dell'ambiente lotico inserito nella Tavola delle Qualità, Degradi e Rischi in cui sono già rappresentate, tra le componenti biologico ecologiche, la qualità biologica rilevata mediante l'IBE, la qualità delle rive e delle aree riparie, tra le componenti fisico - chimiche e microbiologiche, la qualità delle acque superficiali ed interstiziali, rappresenta un esempio di lettura dello stato ecologico del corridoio fluviale unitaria con gli altri elementi vegetazionali, morfologici ed urbanistici di qualità, di degrado e di rischio caratterizzanti il corridoio fluviale delle singole aree indagate.</p>	

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Area 04			IV - III		

### AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi atti a diversificare la morfologia dell'alveo propria della tipologia in cui è inserita l'area</li> <li>- Interventi idonei a ridurre gli effetti delle opere trasversali, a partire dalla rete idrica minore degli affluenti, in modo da favorire il naturale trasporto dei sedimenti lungo il continuo fluviale secondo la dinamica dell'erosione - sedimentazione legata all'andamento della portata</li> <li>- Costruzione di scale di monta per l'ittiofauna presso le grandi dighe</li> <li>- Favorire le naturali esondazioni in rapporto al regime idrologico dove è compatibile con la fruizione e l'urbanizzazione del corridoio fluviale</li> <li>- Garantire un andamento delle portate seppur ridotte che simuli quello naturale del fiume</li> <li>- Ripristinare una fascia boscata naturale lungo le rive ove è possibile</li> <li>- Valutare l'impatto sul fiume prima della costruzione di opere trasversali grandi e piccole sull'asta principale e sulla rete minore degli affluenti</li> <li>- Ridare continuità tra il fiume e i biotopi umidi</li> </ul>	

## 6.5 Area 05: Roverè della luna. Mezzocorona, Faedo, Giovo, San Michele all'Adige.

### Aree di rilevamento delle rive

Tratto campione 5 S. Michele all'Adige - Località Carost, Ponte Masetto, Masetto –	ADR: 1ADTN1327S, 1ADTN1344D, 1ADTN1348S
--	---

#### METODO DI ANALISI (vedi relativo capitolo)

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Nel tratto fluviale in cui sono state rilevate le tre ADR, l'argine maestro corre parallelamente vicino al fiume. Le tre ADR sono pertanto localizzate nella golena naturale di dimensioni ridotte, da 20 a 50 m. Sono inserite in un contesto coltivato-urbano coltivato-rupestre. 1ADTN1327S ha ripe costituite da scogliere non cementate, la vegetazione arborea assente, la vegetazione arbustiva ed erbacea molto limitata. La ripa delle ADR 1ADTN1344D e 1ADTN1348S è costituita da terreno trattenuto da alberi ed arbusti, la superficie della ripa è sabbiosa, la vegetazione arborea prevalentemente autoctona presenta profondità e copertura limitata. Sostanze umificate sono presenti nella ADR 1ADTN1344D in cui è presente sia una fascia arborea riparia e retroriparia. Una limitata fascia di canneto corre parallelamente alle rive di tutte le ADR rilevate. La viabilità è caratterizzata da una carrareccia, dalla strada statale e gli argini sono transitabili.

#### Classi di valutazione

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: disc.	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1327S			WSI=III	BSI=IV	
1ADTN1344D			WSI=III; BSI=III		
1ADTN1348S			WSI=III; BSI=III		

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Inerbire o riforestare i tratti privi di vegetazione, creare una fascia arborea compatibile con il deflusso delle piene dove è possibile tra il fiume e le coltivazioni presenti	Artificializzare ulteriormente le aree riparie
<b>Specifiche</b>	

## Rilevamento della qualità biologica del fiume (I.B.E.)

Area: 05	Località: Grumo – S. Michele all'Adige	1ADTN1365D			
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE)</b>					
<p>È l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos) effettuata ad un livello tassonomico che richiede una non specialistica esperienza come invece viene richiesto da altri Indici.</p> <p>Il campionamento del macrobenthos presente nell'alveo consiste nel rilevamento di più sezioni di un tratto fluviale e degli habitat caratterizzanti e dominanti il tratto di fiume analizzato.</p> <p>La valutazione consiste, dopo l'analisi del materiale biologico mediante apposite guide, nell'attribuzione di un valore calcolato mediante l'utilizzo di una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità (in ordinata sono posti gli intervalli del n. totale di Unità Tassonomiche presenti), sia della sensibilità agli organismi (in ascissa i gruppi tassonomici faunistici d'ingresso in ordine decrescente per sensibilità).</p> <p>Il giudizio delle classi di qualità è formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento e come alterazione dell'ambiente fluviale in quanto anche altri fattori (derivazione della portata, rettificazione del fiume, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive) contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa.</p> <p>Secondo il DL 152/99 la qualità biologica unitamente al livello dei macrodescrittori fornisce il giudizio sullo stato ecologico del fiume.</p>					
<p><b>In continuo:</b> non è un'analisi in continuo, ma nel monitoraggio biologico è consuetudine estrapolare la qualità delle sezioni rilevate all'intero tratto che presenta le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione</p>					
<b>Strutturali</b>					
<p>Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.</p>					
<b>Funzionale</b>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
<p>La qualità biologica stimata sulla base dei tre campionamenti stagionali effettuati nella sezione di S. Michele all'Adige rientra nella II classe di qualità. Il valore medio dell'IBE è 8.2. Il confronto con la qualità biologica rinvenuta nel periodo 1986 - 1987 e 1990 mostra un sostanziale miglioramento (rispettivamente dalla IV e III classe alla II classe).</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
S. Michele		II			
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
<b>Generali</b>					
<p>1) Favorire la diversità dei substrati e una maggiore diversificazione della corrente</p> <p>2) Arricchire l'ambiente di materiale particellato organico di grosse dimensioni.</p> <p>Per la prima azione è necessario garantire un deflusso minimo vitale idoneo per quantità e per variazione temporale dei deflussi. Per il secondo intervento è necessario accrescere la vegetazione riparia del tratto o dei tratti a monte.</p> <p>3) Favorire il frift e il movimento dei popolamenti fluviali intervenendo sulle opere trasversali anche degli affluenti</p> <p>4) Incentivare lo sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile dove le coltivazioni sono prossime al fiume</p>			<p>1) Piantumare vegetazione riparia alloctona.</p> <p>2) Rivegetare le rive in bassa sponda con vegetazione che non consente il libero deflusso delle acque e non resiste alla prolungata sommersione</p> <p>3) Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono. Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio</p> <p>4) Regimare in modo costante le portate</p> <p>5) Rettificare gli alvei</p> <p>6) Arginare le rive</p> <p>7) Omogeneizzare il substrato</p>		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
<p>1) Realizzare ove è possibile una fascia tampone continua fra l'alveo e le realtà antropiche.</p> <p>2) Pianificare norme di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive.</p> <p>3) Impedire l'abusivismo edile di tipo "precario" ed anche la costruzione di manufatti; lo scarico di rifiuti solidi o liquidi, la derivazione o captazione di acque</p> <p>4) Adeguare gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente e impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige favorendo lo sviluppo di adeguate wetland tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore.</p>			<p>1) Realizzare piste ciclabili asfaltate e tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.</p> <p>2) Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibile con la realtà naturale e la dinamica idrologica.</p> <p>3) Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico.</p> <p>4) Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo</p>		
<b>FRUIZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
<p>1) Impedire le fruizioni non pianificate ed autorizzate e in particolare l'asportazione dei sedimenti; la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada, la derivazione o captazione di acque.</p> <p>2) Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike) compatibili con la salvaguardia e il ripristino della naturalità delle rive.</p> <p>3) Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio</p>			<p>1) Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema.</p> <p>2) Organizzare gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione del "pronto pesca"</p>		

## Rilevamento leaf bags: perdita di peso dei leaf bags depositati

Tratto n.	Località	Stazione n.	
5	SAN MICHELE	1ADTN1365D	
<b>Processi di decomposizione del particellato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>			
<b>Analisi della perdita di peso</b>			
<b>Metodo di analisi</b>			
<p><b>in continuo</b> Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di decomposizione delle foglie di Ontano.</p> <p>Dal confronto della situazione riscontrata nelle 10 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di decomposizione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati deposti in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono state recuperati e pesati per conoscere la perdita di peso. Dopo le prime 48 ore si è stimata la perdita di peso per il solo dilavamento (aspetto chimico-fisico) che dipende dalla natura delle foglie e dall'aggressività (pH) delle acque. Nei tempi successivi la progressiva perdita di peso delle foglie dipende dall'abrasione meccanica della corrente e dai processi biologici di decomposizione portata avanti da funghi, batteri e macroinvertebrati epibentonici.</p> <p>I risultati acquisiti sul coefficiente di decomposizione e sull'andamento temporale del processo sono stati trasformati dagli specialisti secondo un metodo riportato negli allegati in 5 classi di qualità</p>			
<b>Strutturali</b>			
Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.			
<b>Funzionali</b> Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, l'attività di decomposizione che dipende dalla tipologia del substrato di fondo, dalla velocità di corrente, dalle strutture di ritenzione (massi, ciottoli, tronchi), dalla qualità e quantità della vegetazione riparia, dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.			
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)			
<u>Confronto inter-stazioni:</u>			
Dal confronto dei coefficienti di decomposizione (occorre ancora verificarne l'attendibilità statistica, messo che questo sia possibile) si è notato che in 5 dei 10 tratti esaminati si ha un processo di decomposizione più lento rispetto al trend "normale". In particolare questo rallentamento si è verificato a Burgusio (ma la situazione la definirei come una naturale conseguenza della tipologia dell'ambiente), a San Michele e Trento per ragioni patologiche da imputare alla eccessiva banalizzazione e rettificazione degli alvei, a Badia Polesine e Cavarzere perché i processi di decomposizione sono naturalmente molto più lenti nei tratti pianiziarci. Quindi con la sola eccezione di San Michele e Trento i processi di decomposizione seguono un andamento longitudinale considerato nel River Continuum di estrema naturalità.			
Dal confronto della perdita di peso imputabile al solo dilavamento (aspetto fisico-chimico delle acque) si è notato che nei tre tratti del trentino si ha un dilavamento mediamente inferiore rispetto alle altre zone.			
<u>Confronto intra-stazione:</u>			
Dal confronto temporale del processo si è constatato che la massima perdita di peso viene raggiunta a Burgusio e a Tel in tempi diversi rispetto a Castelbello, a S. Michele all'Adige, a Calliano, a Cavecchia. La perdita di peso è progressiva e costante a Trento e Ceraino; è limitatissima e costante a Badia Polesine e Cavarzere.			
Le percentuali di perdita di peso per il solo dilavamento rientrano tutte nel range citato, in letteratura, per le foglie di Ontano e quindi per questo aspetto tutte le sezioni considerate sono "normali".			
Gli specifici coefficienti di regressione della progressiva perdita di peso sono tutti altamente significativi ad eccezione di quelli rilevati a Badia Polesine e Marice. La categoria FAST è propria dei valori riportati in letteratura e quindi è lecito considerarli "normali".			
<b>Classi di valutazione</b>			
Tratto campione		Coefficiente di decomposizione	Andamento temporale del processo
05	San Michele	A - I classe	E V classe
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>			
<b>RINATURAZIONE</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia 2) Dotare la sezione di una anche minima capacità di ritenzione intervenendo: - sulla "meandricazione" dell'alveo; - sui materiali inerti sedimentati in alveo; - sull'alternanza di pool e riffle; - sulla presenza di debris dams; - sulle portate e sulle variazioni di portata; - sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde		1) Piantumazione di essenze arboree non idonee 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia	
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi (baracche, giacenza di materiali ferrosi, orti ecc)		Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee	
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei		Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione	
Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario			
<b>FRUIZIONE</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)		Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema	
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio			

## Rilevamento leaf bags: colonizzazione dei leaf bags depositati

Tratto n. 5	Località SAN MICHELE	Stazione n. 1ADTN1365D
<b>Processi di decomposizione del particellato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>		
<b>Analisi della colonizzazione dei leaf bags depositati</b>		
<b>Metodo di analisi</b>		
<b>in continuo</b>		
<p>Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di colonizzazione delle foglie di Ontano da parte della fauna macrobentonica nel periodo</p> <p>Dal confronto della situazione riscontrata nelle 9 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di colonizzazione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati deposti in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono stati recuperati e da essi estratti tutti gli organismi invertebrati. Il numero e la biomassa degli organismi totali e dei cinque gruppi trofico-funzionali sono stati rapportati alla disponibilità alimentare rappresentata dal peso rimanente delle foglie deposte. Assume particolare importanza il rapporto fra i Trituratori (invertebrati che direttamente si nutrono del particellato fogliare) e quello degli altri gruppi trofici che si alimentano indirettamente dei pezzi di foglia più piccoli (FPOM) e/o delle feci dei Trituratori come i Raccoglitori e i Filtratori o dei predatori che si cibano di tutti gli altri gruppi trofico-funzionali. I sacchetti di foglie deposte rappresentano, inoltre, oltre che una risorsa alimentare diretta e indiretta, anche un "habitat" nella quale tutti i rappresentanti dei macroinvertebrati trovano condizioni particolari ed idonee alle loro esigenze. Per questo motivo l'analisi dei processi di colonizzazione permettono un valido confronto fra le comunità stanziali dell'alveo e quelle che vengono attratte dalle foglie come risorsa alimentare e microhabitat.</p> <p>I risultati acquisiti dagli specialisti sono stati trasformati secondo un metodo riportato negli specifici allegati in valutazioni sintetiche, in 5 classi di qualità, della diversità e quantità e dell'andamento del processo.</p>		
<b>Strutturali</b>		
Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.		
<b>Funzionali</b>		
Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare la colonizzazione, l'utilizzo delle foglie come fonte energetica, la possibilità degli organismi di fare micromigrazioni o di fermarsi se sono in fase di drift. I processi di colonizzazione dipendono dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
<u>Confronto inter-stazioni:</u>		
<p>Il confronto fra i processi di colonizzazione macrozoobentonica verificatisi nei leaf packs di Ontano depositati nelle nove sezioni del F. Adige è stato rappresentato nei grafici allegati. Sono state prese in esame le variazioni temporali della varietà massima e delle densità e biomasse medie rapportate al singolo pacchetto di foglie e al peso di sostanza organica (CPOM) rimanente.</p> <p><i>Per quanto riguarda la varietà:</i> Burgusio mostra una diversificazione tassonomica delle comunità di invertebrati colonizzatori decisamente superiore a quella di tutte le altre sezioni e la massima diversità si verifica al 16 giorno di incubazione. Ceraino e Rivalta, per contro, sono le due sezioni in cui la varietà massima è leggermente inferiore a quella degli altri tratti.</p> <p>Le unità sistematiche di macroinvertebrati rilevati fra le foglie depositate sono relativamente poche. Infatti la varietà massima riscontrabile dalla comparazione delle 9 sezioni è: di 58 unità sistematiche delle quali solo tre (Chironomidae, Simuliidae e Naididae) sono ubiquitarie perché raccolte in tutte le sezioni esaminate.</p> <p>La varietà massima e la successione temporale della varietà varia in ragione del tempo e della sostanza organica disponibile.</p> <p>La <i>densità macrobentonica</i> varia, in rapporto al tempo e alla disponibilità di materiale organico. In quasi tutti i tratti il processo di colonizzazione è quello tipico descritto in letteratura, cioè le maggiori densità si hanno nel periodo intermedio della deposizione delle foglie in alveo ma le abbondanze di organismi sono molto dissimili: Burgusio e San Michele all'Adige sono le sezioni con i valori più elevati di densità per singolo leaf bag.</p> <p>Le variazioni temporali delle densità dei Trituratori sono molto dissimili fra le diverse sezioni. Sembra che ci sia, da monte a valle uno "sfasamento temporale" e nei tratti più montani si riscontra oltre che una evidente e di gran lunga superiore densità dei Trituratori anche una colonizzazione più precoce rispetto ai tratti vallivi. Queste differenze sono senza dubbio causate sia dalla maggiore ricchezza di macrozoobentos che si nutre sminuzzando le foglie deposte sia dalla più veloce fase di conditioning che quindi rende le foglie appetibili in tempi più ristretti e, indirettamente si deduce che la componente funginea e batterica è più efficiente a monte piuttosto che a valle.</p> <p>Densità totali e densità degli invertebrati Trituratori hanno, rispetto alla quantità di alimento disponibile una successione temporale estremamente dissimile da quelle precedentemente descritte. In questo caso si capisce che nei tratti a più elevata densità ci sono poche risorse alimentari e gli invertebrati bentonici si addensano sulle foglie immerse per l'esperimento. Tel e San Michele all'Adige hanno densità che rapportate alla sostanza organica rimanente sono superiori a quelle delle altre stazioni.</p> <p><i>Le variazioni temporali delle biomasse</i> solo parzialmente ricalcano quelle delle densità. Le figure allegate sono particolarmente esplicite e mostrano lo sfasamento temporale dei picchi e la presenza di una rilevante biomassa macrozoobentonica anche in sezioni come Calliano, Trento e Tel le densità non erano rilevanti. Il ruolo trofico dei Trituratori costituisce nei tratti più montani un'importante aliquota della biomassa totale.</p> <p>I leaf packs deposti costituiscono in questa sezione una importantissima struttura abitativa e di deposito del particellato fine e le densità degli invertebrati colonizzatori sono elevatissime ma quasi esclusivamente costituite da organismi raccoglitori. Le biomasse sono, per questa ragione, molto limitate rispetto alla grande numerosità degli organismi. I Trituratori hanno sia per densità che per biomassa un ruolo decisamente secondario rispetto a quello dei Raccoglitori. La biomassa dei Trituratori è simile a quella dei Predatori ma la colonizzazione dei leaf packs segue due tappe progressive: prima i Trituratori e dopo i predatori.</p>		
<b>Classi di valutazione</b>		
	Sintesi valutazione Diversità e Quantità	Andamento temporale del processo
S. Michele	III	B - II classe



AZIONI IN FUNZIONE DI:	
RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia 2) Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo: - sulla "meandricazione" dell'alveo; - sui materiali inerti sedimentati in alveo; - sull'alternanza di pool e riffle; - sulla presenza di debris dams; - sulle portate e sulle variazioni di portata; - sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde	1) Piantumazione di essenze arboree non idonee 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia
RIQUALIFICAZIONE URBANA	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi in particolare l'asportazione di sedimenti o la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada	Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei	Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione
Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario	
FRUIZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)	Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio	

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)*

Tratto campione 5	Località: Michele all'Adige	1ADTN1365D
-------------------	-----------------------------	------------

**METODO DI ANALISI**  
**Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)**

**Strutturali e funzionali**  
Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici). Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità. E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macrobenothos densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemeroteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)  
La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.

La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.

Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.

A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.

Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particolato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo.

Da S. Maria di Zevio a Lusina (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura.

Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1365D			III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

**Interventi coerenti**  
La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erraneo del fiume e delle sue aree riparie.  
Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione qualitativa)*

<b>Area:</b> 05		<b>Località:</b> Grumo – S. Michele all'Adige <b>1ADTN1365D</b>			
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)</b>					
La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) è stata effettuata sui risultati faunistici acquisiti per la valutazione dell'IBE. Il valore medio dell'IBE, e quello manifestato dopo una morbida o in morbida prolungata, o in magra sono state analizzati confrontandoli con la ricchezza in taxa (il numero totale di taxa presenti) e con la % degli EPT taxa (Efemeroteri, Plecotteri e Tricotteri) sul numero totale di taxa, per avere indicazioni sul grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nell'area e nei suoi microhabitat dominanti.					
<b>in continuo:</b>					
<b>Strutturali:</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.					
<b>Funzionale</b>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
La qualità biologica stimata sulla base dei tre campionamenti stagionali effettuati nella sezione di S. Michele all'Adige rientra nella II classe di qualità. Il valore medio dell'IBE è 8.2. La struttura e la composizione della fauna macrobentonica, però, rispetto ai tratti altoatesini non variano o peggiorano leggermente. Infatti la varietà rientra nella III -II classe (8 -12). La percentuale di EPT taxa è in III -II classe (33-44%) confermando ancora la presenza di una fauna costituita prevalentemente da forme tolleranti					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
S. Michele		II			
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		

*Aree di rilevamento relative alla colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica*

Tratto campione 5	Località: S.Michele all'A	1ADTN1365D
-------------------	---------------------------	------------

**METODO DI ANALISI**

**Colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica**

**in continuo, strutturale, funzionale:** L'analisi sulla colonizzazione dei substrati artificiali è molto utilizzata: 1) per esaminare la struttura e la composizione quantitativa delle comunità lotiche di tratti fluviali in cui altri metodi di campionamento risultano non idonei, 2) per verificare quale è la potenzialità dei popolamenti macrobentonici a ricolonizzare temporalmente (e a raggiungere il loro equilibrio come struttura, composizione e funzionalità) l'habitat e il substrato prevalente di un tratto fluviale (ad esempio, sottoposto ad un drastico inquinamento, lasciato in secca interamente o per gran parte, completamente o parzialmente modificato da escavazione in alveo e/o sulle rive). L'andamento del processo di colonizzazione dipende dalla struttura e composizione delle comunità macrozoobentoniche presenti nel tratto o in zone immediatamente a monte, dall'intensità dei movimenti a cui i macroinvertebrati sono adattati (ad esempio drift, migrazioni controcorrente).

Le procedure del metodo riguardano: la costruzione dei substrati artificiali, la loro deposizione, il campionamento, la separazione degli organismi dal substrato e dalla sostanza organica, la determinazione e il conteggio degli organismi e il calcolo della loro biomassa. Lungo il fiume Adige, tenuto conto che i lavori di escavazioni in alveo così come le frequenti variazioni di livello, avrebbero potuto lasciare in secca i substrati depositi più vicino alle rive e/o avrebbero potuto determinare la perdita di tutti i campioni, si è utilizzato il metodo del posizionamento Simultaneo, che prevede che tutti i campioni siano depositi simultaneamente e poi recuperati in tempi successivi, secondo un prestabilito disegno sperimentale: Questo metodo inoltre è idoneo a monitorare anche i cambiamenti stagionali delle specie, in termini di composizione e abbondanza. Le informazioni acquisite, inoltre, sono ben correlabili alla pendenza del tratto, alla ricchezza di organismi di drift che derivano o dai tratti montani o dal reticolo idrografico minore e sono altrettanto ben correlati e correlabili alla qualità delle rive e degli habitat e microhabitat acquatici che condizionano le possibilità di insediamento da parte degli invertebrati bentonici. La descrizione dettagliata di tutte le procedure è riportata nella specifica relazione degli specialisti e nel capitolo 5.3 dei pianificatori

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

I risultati acquisiti sul processo di ricolonizzazione degli 8 tratti campione esaminati, trasformati in un giudizio di qualità, secondo il metodo riportato in allegato alla relazione degli specialisti, hanno ulteriormente confermato come l'ambiente fluviale dell'intero corso montano dell'Adige non solo manifesti complessivamente una qualità con segni di degrado, ma stia iniziando a perdere la funzionalità dei processi che permettono l'automantenimento della biodiversità da cui deriva la potenzialità del sistema-fiume di conservare la sua capacità autodepurativa. Pur essendo l'andamento temporale del processo, da monte a valle, abbastanza simile alle situazioni teoriche (da "B" ad "A"), la qualità del processo di ricolonizzazione lungo circa 176 km del corso dell'Adige risulta sostanzialmente simile (III classe di qualità, III-IV classe) sebbene i substrati artificiali siano stati depositi in 8 sezioni tra loro diverse secondo il naturale continuum geo-morfo-idrologico del fiume e fisico - chimico e microbiologico delle sue acque.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1365D			III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Il ripristino della struttura e composizione della fauna macrobentonica che dovrebbe essere presente nel naturale continuum fluviale del fiume Adige rappresenta un obiettivo chiave per accrescere la capacità autodepurativa dell'ecosistema Adige e il più sicuro metodo per: a) combattere o evitare lo sviluppo anormale di popolamenti larvali (quali quelli di alcune specie di Ditteri e Simulidi) il cui sfarfallamento crea consistenti problemi alle popolazioni rivierasche e alla zootecnia, b) consentire la riproduzione della fauna ittica anche di pregio, con riduzione dell'attuale sforzo finanziario (le continue semine) e un aumento della fruizione sociale.	Tutti quelli già evidenziati per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.
Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.	

## Aree di rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque superficiali

Area: 05	METODO DI ANALISI
<b>Monitoraggio in continuum delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche per la valutazione della qualità delle acque superficiali come previsto dalla 152/99 e per i singoli usi potabile, irriguo, balneabile e irriguo</b>	
<p><b>in continuo</b> La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati, in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo per il confronto con le acque interstiziali iporreiche e dai ponti di Badia Polesine, Lusina e Boara Polesine in contemporanea con lo studio del fito e zooplancton, la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame.</p>	
<p><b>Funzionali:</b> Il coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto per l'attuazione di un monitoraggio delle acque che permettesse una lettura in continuo dei dati dalla sorgente alla foce ha comportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coordinamento dei rilevatori delle USL e dei ricercatori dei laboratori chimici e microbiologici delle ARPAV del Veneto (Verona, Padova, Rovigo e Venezia) e delle APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento per i tempi di rilevamento e la stesura di protocolli comuni di analisi</li> <li>- il controllo della qualità dei dati analitici (coordinato da D. Tait del Laboratorio Biologico dell'APPA di Bolzano) mediante partecipazione ai test effettuati nell'ambito delle attività di intercalibrazione organizzate in collaborazione dal Joint Research Center di ISPRA e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR di Pallanza, progetti AQUACON-MedBAS No. 5 e 6</li> </ul>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.</li> <li>• I limiti di rilevabilità, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualvolta il dato è espresso come "&lt; di..."</li> <li>• La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.</li> <li>• Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.</li> <li>• Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.</li> <li>• L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.</li> <li>• Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>• Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.</li> <li>• Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.</li> <li>• La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.</li> <li>• Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.</li> </ul> <p>Pur con i limiti sopra esposti, la classificazione delle acque dell'Adige è stata effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• per singoli usi</li> <li>• per la definizione dello stato ecologico (D.L. 152 del 11/05/1999)</li> </ul> <p>ha dato risultati concordanti. I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque.</p> <p><u>Qualità idrochimica (macrodescrittori)</u></p> <p>La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.</p> <p><u>Idoneità alla vita acquatica DL 152/99</u></p> <p>I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione &lt; (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.</p> <p>Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salmonidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.</p> <p>Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi.</p>	

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusìa, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 all.2

Le acque dell'Adige per quanto riguarda l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore Imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 05: S. Michele all'Adige - Ponte Masetto 1ADTN1347A

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A3 per il parametro BOD5, in A2 per il Ferro; il 62 % dei prelievi supera il limite imperativo di 50.000 Coli totali, con punte di 135.000 C. totali, rientra nella categoria A3 nel 100% dei campionamenti per i Coli fecali e nel 77% per gli Streptococchi fecali. Le acque rilevate a ponte Masetto risultano non idonee alla vita dei Salmonidi per il Fosforo totale (non è stato rilevato il Cloro residuo totale), non risultano idonee anche alla vita dei Ciprinidi per il parametro BOD5 seppur in un solo campionamento su i 12 effettuati nel corso dell'anno. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica. La qualità idrochimica complessiva è nel II classe, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono rispettivamente al III e IV livello

#### Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione dei Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano.

Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

#### **AZIONI IN FUNZIONE DI:**

#### **MONITORAGGIO DELLE ACQUE E DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DA AFFIANCARE COME SISTEMA D'ALLERTA AL GIÀ ESISTENTE SISTEMA DI ALLERTA DELLE PIENE**

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.
- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.
- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).
- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).
- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.
- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.
- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.
- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.
- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.
- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.
- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

<b>RINATURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE URBANA E FRUIZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p><b>Generali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.</li> <li>• Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui scaricati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.</li> <li>• Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.</li> <li>• Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.</li> <li>• Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio</li> <li>• Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige</li> <li>• Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale</li> </ul>	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

<b>FRUIZIONE INTESA COME POSSIBILITA' DI FAVORIRE LA PESCA</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,</li> <li>• Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,</li> <li>• Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto</li> <li>• Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali</li> <li>• Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto questi ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio</li> <li>• In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie</li> <li>• Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentare le concessioni delle derivazioni</li> <li>• Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso</li> <li>• Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia</li> <li>• Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta</li> </ul>

## Aree di rilevamento botaniche

Tratto n. 5	Località San michele all'Adige	Stazione n. 1ADTN1357S, 1ADTN135.4S Pianificatori			
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)					
<b>in continuo</b>					
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria.					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
Vegetazione forestale di versante con dominanza di robinia e secondariamente orniello e carpino nero.					
Strato arbustivo con <i>Acer campestre</i> , <i>Rubus</i> sp., <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Quercus pubescens</i> ecc.					
Componente erbacea con buona copertura di <i>Epimedium alpinum</i> accompagnato da <i>Cyclamen purpurascens</i> , <i>Brachypodium sylvaticum</i> .					
Anche in questo caso il bosco dominato da robinia mostra una buona partecipazione di entità più tipiche e autoctone. Vista la dinamica in atto la valutazione di pregio qualitativo premia la potenzialità del sito.					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
		X			
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali			taglio		
recupero ad una maggior naturalità			incendio		
			inserimento di specie non idonee		
Specifiche					
Favorire le specie autoctone, soprattutto quelle arboree con impianti in modo da limitare l'invadenza- della robinia					



<b>Tratto n. 5</b>	<b>Località</b> Cadino	<b>Stazione n.</b> 1ADTN1314S Pianificatori
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)		
<b>in continuo</b>		
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) Piccolo bosco di robinia interposto tra la statale e l'Adige		

<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
robinieto				X	
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
<b>Generali</b>			taglio		
recupero ad una maggior naturalità			inserimento di specie non idonee		
<b>Specifiche</b>					
trattandosi di un robinieto puro sarebbe opportuno					
recuperare il sito con impianti di specie					
meso-igrofile (salici, pioppi).					

<b>Tratto n. 5</b>	<b>Località</b> Fossa Salorno	<b>Stazione n.</b> 1ADTN1304S, 1ADTN1309S Pianificatori
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)		
in continuo		
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Lungo il fosso è presente una cortina di salici. A contatto con l'acqua a tratti sono presenti nuclei di <i>Phragmites</i> . La vegetazione idrofita è composta da <i>Elodea canadensis</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Callitriche</i> sp., ed è tipica di acque eutrofiche.		
Nel settore più a valle è presente un robinieto con elementi di pioppo bianco e sottobosco di <i>Rubus</i> sp., <i>Sambucus nigra</i> . La presenza nel sottobosco di elementi arbustivi spiegano la fase di maturità del bosco e una potenzialità in atto verso termini più naturali. La dominanza della robinia e la scarsa diversità floristica riducono la qualità		

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
fosso e vegetazione rip. 1ADTN1304S			X		
Robinieta 1ADTN1309S				X	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
recupero ad una maggior naturalità	inserimento di specie non idonee
	aumentare il grado di trofia delle acque del fosso
Specifiche	
prevedere la formazione di una siepe con elementi autoctoni lungo il fosso.	
Impianto di specie meso-igrofile nel bosco di robinia (pioppi e salici) limitando la dominanza della robinia	

## Valutazione dello stato ecologico secondo la proposta di normativa CEE

Aree 05	METODO DI ANALISI
<b>Valutazione dell'ambiente lotico in funzione della valutazione dello stato ecologico come descritto nell'allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)</b>	
<p>Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici (fitoplancton, fitobenthos, macrofite, invertebratofauna, fauna ittica), degli elementi fisico - chimici - microbiologici e degli elementi idromorfologici quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regime idrologico (la quantità e la dinamica della falda e i rapporti con la falda rispecchiano totalmente o quasi totalmente le condizioni naturali indisturbate),</li> <li>- la continuità del fiume (la continuità del fiume non è interrotta da attività antropiche e permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasporto dei sedimenti),</li> <li>- le condizioni morfologiche (le caratteristiche del solco fluviale, le variazioni della larghezza e profondità, la velocità di corrente, le condizioni del substrato, la struttura e le condizioni delle aree riparie corrispondono totalmente o quasi alle condizioni naturali indisturbate).</li> </ul> <p>La direttiva prevede inoltre che i risultati siano mappati su GIS.</p> <p>I dati raccolti durante la presente ricerca, permettono, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE. Infatti</p> <p>1) tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate; il dato può essere inoltre correlato con quello del fito e zooplancton nelle aree di pianura.</p> <p>2) tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali definita dai macrodescrittori come previsto dal D.L 152/99</p> <p>3) tra gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione sia del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di Indice di qualità dell'ambiente lotico (riportato nella relazione degli specialisti) basato, come richiesto nell'allegato V alla proposta di Direttiva, sulle condizioni della variabilità - monotonia del substrato e sull'ombreggiatura dell'alveo bagnato prospiciente le rive, sulle variazioni idrologiche implicitamente comprensive della continuità del fiume, sulla velocità di corrente.</p>	
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)	
<p>Come emerge dalle classi di qualità sotto riportate, l'ambiente lotico del fiume Adige è profondamente alterato pressoché fin quasi dalla sorgente. Lo stato ecologico, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, deriva non da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Queste possono essere visualizzate a seguito di specifiche interrogazioni al GIS, essere riprodotte su cartografie tematiche ed essere aggiornate continuamente. E' pertanto possibile individuare, nei singoli tratti fluviali, i fattori che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi</p> <p>In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino (area 09) risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi. Sullo stato ecologico a Pontoncello, caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante la piena (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica. La qualità dell'ambiente lotico inserito nella Tavola delle Qualità, Degradati e Rischi in cui sono già rappresentate, tra le componenti biologico ecologiche, la qualità biologica rilevata mediante l'IBE, la qualità delle rive e delle aree riparie, tra le componenti fisico - chimiche e microbiologiche, la qualità delle acque superficiali ed interstiziali, rappresenta un esempio di lettura dello stato ecologico del corridoio fluviale unitaria con gli altri elementi vegetazionali, morfologici ed urbanistici di qualità, di degrado e di rischio caratterizzanti il corridoio fluviale delle singole aree indagate.</p>	

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Area 05			III - IV		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

<b>Interventi coerenti</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi atti a diversificare la morfologia dell'alveo propria della tipologia in cui è inserita l'area</li> <li>- Interventi idonei a ridurre gli effetti delle opere trasversali, a partire dalla rete idrica minore degli affluenti, in modo da favorire il naturale trasporto dei sedimenti lungo il continuo fluviale secondo la dinamica dell'erosione - sedimentazione legata all'andamento della portata</li> <li>- Costruzione di scale di monta per l'ittiofauna presso le grandi dighe</li> <li>- Favorire le naturali esondazioni in rapporto al regime idrologico dove è compatibile con la fruizione e l'urbanizzazione del corridoio fluviale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantire un andamento delle portate seppur ridotte che simuli quello naturale del fiume</li> <li>- Ripristinare una fascia boscata naturale lungo le rive ove è possibile</li> <li>- Valutare l'impatto sul fiume prima della costruzione di opere trasversali grandi e piccole sull'asta principale e sulla rete minore degli affluenti</li> <li>- Ridare continuità tra il fiume e i biotopi umidi</li> </ul>

## 6.6 Area 06: Laives, Zambana, Terlago, Trento

### Aree di rilevamento delle rive

Tratto campione 6 -		Località: Stazione Funivia - ADR:			1ADTN1443S
<b>Metodo di analisi</b> (vedi capitolo relativo)					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
L'ADR è inserita in un contesto coltivato - coltivato rupestre, la ripa sabbiosa è alta scoscesa di terreno trattenuto da uno strato d'erba, la vegetazione arborea sparsa è ridottissima - assente ed estesa sola la vegetazione erbacea. Un mosaico colturale, che si estende fin quasi l'alveo, caratterizza la golena. Come per le precedenti ADR un disturbo è causato dall'interruzione del percolamento idrico, l'argine è transitabile ma sbarrato e nella ADR è presente una carrareccia					
<b>CLASSI DI VALUTAZIONE</b>					
Ci. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: disc.	Giallo: medio	Arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1443S		WSI=II		BSI=IV	
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
Generali: eliminare le coltivazioni o trasformarle in coltivazioni biologiche, favorire lo sviluppo di un bosco ripario compatibile con il deflusso delle piene			Coltivazioni a frutteto o cereali fino all'alveo del fiume Cementificazione della ripa		
<b>Specifiche</b>					
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
Generali					
Specifiche					
<b>FRUIZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
Generali					
Specifiche					

Tratto campione 6 - Località: Biotopo foci Avisio - ADR: 1ADTN1464S, 1ADTN1466S

Metodo di analisi (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)  
 Le due ADR che caratterizzano il biotopo "foci dell'Avisio" sono caratterizzate da rive naturali a substrato prevalentemente ghiaioso - ciottoloso - sabbioso, di terreno trattenuto da alberi ed erba, la prima, in parte artificializzata ed inerbita, la seconda. La vegetazione arborea caratterizza entrambe le ADR, nella prima è però alloctona per la presenza di Robinia. Buona e ottima è anche la copertura arbustiva ed erbacea, particolarmente nella prima ADR in cui è presente anche una buona fascia a canneto. La seconda ADR è inoltre caratterizzata dalla presenza di un'isola fluviale naturale. Entrambe le ADR risentono della presenza di infrastrutture quali l'autostrada e la ferrovia, della frequentazione turistica (pista ciclabile asfaltata) e della presenza di argini transitabili. La confluenza del torrente Avisio costituisce, invece un fattore positivo.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: disc.	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
<b>1ADTN1464S</b>		WSI=II	BSI=III		
<b>1ADTN1466S</b>		WSI=II	BSI=III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> E' un esempio di conflittualità tra gli usi: biotopo naturale, presenza di infrastrutture quali autostrada e ferrovia, entrambe trafficate, luogo di svago, area esondabile. Sarebbe da verificare se l'attuale situazione è la migliore o ridisegnare il tutto, tenendo presente che autostrada e ferrovia non si possono togliere.	aumento delle aree e infrastrutture cementificate
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> è già un luogo di fruizione, verificare la situazione attuale e se corrisponde alla migliore soluzione compatibile con gli altri usi.	Aumento della frequentazione turistica con infrastrutture non compatibili con la funzione filtro e il mantenimento della biodiversità
<b>Specifiche</b>	

**Tratto campione 6 - Località:** Ischia Podetti, Roncafort – **ADR:**

**1ADTN1471D, 1ADTN1490S**

**Metodo di analisi** (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Poste a destra e a sinistra dell'ADR in prossimità della città, le due ADR sono inserite in un contesto coltivato - urbano - rupestre, in golena coltivata e non (rispettivamente la seconda e la prima). La ripa in entrambe è alta e scoscesa, di terreno trattenuto da alberi (la prima) e da uno strato d'erba (la seconda), con superficie sabbiosa con sostanze umificate (la prima) per la presenza di una buona copertura arborea ed arbustiva, priva di sostanze umificate (la seconda), a vegetazione solamente erbacea. Presenza di costruzioni stabili estese, carrareccia e attività estrattiva con asportazione del materiale influiscono negativamente sulla prima ADR, la presenza di argini transitabili, dell'alzaia ulteriormente abbassano la qualità già non buona della seconda ADR.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: disc.	Giallo: medio	Arancione: scarso	rosso: pessimo
<b>1ADTN1471D</b>			WSI=III;BSI=III		
<b>1ADTN1490S</b>			WSI=III	BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali:</b> Eliminare gli impatti e rinaturalizzare l'area nella prima ADR, riforestazione compatibile con il deflusso delle piene della II ADR e gestire in modo compatibile con la funzione filtro la fascia a prato.	Eliminazione della vegetazione arborea ed arbustiva, aumento dell'artificializzazione delle rive
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	
Specifiche	

**FRUIZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali:</b>	
<b>Specifiche</b>	

Tratto campione 6 - Località: Campo Trentino, Ponte S.Lorenzo -- ADR: b 1ADTN1512S, 1ADTN1529S

Metodo di analisi (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)  
 Le due ADR sono poste in sinistra fiume subito a monte del tratto cittadino, la prima, nel tratto cittadino la seconda, quest'ultima è di dimensioni molto ridotte. La loro scarsa capacità filtro - tampone e potenzialità a sostenere un'elevata biodiversità deriva dall'essere inserite in un contesto urbano - industriale anche se le rive alte e scoscese sono di terra trattenuta da vegetazione erbacea, con superficie sabbiosa, senza sostanze umificate, e solo nella prima con presenza di una limitata fascia di vegetazione arborea retro riparia. Sempre nella ADR 1ADTN1512S la presenza di un frutteto fin quasi sulla riva, di costruzioni stabili sebbene isolate e di una discarica contribuisce ad abbassare entrambe le qualità. Nella ADR in città il mantenimento di una fascia erbacea seppur limitata e con rive erbose riduce l'impatto (IV classe per entrambi gli Indici). In altri tratti cittadini caratterizzati da rive cementificate senza alberatura e prato e strade asfaltate sull'argine e lungo il fiume entrambi gli Indici manifestano una V classe.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: disc.	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1512S				WSI=IV; BSI=IV	
1ADTN1529S				WSI=IV; BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> verificare in base agli usi la migliore gestione degli strati vegetazionali presenti. Nella prima ADR orientarsi verso uno sviluppo della vegetazione naturale e controllare l'impatto della discarica per ridurlo. Eliminare gli scarichi civili	Aumentare la cementificazione, ridurre la vegetazione
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali: eliminare gli scarichi	
Specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Specifiche	

## Rilevamento della qualità biologica del fiume (I.B.E.)

<b>Area:</b> 06	<b>Località:</b> Trento - ponte S. Giorgio	<b>1ADTN1520D</b>
<b>METODO DI ANALISI</b>		
<b>Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE)</b>		
<p>E' l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos) effettuata ad un livello tassonomico che richiede una non specialistica esperienza come invece viene richiesto da altri Indici.</p> <p>Il campionamento del macrobenthos presente nell'alveo consiste nel rilevamento di più sezioni di un tratto fluviale e degli habitat caratterizzanti e dominanti il tratto di fiume analizzato.</p> <p>La valutazione consiste, dopo l'analisi del materiale biologico mediante apposite guide, nell'attribuzione di un valore calcolato mediante l'utilizzo di una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità (in ordinata sono posti gli intervalli del n. totale di Unità Tassonomiche presenti), sia della sensibilità agli organismi (in ascissa i gruppi tassonomici faunistici d'ingresso in ordine decrescente per sensibilità).</p> <p>Il giudizio delle classi di qualità è formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento e come alterazione dell'ambiente fluviale in quanto anche altri fattori (derivazione della portata, rettificazione del fiume, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive) contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa</p> <p>Secondo il DL 152/99 la qualità biologica unitamente al livello dei macrodescrittori fornisce il giudizio sullo stato ecologico del fiume.</p>		
<p><b>in continuo:</b> non è un'analisi in continuo, ma nel monitoraggio biologico è consuetudine estrapolare la qualità delle sezioni rilevate all'intero tratto che presenza le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione</p>		
<p><b>Strutturali</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.</p>		
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab. ,cart ecc.)</p> <p>La qualità biologica stimata sulla base dei tre campionamenti stagionali effettuati nella sezione di Trento rientra nella II-III classe di qualità. Il valore medio dell'IBE è 7.8. Il confronto con la qualità biologica rinvenuta nel periodo 1986 - 1987 e 1990 mostra un sostanziale miglioramento (rispettivamente dalla IV e III classe alla II-III classe).</p>		

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Trento p. S. Giorgio			III -II		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Nel tratto cittadino non sono possibili grandi interventi, ma a monte e a valle dove è possibile va aumentata la diversità dei substrati con la formazione di microhabitat diversificati</li> <li>2) Arricchire l'ambiente di materiale particellato organico di grosse dimensioni.</li> <li>3) Garantire un deflusso minimo vitale idoneo per quantità e per variazione temporale dei deflussi.</li> <li>4) Accrescere dove è possibile la vegetazione riparia del tratto o dei tratti a monte.</li> <li>5) Favorire il movimento degli organismi fluviali a partire dagli affluenti</li> <li>6) Incentivare lo sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile dove le coltivazioni arrivano fino al fiume</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Piantumare vegetazione riparia alloctona.</li> <li>2) Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono.</li> <li>3) Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio</li> <li>4) Regimare in modo costante le portate</li> <li>5) Rettificare gli alvei</li> <li>6) Arginare le rive</li> <li>7) Omogeneizzare il substrato</li> </ol>

#### RIQUALIFICAZIONE URBANA

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realizzare dove è possibile una fascia tampone continua fra l'alveo e le realtà antropiche.</li> <li>2) Pianificare norme di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive asportazione della vegetazione morta trasportata dalle piene e depositatasi particolarmente sotto i ponti.</li> <li>3) Impedire l'abusivismo edile di tipo "precario" ed anche la costruzione di manufatti; lo scarico di rifiuti solidi o liquidi, la derivazione o captazione di acque</li> <li>4) Adeguare gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente e impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige favorendo lo sviluppo di adeguate wetland tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realizzare piste ciclabili asfaltate e tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.</li> <li>2) Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibile con la realtà naturale e la dinamica idrologica.</li> <li>3) Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico.</li> <li>4) Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo</li> </ol>

#### FRUIZIONE

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Impedire le fruizioni non pianificate ed autorizzate e in particolare l'asportazione dei sedimenti; la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada, la derivazione o captazione di acque.</li> <li>2) Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike) compatibile con la salvaguardia e il ripristino della naturalità delle aree riparie.</li> <li>3) Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema.</li> <li>2) Organizzare gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione del "pronto pesca"</li> </ol>



## Rilevamento leaf bags: perdita di peso dei leaf bags depositati

Tratto n.	Località	Stazione n.	
6	TRENTO	1ADTN1520D	
<b>Processi di decomposizione del particolato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>			
<b>Analisi della perdita di peso</b>			
<b>Metodo di analisi</b>			
<b>in continuo</b>			
<p>Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di decomposizione delle foglie di Ontano.</p> <p>Dal confronto della situazione riscontrata nelle 10 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di decomposizione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati depositi in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono state recuperati e pesati per conoscere la perdita di peso. Dopo le prime 48 ore si è stimata la perdita di peso per il solo dilavamento (aspetto chimico-fisico) che dipende dalla natura delle foglie e dall'aggressività (pH) delle acque. Nei tempi successivi la progressiva perdita di peso delle foglie dipende dall'abrasione meccanica della corrente e dai processi biologici di decomposizione portata avanti da funghi, batteri e macroinvertebrati epibentonici.</p> <p>I risultati acquisiti sul coefficiente di decomposizione e sull'andamento temporale del processo sono stati trasformati dagli specialisti secondo un metodo riportato negli allegati in 5 classi di qualità.</p>			
<b>Strutturali</b>			
<p>Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.</p>			
<b>Funzionali</b>			
<p>Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, l'attività di decomposizione che dipende dalla tipologia del substrato di fondo, dalla velocità di corrente, dalle strutture di ritenzione (massi, ciottoli, tronchi), dalla qualità e quantità della vegetazione riparia, dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratorii.</p>			
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)			
<u>Confronto inter-stazioni:</u>			
<p>Dal confronto dei coefficienti di decomposizione (occorre ancora verificarne l'attendibilità statistica, messo che questo sia possibile) si è notato che in 5 dei 10 tratti esaminati si ha un processo di decomposizione più lento rispetto al trend "normale". In particolare questo rallentamento si è verificato a Burgusio (ma la situazione la definirei come una naturale conseguenza della tipologia dell'ambiente), a San Michele e Trento per ragioni patologiche da imputare alla eccessiva banalizzazione e rettificazione degli alvei, a Badia Polesine e Cavarzere perché i processi di decomposizione sono naturalmente molto più lenti nei tratti pianiziarli. Quindi con la sola eccezione di San Michele e Trento i processi di decomposizione seguono un andamento longitudinale considerato nel River Continuum di estrema naturalità. Dal confronto della perdita di peso imputabile al solo dilavamento (aspetto fisico-chimico delle acque) si è notato che nei tre tratti del trentino si ha un dilavamento mediamente inferiore rispetto alle altre zone.</p>			
<u>Confronto intra-stazione:</u>			
<p>Dal confronto temporale del processo si è constatato che la massima perdita di peso viene raggiunta a Burgusio e a Tel in tempi diversi rispetto a Castelbello, a S. Michele all'Adige, a Calliano, a Cavecchia. La perdita di peso è progressiva e costante a Trento e Ceraino; è limitatissima e costante a Badia Polesine e Cavarzere.</p> <p>Le percentuali di perdita di peso per il solo dilavamento rientrano tutte nel range citato, in letteratura, per le foglie di Ontano e quindi per questo aspetto tutte le sezioni considerate sono "normali".</p> <p>Gli specifici coefficienti di regressione della progressiva perdita di peso sono tutti altamente significativi ad eccezione di quelli rilevati a Badia Polesine e Marice. La categoria FAST è propria dei valori riportati in letteratura e quindi è lecito considerarli "normali".</p>			
<b>Classi di valutazione</b>			
Tratto campione		Coefficiente di decomposizione	Andamento temporale del processo
06	Trento	A - I classe	E V classe
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>			
<b>RINATURAZIONE</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia		1) Piantumazione di essenze arboree non idonee	
2) Dotare la sezione di una anche minima capacità di ritenzione intervenendo:		2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- sulla "meandricazione" dell'alveo;</li> <li>- sui materiali inerti sedimentati in alveo;</li> <li>- sull'alternanza di pool e riffle;</li> <li>- sulla presenza di debris dams;</li> <li>- sulle portate e sulle variazioni di portata;</li> <li>- sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde</li> </ul>			
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi (baracche, giacenza di materiali ferrosi, orti ecc)		Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee	
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei		Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione	
Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario			
<b>FRUIZIONE</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)		Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema	
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio			

## Rilevamento leaf bags: colonizzazione dei leaf bags depositati

Tratto n.	Località	Stazione n.			
6	TRENTO	1ADTN1365D			
<b>Processi di decomposizione del particolato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>					
<b>Analisi della colonizzazione dei leaf bags depositati</b>					
<b>Metodo di analisi</b>					
<b>in continuo</b>					
<p>Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di colonizzazione delle foglie di Ontano da parte della fauna macrobentonica nel periodo</p> <p>Dal confronto della situazione riscontrata nelle 9 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di colonizzazione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati depositi in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (5±0,1 g) e in tempi successivi sono stati recuperati e da essi estratti tutti gli organismi invertebrati. Il numero e la biomassa degli organismi totali e dei cinque gruppi trofico-funzionali sono stati rapportati alla disponibilità alimentare rappresentata dal peso rimanente delle foglie deposte. Assume particolare importanza il rapporto fra i Trituratori (invertebrati che direttamente si nutrono del particolato fogliare) e quello degli altri gruppi trofici che si alimentano indirettamente dei pezzi di foglia più piccoli (FPOM) e/o delle feci dei Trituratori come i Raccoglitori e i Filtratori o dei predatori che si cibano di tutti gli altri gruppi trofico-funzionali. I sacchetti di foglie deposte rappresentano, inoltre, oltre che una risorsa alimentare diretta e indiretta, anche un "habitat" nella quale tutti i rappresentanti dei macroinvertebrati trovano condizioni particolari ed idonee alle loro esigenze. Per questo motivo l'analisi dei processi di colonizzazione permettono un valido confronto fra le comunità stanziali dell'alveo e quelle che vengono attratte dalle foglie come risorsa alimentare e microhabitat.</p> <p>I risultati acquisiti dagli specialisti sono stati trasformati secondo un metodo riportato negli specifici allegati in valutazioni sintetiche, in 5 classi di qualità, della diversità e quantità e dell'andamento del processo.</p>					
<b>Strutturali</b>					
Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.					
<b>Funzionali</b>					
Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare la colonizzazione, l'utilizzo delle foglie come fonte energetica, la possibilità degli organismi di fare micromigrazioni o di fermarsi se sono in fase di drift. I processi di colonizzazione dipendono dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
<u>Confronto inter-stazioni:</u>					
<p>Il confronto fra i processi di colonizzazione macrozoobentonica verificatisi nei leaf packs di Ontano depositati nelle nove sezioni del F. Adige è stato rappresentato nei grafici allegati. Sono state prese in esame le variazioni temporali della varietà massima e delle densità e biomasse medie rapportate al singolo pacchetto di foglie e al peso di sostanza organica (CPOM) rimanente.</p> <p><i>Per quanto riguarda la varietà:</i> Burgusio mostra una diversificazione tassonomica delle comunità di invertebrati colonizzatori decisamente superiore a quella di tutte le altre sezioni e la massima diversità si verifica al 16 giorno di incubazione. Ceraino e Rivalta, per contro, sono le due sezioni in cui la varietà massima è leggermente inferiore a quella degli altri tratti.</p> <p>Le unità sistematiche di macroinvertebrati rilevati fra le foglie depositate sono relativamente poche. Infatti la varietà massima riscontrabile dalla comparazione delle 9 sezioni è: di 58 unità sistematiche delle quali solo tre (Chironomidae, Simuliidae e Naididae) sono ubiquitarie perché raccolte in tutte le sezioni esaminate.</p> <p>La varietà massima e la successione temporale della varietà varia in ragione del tempo e della sostanza organica disponibile.</p> <p>La <i>densità macrobentonica</i> varia, in rapporto al tempo e alla disponibilità di materiale organico. In quasi tutti i tratti il processo di colonizzazione è quello tipico descritto in letteratura, cioè le maggiori densità si hanno nel periodo intermedio della deposizione delle foglie in alveo ma le abbondanze di organismi sono molto dissimili: Burgusio e San Michele all'Adige sono le sezioni con i valori più elevati di densità per singolo leaf bag.</p> <p>Le variazioni temporali delle densità dei Trituratori sono molto dissimili fra le diverse sezioni. Sembra che ci sia, da monte a valle uno "sfasamento temporale" e nei tratti più montani si riscontra oltre che una evidente e di gran lunga superiore densità dei Trituratori anche una colonizzazione più precoce rispetto ai tratti vallivi. Queste differenze sono senza dubbio causate sia dalla maggiore ricchezza di macrozoobentos che si nutre sminuzzando le foglie deposte sia dalla più veloce fase di conditioning che quindi rende le foglie appetibili in tempi più ristretti e, indirettamente si deduce che la componente funginea e batterica è più efficiente a monte piuttosto che a valle.</p> <p>Densità totali e densità degli invertebrati Trituratori hanno, rispetto alla quantità di alimento disponibile una successione temporale estremamente dissimile da quelle precedentemente descritte. In questo caso si capisce che nei tratti a più elevata densità ci sono poche risorse alimentari e gli invertebrati bentonici si addensano sulle foglie immerse per l'esperimento. Tel e San Michele all'Adige hanno densità che rapportate alla sostanza organica rimanente sono superiori a quelle delle altre stazioni.</p> <p>Le <i>variazioni temporali delle biomasse</i> solo parzialmente ricalcano quelle delle densità. Le figure allegate sono particolarmente esplicite e mostrano lo sfasamento temporale dei picchi e la presenza di una rilevante biomassa macrozoobentonica anche in sezioni come Calliano, Trento e Tel le densità non erano rilevanti. Il ruolo trofico dei Trituratori costituisce nei tratti più montani un'importante aliquota della biomassa totale.</p> <p>TRENTO</p> <p>E' dal 40° al 50° giorno di deposizione che si riscontra l'apice di colonizzazione da parte di invertebrati appartenenti ai gruppi trofici dei Raccoglitori e Trituratori. Sono questi i due gruppi che dominano per densità, con la prevalenza dei raccoglitori e in biomassa con la netta predominanza dei trituratori. Le comunità colonizzatrici sono numericamente inferiori rispetto a quelle rilevate nella sezione di San Michele ma hanno una maggiore diversificazione tassonomica e una biomassa molto simile per i valori più elevati ma più continua nel tempo di incubazione</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
			X		

<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>	
<b>RINATURAZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia 2) Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo: - sulla "meandricazione" dell'alveo; - sui materiali inerti sedimentati in alveo; - sull'alternanza di pool e riffle; - sulla presenza di debris dams; - sulle portate e sulle variazioni di portata; - sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde	1) Piantumazione di essenze arboree non idonee 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi in particolare l'asportazione di sedimenti o la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada	Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei	Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione
Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario	
<b>FRUIZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)	Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio	

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)*

Tratto campione 6	Località: Trento	1ADTN1520D
-------------------	------------------	------------

**METODO DI ANALISI**

**Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)**

**Strutturali e funzionali**

Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici). Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità. E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macrobenothos densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemerotteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.

La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.

Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.

A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.

Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particolato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo.

Da S. Maria di Zevio a Lusia (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1520D			III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

**Interventi coerenti**

La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erraneo del fiume e delle sue aree riparie.

Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione qualitativa)*

Area: 06		Località: Trento - ponte S. Giorgio 1ADTN1520D			
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)</b>					
La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) è stata effettuata sui risultati faunistici acquisiti per la valutazione dell'IBE. Il valore medio dell'IBE, e quello manifestato dopo una morbida o in morbida prolungata, o in magra sono state analizzati confrontandoli con la ricchezza in taxa (il numero totale di taxa presenti) e con la % degli EPT taxa (Efemeroteri, Plecotteri e Tricotteri) sul numero totale di taxa, per avere indicazioni sul grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nell'area e nei suoi microhabitat dominanti.					
<b>in continuo:</b>					
<b>Strutturali:</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobentonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.					
<b>Funzionale</b>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
La qualità biologica stimata sulla base dei tre campionamenti stagionali effettuati nella sezione di Trento rientra nella II - III classe di qualità. Il valore medio dell'IBE è 7.8 Il peggioramento rispetto al tratto a monte è evidenziato dalla percentuale di EPT taxa in V-III classe (19-36%), mentre aumenta la varietà 12-16 taxa (II classe), confermando come in corrispondenza del tratto urbano canalizzato il macrobenthos sia costituito da forme tolleranti.					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Trento p. S. Giorgio			III -II		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		

*Aree di rilevamento relative alla colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica*

Tratto campione 6	LOCALITÀ: TRENTO	1ADTN1520D
<b>METODO DI ANALISI</b>		
<b>Colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica</b>		
<p><b>in continuo, strutturale, funzionale:</b> L'analisi sulla colonizzazione dei substrati artificiali è molto utilizzata: 1) per esaminare la struttura e la composizione quantitativa delle comunità lotiche di tratti fluviali in cui altri metodi di campionamento risultano non idonei, 2) per verificare quale è la potenzialità dei popolamenti macrobentonici a ricolonizzare temporalmente (e a raggiungere il loro equilibrio come struttura, composizione e funzionalità) l'habitat e il substrato prevalente di un tratto fluviale (ad esempio, sottoposto ad un drastico inquinamento, lasciato in secca interamente o per gran parte, completamente o parzialmente modificato da escavazione in alveo e/o sulle rive). L'andamento del processo di colonizzazione dipende dalla struttura e composizione delle comunità macrozoobentoniche presenti nel tratto o in zone immediatamente a monte, dall'intensità dei movimenti a cui i macroinvertebrati sono adattati (ad esempio drift, migrazioni controcorrente).</p> <p>Le procedure del metodo riguardano: la costruzione dei substrati artificiali, la loro deposizione, il campionamento, la separazione degli organismi dal substrato e dalla sostanza organica, la determinazione e il conteggio degli organismi e il calcolo della loro biomassa. Lungo il fiume Adige, tenuto conto che i lavori di escavazioni in alveo così come le frequenti variazioni di livello, avrebbero potuto lasciare in secca i substrati deposti più vicino alle rive e/o avrebbero potuto determinare la perdita di tutti i campioni, si è utilizzato il metodo del posizionamento Simultaneo, che prevede che tutti i campioni siano deposti simultaneamente e poi recuperati in tempi successivi, secondo un prestabilito disegno sperimentale. Questo metodo inoltre è idoneo a monitorare anche i cambiamenti stagionali delle specie, in termini di composizione e abbondanza. Le informazioni acquisite, inoltre, sono ben correlabili alla pendenza del tratto, alla ricchezza di organismi di drift che derivano o dai tratti montani o dal reticolo idrografico minore e sono altrettanto ben correlati e correlabili alla qualità delle rive e degli habitat e microhabitat acquatici che condizionano le possibilità di insediamento da parte degli invertebrati bentonici. La descrizione dettagliata di tutte le procedure è riportata nella specifica relazione degli specialisti e nel capitolo 5.3 dei pianificatori.</p>		
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti sul processo di ricolonizzazione degli 8 tratti campione esaminati, trasformati in un giudizio di qualità, secondo il metodo riportato in allegato alla relazione degli specialisti, hanno ulteriormente confermato come l'ambiente fluviale dell'intero corso montano dell'Adige non solo manifesti complessivamente una qualità con segni di degrado, ma stia iniziando a perdere la funzionalità dei processi che permettono l'automantenimento della biodiversità da cui deriva la potenzialità del sistema-fiume di conservare la sua capacità autodepurativa. Pur essendo l'andamento temporale del processo, da monte a valle, abbastanza simile alle situazioni teoriche (da "B" ad "A"), la qualità del processo di ricolonizzazione lungo circa 176 km del corso dell'Adige risulta sostanzialmente simile (III classe di qualità, III-IV classe) sebbene i substrati artificiali siano stati deposti in 8 sezioni tra loro diverse secondo il naturale continuum geo-morfologico del fiume e fisico - chimico e microbiologico delle sue acque.</p>		

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1520D			A - B III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

<b>RINATURAZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p><b>Generali</b></p> <p>Il ripristino della struttura e composizione della fauna macrobentonica che dovrebbe essere presente nel naturale continuum fluviale del fiume Adige rappresenta un obiettivo chiave per accrescere la capacità autodepurativa dell'ecosistema Adige e il più sicuro metodo per: a) combattere o evitare lo sviluppo anormale di popolamenti larvali (quali quelli di alcune specie di Ditteri e Simulidi) il cui sfarfallamento crea consistenti problemi alle popolazioni rivierasche e alla zootecnia, b) consentire la riproduzione della fauna ittica anche di pregio, con riduzione dell'attuale sforzo finanziario (le continue semine) e un aumento della fruizione sociale.</p> <p>Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>	<p>Tutti quelli già evidenziati per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>

## Fauna interstiziale iporreica

<b>Tratto campione:</b> 6	<b>Località:</b> Trento 1ADTN1520D				
<b>METODO DI ANALISI</b> <b>La fauna interstiziale iporreica</b>					
<b>Strutturali e Funzionali</b>					
<p>La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.</p> <p>La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.</p> <p>La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazioni della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.</p>					
<p>Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni del tratto-campione considerato per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.</p> <p>Il metodo di trasformazione dell'analisi quantitativa in classi di qualità è riportato nello specifico allegato della relazione degli specialisti</p>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
<p>La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente sia delle alterazioni morfologiche del substrato (il suo habitat); sia delle alterazioni della qualità delle acque. I tratti campione altoatesini 2, 3 e 4, i più idonei come granulometria del substrato, presentano le più elevate varietà come numero di taxa, ma sempre con densità pari o spesso inferiori al tratto campione 8, il più naturale tra i tratti veneti, morfologicamente più complesso e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia. <i>Parastenocaris</i>, (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è assente nei tratti campione 6 e 7, è presente costantemente seppur con un relativamente basso numero di esemplari nei tratti altoatesini, la sua densità tende ad aumentare nel tratto campione 8 e quindi progressivamente a ridursi procedendo verso valle ed in particolare nel tratto campione veneto 10, il più derivato nella portata come quantità e nel tempo. In questo tratto, a prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni della portata sulla fauna interstiziale iporreica, nella sezione di Pontoncello, il <i>Parastenocaris</i> sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA.. Il più elevato numero di EPT taxa anche se sempre con un esiguo numero di esemplari è presenti nei tratti campione altoatesini e nel tratto campione veneto 8. Gli EPT taxa sono pressochè assenti nei tratti campione 6 e 7 caratterizzati dai livelli più elevati dei parametri chimici e microbiologici. Dove e quando si associano all'instabilità ambientale eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.</p> <p>Il confronto tra i dati acquisiti nei tratti campione considerati e quelli delle serie storiche relative al periodo 1972-1973 sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino (tratto campione 9) e a Zevio (tratto campione 10), si evidenzia come:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J sono tipico di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni;</li> <li>2) attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutti i tratti campione. Questi sono particolarmente evidenti nei tratti campione 6 e 7 in cui si riscontrano le più basse densità medie annuali (pari solo a quelle del tratto 10), la pressochè completa assenza degli EPT taxa (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri), la presenza di generi di Crostacei solo occasionale e saltuaria e una bassa densità anche dei gruppi faunistici più ubiquisti.</li> </ol> <p>La valutazione per i tratti campione veneti delle biocenosi di un singolo gruppo faunistico, quello dei Rotiferi, conferma il giudizio di qualità che emerge dall'analisi complessiva dei dati. Complessivamente la fauna interstiziale del fiume Adige conferma che la compromissione ambientale, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, si estende non solo longitudinalmente monte - valle, ma incomincia ad evidenziarsi anche lungo la dimensione trasversale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili nella salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1520D				X	

AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra	Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta
Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche	Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque superficiali ed interstiziali	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)	Escavazioni in alveo e sulle rive
	Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
	Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata



## Analisi fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche

Tratto campione 6	Località: Trento - ponte S. Giorgio,	1ADTN1520A
----------------------	--------------------------------------	------------

### METODO DI ANALISI

#### Qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche

**Strutturali e Funzionali:** L'analisi dei parametri fisico - chimici e microbiologici delle acque interstiziali iporreiche è funzionale, non effettuata in continuo per la difficoltà e la gravosità sia del campionamento (effettuato aspirando l'acqua interstiziale con una pompa peristaltica collegata ad uno spuntone forato nella parte terminale) sia delle analisi delle acque secondo i metodi tradizionali, sia la non disponibilità di tempo da parte delle Agenzie Provinciali dell'Ambiente di Trento e Bolzano e delle ARPAV.

Tutti i metodi analitici sono riportati nell'Allegato della Relazione specifica. I risultati acquisiti sono stati trasformati in classi di qualità utilizzando il metodo riportato nell'Allegato 2 al D.L. 152/99 utilizzato per la definizione della qualità delle acque profonde. questa scelta è derivata dal fatto che l'ambiente interstiziale iporreico e zona filtro e accumulo per le acque sotterranee

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Sulla base dei risultati acquisiti sulle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche delle acque interstiziali e il confronto tra quest'ultimi e quelli relativi alle acque superficiali, l'ambiente interstiziale iporreico si conferma zona di filtro ed accumulo (come era già stato evidenziato sul fiume Brenta e sull'Adige stesso nel periodo 1972-1973). Dove sono disponibili serie storiche, come a Ceraino, per gli anni 1972-1973, il confronto conferma ulteriormente come l'ambiente interstiziale, per le caratteristiche di filtro-tampone, manifesti in modo evidente gli effetti delle alterazioni dell'ambiente superficiale. Infatti le concentrazioni di nitrati e di solfati risultano raddoppiate a seguito della trasformazione dell'area riparia naturale in coltivi e vigneti che sono stati impiantati fino al greto del fiume.

In base all'analisi del periodo esaminato, la portata lungo il corso dell'Adige sembra influenzare le concentrazioni di alcune specie chimiche. Infatti subito dopo un periodo di morbida (autunnale per i tratti altoatesini e veneti, estiva per i tratti campione trentini) aumentano fortemente i solidi sospesi e i coliformi totali, mentre i nitrati presentano le più elevate concentrazioni nella magra invernale. Fattori locali modificano l'andamento longitudinale delle concentrazioni di alcuni parametri. I coliformi fecali infatti manifestano picchi a Vadena, subito dopo un periodo di morbida, a Volargne durante la magra naturale di inizio primavera in coincidenza con la chiusura del C. Biffis, a Pol di Bussofengo durante la magra invernale indotta.

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1520A		II			

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a imitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e dei nutrienti	Aumentare le concessioni delle derivazioni
Verificare il rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione lungo il corso del fiume e dell'intera rete idrografica del bacino	Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso
Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione ai reflui sversati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione	Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia
Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione e denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetland a valle di essi	
Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori	

## Aree di rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque superficiali

Area: 06	METODO DI ANALISI
<b>Monitoraggio in continuum delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche per la valutazione della qualità delle acque superficiali come previsto dalla 152/99 e per i singoli usi potabile, irriguo, balneabile e irriguo</b>	
<p><b>in continuo</b> La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati, in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo per il confronto con le acque interstiziali iporeiche e dai ponti di Badia Polesine, Lusia e Boara Polesine in contemporanea con lo studio del fito e zooplancton, la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame.</p>	
<p><b>Funzionali:</b> Il coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto per l'attuazione di un monitoraggio delle acque che permettesse una lettura in continuo dei dati dalla sorgente alla foce ha comportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coordinamento dei rilevatori delle USL e dei ricercatori dei laboratori chimici e microbiologici delle ARPAV del Veneto (Verona, Padova, Rovigo e Venezia) e delle APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento per i tempi di rilevamento e la stesura di protocolli comuni di analisi</li> <li>- il controllo della qualità dei dati analitici (coordinato da D. Tait del Laboratorio Biologico dell'APPA di Bolzano) mediante partecipazione ai test effettuati nell'ambito delle attività di intercalibrazione organizzate in collaborazione dal Joint Research Center di ISPRA e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR di Pallanza, progetti AQUACON-MedBAS No. 5 e 6</li> </ul>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.</li> <li>• I limiti di rilevabilità, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualevolta il dato è espresso come "&lt; di..."</li> <li>• La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.</li> <li>• Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.</li> <li>• Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.</li> <li>• L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.</li> <li>• Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>• Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.</li> <li>• Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.</li> <li>• La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.</li> <li>• Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.</li> </ul> <p>Pur con i limiti sopra esposti, la classificazione delle acque dell'Adige è stata effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• per singoli usi</li> <li>• per la definizione dello stato ecologico (D.L. 152 del 11/05/1999)</li> </ul> <p>ha dato risultati concordanti. I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque.</p> <p><u>Qualità idrochimica (macrodescrittori)</u></p> <p>La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.</p> <p><u>Idoneità alla vita acquatica DL 152/99</u></p> <p>I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione &lt; (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.</p> <p>Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salminidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.</p> <p>Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi.</p>	

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusia, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 art.2

Le acque dell'Adige per quanto riguarda l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 06: Trento - Ponte S.Lorenzo 1ADTN1530A

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri solidi sospesi totali, BOD5, Ammoniaca, Ferro, Manganese, Bario; il 41 % dei prelievi supera il limite imperativo di 50.000 Coli totali con punte in cui il valore imperativo è quadruplicato, l'88% rientra in A3 per i Coliformi fecali e il 71% per gli Streptococchi fecali. Le Salmonelle sono presenti. Le acque non risultano idonee alla vita dei Salmonidi per le concentrazioni di fosforo totale. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è nel II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono rispettivamente nel III e IV livello di inquinamento

#### Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione dei Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano.

Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

#### **AZIONI IN FUNZIONE DI:**

#### **MONITORAGGIO DELLE ACQUE E DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DA AFFIANCARE COME SISTEMA D'ALLERTA AL GIÀ ESISTENTE SISTEMA DI ALLERTA DELLE PIENE**

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.
- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.
- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).
- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).
- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti supplementari relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.
- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.
- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.
- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.
- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.
- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.
- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.

**AZIONI IN FUNZIONE DI:  
RINATURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE URBANA E FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.</li> <li>· Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui scaricati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.</li> <li>· Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.</li> <li>· Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.</li> <li>· Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio</li> <li>· Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige</li> <li>· Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale</li> </ul>	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:  
FRUIZIONE INTESA COME POSSIBILITA' DI FAVORIRE LA PESCA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,</li> <li>· Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,</li> <li>· Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto</li> <li>· Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali</li> <li>· Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto questi ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio</li> <li>· In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie</li> <li>· Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumentare le concessioni delle derivazioni</li> <li>· Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso</li> <li>· Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia</li> <li>· Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta</li> </ul>

## Are di rilevamento botaniche

<b>Tratto n. 6</b>	<b>Località</b> Trento	<b>Stazione n.</b> 1ADTN151.8D, 1ADTN149.7D Pianificatori
--------------------	---------------------------	--

### METODO DI ANALISI

(vedi capitolo relativo)

in continuo

### Funzionali

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Are incolte con vegetazione tipicamente ruderale.

Le specie dominanti sono: *Artemisia verlotorum*, *Chenopodium album*, *Phytolacca americana*,  
*Arctium lappa*, *Conyza canadensis*.

Nel sito 1 è presente in modo disaggregato *Phragmites australis*.

### CLASSI DI VALUTAZIONE

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
siti in generale					X

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	apporto di materiale (discarica)
interventi atti a riqualificare le aree nel loro complesso	
Specifiche	
Le aree presentano una discreta estensione e le attività di riqualificazione delle stesse vanno definite in relazione alle finalità (ricreative, naturalistiche ecc.).	

#### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

#### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 6</b>	<b>Località</b> Trento,	<b>Stazione n.</b> 1ADTN149.3D, 1ADTN149.4S 1ADTN148.9S Pianificatori
--------------------	----------------------------	--

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

Boschetti di robinia.

Il sito 3 costeggia l'autostrada mentre il sito 5 ricopre la scarpata del cavalcavia che attraversa l'autostrada

Se dal punto di vista naturalistico non possono essere considerati di particolare pregio dal punto di vista

funzionale rappresentano delle barriere alla monotonia percettiva dell'autostrada.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
siti in generale				X	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	sito 2- taglio della robinia
interventi atti a favorire una maggior naturalità	
Specifiche	
Vista la collocazione dei siti 3 e 5 bisogna valutare la necessità di un recupero sulla base del contesto in cui sono inseriti (margine dell'autostrada e cavalcavia). Sulla base della loro funzione andrebbe verificata l'opportunità di impianti di specie arbustive autoctone.	
Il sito 2 certamente meglio si presta ad una proposta di riqualificazione favorendo con impianti le specie meso-igrofile (il pioppo nero è già presente nell'area)	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 6</b>	<b>Località</b> Lavis,	<b>Stazione n. 1ADTN146.7S, 1ADTN146.6S</b> Pianificatori
--------------------	---------------------------	--

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

Area di discreta dimensione frapposta tra la ferrovia e l'autostrada. E' caratterizzata dalla presenza di un frutteto (ciliegi e meli) in fase di abbandono e più a valle di un robinieto e di un boschetto di pioppi neri con all'interno una piccola area depressa colonizzata da *Phragmites australis*.

La scarpata della ferrovia è completamente occupata dalla robinia.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Frutteto 1ADTN146.7S					X
Robinieta 1ADTN146.6S					X

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
interventi atti a favorire una maggior naturalità	
Specifiche	
Per il frutteto va verificata la possibilità di un suo riutilizzo in quanto frutteto, o verificarne la potenzialità in seguito all'abbandono in modo da prevedere i possibili interventi che favoriscano una dinamica verso termini più naturali. Il robinieto della scarpata ferroviaria è funzionale come filtro verde alla monotonia percettiva della ferrovia. Interventi atti a sostituire la robinia con entità più tipiche (arbustive) vanno verificati sulla base della attuale gestione delle scarpate ferroviarie.	
Il pioppeto va lasciato all'evoluzione naturale	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 6</b>	<b>Località</b> Lavis	<b>Stazione n., 1ADTN146.9S</b> Pianificatori
--------------------	--------------------------	--

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

A monte è presente un incolto con vegetazione ruderale dominata da *Sorghum halepensis* accompagnato da *Artemisia annua*, *A. vulgaris*, *A. absinthium*.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Incolto 1ADTN146.9S					X

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	taglio
interventi atti a favorire una maggior naturalità	
Specifiche	
Recupero dell'incolto con impinati di specie meso-igrofile (pioppi, salici, ontani)	
Per la robinia della scarpata ferroviaria valgono le considerazioni fatte per il sito precedente	
Il bosco di pioppo e salice va lasciato all'evoluzione naturale.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
generali	
specifiche	



<b>Tratto n. 6</b>	<b>Località</b> Lavis	<b>Stazione n.</b> 1ADTN146.0S, 1ADTN145.9S, 1ADTN146.5S Pianificatori
--------------------	--------------------------	---

**METODO DI ANALISI**

(vedi descrizione al capitolo relativo)

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

Rilievi fitosociologici (*Salicetum purpureae*, aggr. a *Calamagrostis epigejos*)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

Si tratta del punto di confluenza dell'Avisio.

Sul primo terrazzo ripariale dell'Avisio è presente un bosco di pioppo nero e secondariamente da *Salix purpurea* e *Alnus glutinosa*. Nell'alveo localmente sono presenti nuclei di *Phragmites australis*.

Verso il ponte della ferrovia a contatto più diretto con l'acqua il bosco di pioppo nero è sostituito da un bosco aperto di salice bianco con elementi di *Salix purpurea*. Le aree senza vegetazione arborea sono caratterizzate dalla presenza di un mosaico vegetazionale costituito da cenosi a *Calamagrostis epigejos*, artemisieti, nei punti più alti da agropireto e in prossimità del ponte dell'autostrada da una formazione abbastanza estesa di ruderali annuali con dominanza di *Chenopodium album*.

Prima del ponte della ferrovia tra pista ciclabile e Avisio è presente un medicaio abbastanza esteso.

L'articolazione vegetazionale è abbastanza evidente e determinata soprattutto dalla dinamica del fiume

Avisio e quindi qualsiasi intervento deve tenere in considerazione questo fattore di primaria importanza.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
vegetazione forestale 1ADTN146.0S		*X			
vegetazione erbacea 1ADTN145.9S			*	X	
Medicaio 1ADTN146.5S				*	X

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	taglio
interventi atti a favorire una maggior naturalità	rimodellamento del letto fluviale
Specifiche	
Non sono prevedibili interventi nell'ambito più strettamente fluviale in quanto qualsiasi modificazione viene vanificata dalla dinamica fluviale.	
L'unico possibile intervento è relativo al medicaio che potrebbe essere utilizzato per aumentare la estensione della vegetazione forestale con impianto di specie meso-igrofile (salici, pioppi ecc.)	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 6</b>	<b>Località</b>	<b>Stazione n. 1ADTN144.9S, 1ADTN145.0S</b> Pianificatori
--------------------	-----------------	--

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

Bosco giovane di robinia con piccolo nucleo di *Salix purpurea* verso l'Adige.

Sottobosco di *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus*, *Phragmites australis*, *Carex hirta* (abbondante).

All'interno sono presenti aree scoperte con *Calamagrostis epigejos* e *Sambucus nigra*.

Nell'insieme, vista la composizione floristica che denota una forte dinamica in atto, la valutazione

qualitativa non può essere comparata alle altre cenosi di robinia rilevate in altri casi.

A valle nel settore più distale rispetto all'Adige è presente un fosso con cortina di robinia, *Euonymus*

*europaeus*, *Morus alba*, *clematis vitalba*, *Phragmites*. A contatto con l'acqua sono presenti a tratti nuclei

di *Phragmites*, *Carex riparia*, *Typhoides arundinacea*. Assente la vegetazione acquatica.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
robinieto			X		
fosso			X		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio delle specie legnose
interventi atti a favorire una maggior naturalità	
Specifiche	
Nel robinieto sarebbe opportuno intervenire per favorire le specie autoctone già presenti nel sito. Evitare di favorire la robinia che potrebbe penalizzare la componente autoctona.	
Per quanto riguarda il fosso andrebbe favorita la formazione di una siepe con entità più tipiche. La formazione di una vegetazione riparia più consistente è comunque soggetta alla limitatezza dello spazio del fosso e alle pratiche gestionali dello stesso	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 6</b>	<b>Località</b> Lavis	<b>Stazione n. 1ADTN144.7D</b> Pianificatori			
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)					
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria.					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
Bosco di versante: orno-ostrieto					
Rappresenta una componente del tutto naturale con composizione propria in sintonia con le caratteristiche del sistema naturale.					
<b>CLASSI DI VALUTAZIONE</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
orno-ostrieto	X				
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali			taglio		
conservazione e protezione			incendio		
			inserimento di specie non idonee		
Specifiche					
non è previsto nessun tipo di intervento					
rappresenta la componente vegetale					
dal punto di vista dinamico-evolutivo					
coerente con le caratteristiche del sistema naturale					
naturale					
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
specifiche					
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
generali					
specifiche					

## Aree di rilevamento dell'invertebratofauna delle aree riparie

Area 06	Località Ponte S. Giorgio (TN)	1ADTN1529D, 1ADTN1530D, 1ADTN1531D
---------	--------------------------------	--

### METODO DI ANALISI ANALISI DELL'INVERTEBRATOFAUNA DELLE AREE RIPARIE

#### In continuo

**Strutturali** Lo studio della struttura e composizione di questa fauna specializzata permette di acquisire informazioni sulla biodiversità dell'invertebratofauna (e sugli artropodi in particolare) lungo il gradiente trasversale riva – suolo mai inondato. Indirettamente fornisce una valutazione dello stato di naturalità dell'ecotono ripario

#### Funzionali

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La sagomatura artificiale delle rive e la mancanza di aree di esondamento impedisce la formazione di un ambiente perifluviale tipico, con l'insediamento di una flora e fauna ecotonali. Lo studio è stato effettuato lungo le rive del tratto urbano con argini artificiali fiancheggiati da una strada carrozzabile, la vegetazione è tipicamente ruderale con pochi elementi della flora riparia. La regimazione idraulica dettata dalle esigenze delle centrali idroelettriche crea variazioni del livello dell'acqua superficiale e di falda. Le piene depositano molto limo sulle rive. La comunità di invertebrati ha pochi elementi tipici di ambienti umidi. Forti dominanze di pochi taxa opportunisti.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo	
					IV		

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
Costituire zone di rispetto nell'area perifluviale addolcendo, anche a tratti, l'inclinazione degli argini	
<b>Specifiche</b>	

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
Allontanare il transito di mezzi motorizzati nelle immediate vicinanze degli argini Favorire lo sviluppo di una vegetazione riparia naturale attraverso alcune risagomature del profilo degli argini Rivedere il criterio del taglio della vegetazione all'interno degli argini, favorendo lo sviluppo delle essenze riparie e mantenendo comunque una copertura arbustiva continua	Procedere al taglio raso stagionale della vegetazione all'interno degli argini
<b>specifiche</b>	

##### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>generali</b>	
Favorire lo sviluppo di sentieri pedonali e di aree di ricreazione	
<b>specifiche</b>	

## Valutazione dello stato ecologico secondo la proposta di normativa CEE

Aree 06		METODO DI ANALISI			
<b>Valutazione dell'ambiente lotico in funzione della valutazione dello stato ecologico come descritto nell'allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)</b>					
<p>Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici (fitoplancton, fitobenthos, macrofite, invertebratofauna, fauna ittica), degli elementi fisico - chimici - microbiologici e degli elementi idromorfologici quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regime idrologico (la quantità e la dinamica della falda e i rapporti con la falda rispecchiano totalmente o quasi totalmente le condizioni naturali indisturbate),</li> <li>- la continuità del fiume (la continuità del fiume non è interrotta da attività antropiche e permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasporto dei sedimenti),</li> <li>- le condizioni morfologiche (le caratteristiche del solco fluviale, le variazioni della larghezza e profondità, la velocità di corrente, le condizioni del substrato, la struttura e le condizioni delle aree riparie corrispondono totalmente o quasi alle condizioni naturali indisturbate).</li> </ul> <p>La direttiva prevede inoltre che i risultati siano mappati su GIS. I dati raccolti durante la presente ricerca, permettono, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE. Infatti</p> <p>1) tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate; il dato può essere inoltre correlato con quello del fito e zooplancton nelle aree di pianura.</p> <p>2) tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali dai macrodescrittori come previsto dal D.L. 152/99</p> <p>3) tra gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione sia del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di Indice di qualità dell'ambiente lotico (riportato nella relazione degli specialisti) basato, come richiesto nell'allegato V alla proposta di Direttiva, sulle condizioni della variabilità - monotonia del substrato e sull'ombreggiatura dell'alveo bagnato prospiciente le rive, sulle variazioni idrologiche implicitamente comprensive della continuità del fiume, sulla velocità di corrente.</p>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
<p>Come emerge dalle classi di qualità sotto riportate, l'ambiente lotico del fiume Adige è profondamente alterato pressoché fin quasi dalla sorgente. Lo stato ecologico, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, deriva non da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Queste possono essere visualizzate a seguito di specifiche interrogazioni al GIS, essere riprodotte su cartografie tematiche ed essere aggiornate continuamente. E' pertanto possibile individuare, nei singoli tratti fluviali, i fattori che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi.</p> <p>In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino (area 09) risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi. Sullo stato ecologico a Pontoncello, caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante le piena (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica.</p> <p>La qualità dell'ambiente lotico inserito nella Tavola delle Qualità, Degradi e Rischi in cui sono già rappresentate, tra le componenti biologico ecologiche, la qualità biologica rilevata mediante l'IBE, la qualità delle rive e delle aree riparie, tra le componenti fisico - chimiche e microbiologiche, la qualità delle acque superficiali ed interstiziali, rappresenta un esempio di lettura dello stato ecologico del corridoio fluviale unitaria con gli altri elementi vegetazionali, morfologici ed urbanistici di qualità, di degrado e di rischio caratterizzanti il corridoio fluviale delle singole aree indagate.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Area 06			III - IV		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>			<b>RINATURAZIONE</b>		
<b>Interventi coerenti</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi atti a diversificare la morfologia dell'alveo propria della tipologia in cui è inserita l'area</li> <li>- Interventi idonei a ridurre gli effetti delle opere trasversali, a partire dalla rete idrica minore degli affluenti, in modo da favorire il naturale trasporto dei sedimenti lungo il continuo fluviale secondo la dinamica dell'erosione - sedimentazione legata all'andamento della portata</li> <li>- Costruzione di scale di monta per l'ittiofauna presso le grandi dighe</li> <li>- Favorire le naturali esondazioni in rapporto al regime idrologico dove è compatibile con la fruizione e l'urbanizzazione del corridoio fluviale</li> <li>- Garantire un andamento delle portate seppur ridotte che simuli quello naturale del fiume</li> <li>- Ripristinare una fascia boscata naturale lungo le rive ove è possibile</li> <li>- Valutare l'impatto sul fiume prima della costruzione di opere trasversali grandi e piccole sull'asta principale e sulla rete minore degli affluenti</li> <li>- Ridare continuità tra il fiume e i biotopi umidi</li> </ul>					

## 6.7 Area 07: Trento, Aldeno, Besenello, Calliano, Nomi.

### Aree di rilevamento delle rive

<b>Tratto - campione 7 - Località:</b> Ischiei, il Casone, P.te di Besenello, il Taio, inizio pista ciclabile –	<b>ADR:</b> 1ADTN1648S, 1ADTN1663D, 1ADTN1675S, 1ADTN1703S, 1ADTN1703D
---	---

**Metodo di analisi** (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

In questo tratto campione, come in quello precedente, il fiume è molto rettificato, artificializzato e regimato. Le aree riparie tra gli argini e il fiume sono a tratti molto ridotte e se è presente la golena, questa è solitamente di limitata profondità. La riva sabbiosa, alta e scoscesa, talvolta con presenza di sostanze umificate, è costituita di terreno trattenuto da alberi ed arbusti o, dove essa è sparsa e ridotta come copertura, da uno strato d'erba. La copertura della vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea è limitata. Sono inoltre presenti costruzioni precarie, l'interruzione del percolamento idrico, l'argine è transitabile.

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: disc.	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1648S			WSI=III; BSI=III		
1ADTN1663D			WSI=III; BSI=III		
1ADTN1675S			WSI=III; BSI=III		
1ADTN1703S			WSI=III; BSI=III		
1ADTN1703D			WSI=III; BSI=III		

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Favorire lo sviluppo di fasce vegetazionali tra l'argine e le coltivazioni	Aumentare l'artificializzazione delle rive, escavazioni in alveo
<b>Specifiche</b>	

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Specifiche	

##### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> la pista ciclabile potrebbe essere strada bianca, se è possibile aumentare la vegetazione da entrambi i lati della pista ciclabile, tra il fiume e l'argine dove non c'è e tra l'argine e le coltivazioni	
<b>Specifiche</b>	

## Rilevamento della qualità biologica del fiume (I.B.E.)

Area: 07		Località: Ischion, Besenello - Calliano		1ADTN1634S	
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE)</b>					
<p>È l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos) effettuata ad un livello tassonomico che richiede una non specialistica esperienza come invece viene richiesto da altri Indici.</p> <p>Il campionamento del macrobenthos presente nell'alveo consiste nel rilevamento di più sezioni di un tratto fluviale e degli habitat caratterizzanti e dominanti il tratto di fiume analizzato.</p> <p>La valutazione consiste, dopo l'analisi del materiale biologico mediante apposite guide, nell'attribuzione di un valore calcolato mediante l'utilizzo di una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità (in ordinata sono posti gli intervalli del n. totale di Unità Tassonomiche presenti), sia della sensibilità agli organismi (in ascissa i gruppi tassonomici faunistici d'ingresso in ordine decrescente per sensibilità).</p> <p>Il giudizio delle classi di qualità è formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento e come alterazione dell'ambiente fluviale in quanto anche altri fattori (derivazione della portata, rettificazione del fiume, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive) contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa.</p> <p>Secondo il DL 152/99 la qualità biologica unitamente al livello dei macrodescrittori fornisce il giudizio sullo stato ecologico del fiume.</p>					
<p><b>in continuo:</b> non è un'analisi in continuo, ma nel monitoraggio biologico è consuetudine estrapolare la qualità delle sezioni rilevate all'intero tratto che presenta le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione</p>					
<b>Strutturali</b>					
<p>Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.</p>					
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>La qualità biologica stimata sulla base dei tre campionamenti stagionali effettuati nella sezione di Calliano-Besenello rientra nella II classe di qualità. Il valore medio dell'IBE è 8.9. Il confronto con la qualità biologica rinvenuta nel periodo 1986 - 1987 e 1990 mostra un sostanziale miglioramento (rispettivamente dalla III e III-II classe alla II classe).</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Calliano		II			
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Favorire la diversità dei substrati</li> <li>2) Arricchire l'ambiente di materiale particellato organico di grosse dimensioni.</li> <li>3) Garantire un deflusso minimo vitale idoneo per quantità e per variazione temporale dei deflussi.</li> <li>4) accrescere la vegetazione riparia del tratto o dei tratti a monte.</li> <li>5) Garantire le naturali migrazioni degli organismi fluviali a partire dagli affluenti</li> <li>3) Incentivare lo sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile</li> </ol>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Piantumare vegetazione riparia alloctona.</li> <li>2) Rivegetare le rive in bassa sponda con vegetazione che non consente il libero deflusso delle acque e non resista alla prolungata sommersione</li> <li>3) Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono.</li> <li>4) Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio</li> <li>5) Regimare in modo costante le portate</li> <li>6) Rettificare gli alvei</li> <li>7) Arginare le rive</li> <li>8) Omogeneizzare il substrato</li> </ol>		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realizzare una fascia tampone continua fra l'alveo e le realtà antropiche.</li> <li>2) Pianificare norme di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive asportazione della vegetazione morta trasportata dalle piene e depositatasi particolarmente sotto i ponti.</li> <li>3) Impedire l'abusivismo edile di tipo "precario" ed anche la costruzione di manufatti; lo scarico di rifiuti solidi o liquidi, la derivazione o captazione di acque</li> <li>4) Adeguare gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente e impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige favorendo lo sviluppo di adeguate wetland tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore.</li> </ol>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realizzare piste ciclabili asfaltate e tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.</li> <li>2) Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibile con la realtà naturale e la dinamica idrologica.</li> <li>3) Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico.</li> <li>4) Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo</li> </ol>		
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Impedire le fruizioni non pianificate ed autorizzate e in particolare l'asportazione dei sedimenti; la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada, la derivazione o captazione di acque.</li> <li>2) Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike) in modo compatibile con la salvaguardia e il ripristino della naturalità delle rive.</li> <li>3) Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio</li> </ol>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema.</li> <li>2) Organizzare gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione del "pronto pesca"</li> </ol>		

## Rilevamento leaf bags: perdita di peso dei leaf bags depositati

Tratto n. 7	Località CALLIANO	Stazione n. 1ADTN1634S
<b>Processi di decomposizione del particellato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>		
<b>Analisi della perdita di peso</b>		
<p><b>in continuo:</b> Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di decomposizione delle foglie di Ontano.</p> <p>Dal confronto della situazione riscontrata nelle 10 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di decomposizione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati depositi in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono state recuperati e pesati per conoscere la perdita di peso. Dopo le prime 48 ore si è stimata la perdita di peso per il solo dilavamento (aspetto chimico-fisico) che dipende dalla natura delle foglie e dall'aggressività (pH) delle acque. Nei tempi successivi la progressiva perdita di peso delle foglie dipende dall'abrasione meccanica della corrente e dai processi biologici di decomposizione portata avanti da funghi, batteri e macroinvertebrati epibentonici.</p> <p>I risultati acquisiti sul coefficiente di decomposizione e sull'andamento temporale del processo sono stati trasformati dagli specialisti secondo un metodo riportato negli allegati in 5 classi di qualità</p>		
<p><b>Strutturali:</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.</p>		
<p><b>Funzionali</b></p> <p>Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, l'attività di decomposizione che dipende dalla tipologia del substrato di fondo, dalla velocità di corrente, dalle strutture di ritenzione (massi, ciottoli, tronchi), dalla qualità e quantità della vegetazione riparia, dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.</p>		
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p><u>Confronto inter-stazioni:</u></p> <p>Dal confronto dei coefficienti di decomposizione (occorre ancora verificarne l'attendibilità statistica, messo che questo sia possibile) si è notato che in 5 dei 10 tratti esaminati si ha un processo di decomposizione più lento rispetto al trend "normale". In particolare questo rallentamento si è verificato a Burgusio (ma la situazione la definirei come una naturale conseguenza della tipologia dell'ambiente), a San Michele e Trento per ragioni patologiche da imputare alla eccessiva banalizzazione e rettificazione degli alvei, a Badia Polesine e Cavarzere perché i processi di decomposizione sono naturalmente molto più lenti nei tratti pianiziari. Quindi con la sola eccezione di San Michele e Trento i processi di decomposizione seguono un andamento longitudinale considerato nel River Continuum di estrema naturalità.</p> <p>Dal confronto della perdita di peso imputabile al solo dilavamento (aspetto fisico-chimico delle acque) si è notato che nei tre tratti del trentino si ha un dilavamento mediamente inferiore rispetto alle altre zone.</p> <p><u>Confronto intra-stazione:</u></p> <p>Dal confronto temporale del processo si è constatato che la massima perdita di peso viene raggiunta a Burgusio e a Tel in tempi diversi rispetto a Castelbello, a S. Michele all'Adige, a Calliano, a Cavecchia. La perdita di peso è progressiva e costante a Trento e Ceraino; è limitatissima e costante a Badia Polesine e Cavarzere.</p> <p>Le percentuali di perdita di peso per il solo dilavamento rientrano tutte nel range citato, in letteratura, per le foglie di Ontano e quindi per questo aspetto tutte le sezioni considerate sono "normali".</p> <p>Gli specifici coefficienti di regressione della progressiva perdita di peso sono tutti altamente significativi ad eccezione di quelli rilevati a Badia Polesine e Marice. La categoria FAST è propria dei valori riportati in letteratura e quindi è lecito considerarli "normali".</p>		

### Classi di valutazione

Tratto campione	Località	Coefficiente di decomposizione	Andamento temporale del processo
07	Calliano	A - I classe	A- I classe
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>			
<b>RINATURAZIONE</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia  2) Dotare la sezione di una anche minima capacità di ritenzione intervenendo: - sulla "meandricazione" dell'alveo; - sui materiali inerti sedimentati in alveo; - sull'alternanza di pool e riffle; - sulla presenza di debris dams; - sulle portate e sulle variazioni di portata; - sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde		1) Piantumazione di essenze arboree non idonee 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia	
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi (baracche, giacenza di materiali ferrosi, orti ecc)		Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee	
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei		Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione	
Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario			
<b>FRUIZIONE</b>			
<b>Interventi coerenti</b>		<b>Interventi incoerenti</b>	
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)		Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema	
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio			



## Rilevamento leaf bags: colonizzazione dei leaf bags depositati

<b>Tratto n.</b> 7	<b>Località</b> CALLIANO	<b>Stazione n.</b> 1ADTN1520D
<b>Processi di decomposizione del particellato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>		
<b>Analisi della colonizzazione dei leaf bags depositati</b>		
<b>Metodo di analisi</b>		
<p><b>in continuo</b>          Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di colonizzazione delle foglie di Ontano da parte della fauna macrobentonica nel periodo          Dal confronto della situazione riscontrata nelle 9 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di colonizzazione.          Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati depositi in alveo pacchetti di foglie secche di Alnus glutinosa a peso noto (5±0,1 g) e in tempi successivi sono stati recuperati e da essi estratti tutti gli organismi invertebrati. Il numero e la biomassa degli organismi totali e dei cinque gruppi trofico-funzionali sono stati rapportati alla disponibilità alimentare rappresentata dal peso rimanente delle foglie deposte. Assume particolare importanza il rapporto fra i Trituratori (invertebrati che direttamente si nutrono del particellato fogliare) e quello degli altri gruppi trofici che si alimentano indirettamente dei pezzi di foglia più piccoli (FPOM) e/o delle feci dei Trituratori come i Raccoglitori e i Filtratori o dei predatori che si cibano di tutti gli altri gruppi trofico-funzionali. I sacchetti di foglie deposte rappresentano, inoltre, oltre che una risorsa alimentare diretta e indiretta, anche un "habitat" nella quale tutti i rappresentanti dei macroinvertebrati trovano condizioni particolari ed idonee alle loro esigenze. Per questo motivo l'analisi dei processi di colonizzazione permettono un valido confronto fra le comunità stanziali dell'alveo e quelle che vengono attratte dalle foglie come risorsa alimentare e microhabitat.          I risultati acquisiti dagli specialisti sono stati trasformati secondo un metodo riportato negli specifici allegati in valutazioni sintetiche, in 5 classi di qualità, della diversità e quantità e dell'andamento del processo</p>		
<p><b>Strutturali</b>          Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.</p>		
<p><b>Funzionali</b>          Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare la colonizzazione, l'utilizzo delle foglie come fonte energetica, la possibilità degli organismi di fare micromigrazioni o di fermarsi se sono in fase di drift. I processi di colonizzazione dipendono dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dalla biomassa del gruppo trofico dei trituratori.</p>		
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)  <u>Confronto inter-stazioni:</u>          Il confronto fra i processi di colonizzazione macrozoobentonica verificatesi nei leaf packs di Ontano depositati nelle nove sezioni del F. Adige è stato rappresentato nei grafici allegati. Sono state prese in esame le variazioni temporali della varietà massima e delle densità e biomasse medie rapportate al singolo pacchetto di foglie e al peso di sostanza organica (CPOM) rimanente.  <i>Per quanto riguarda la varietà:</i> Burgusio mostra una diversificazione tassonomica delle comunità di invertebrati colonizzatori decisamente superiore a quella di tutte le altre sezioni e la massima diversità si verifica al 16 giorno di incubazione. Ceraino e Rivalta, per contro, sono le due sezioni in cui la varietà massima è leggermente inferiore a quella degli altri tratti.          Le unità sistematiche di macroinvertebrati rilevati fra le foglie depositate sono relativamente poche. Infatti la varietà massima riscontrabile dalla comparazione delle 9 sezioni è: di 58 unità sistematiche delle quali solo tre (Chironomidae, Simuliidae e Naididae) sono ubiquitarie perché raccolte in tutte le sezioni esaminate.          La varietà massima e la successione temporale della varietà varia in ragione del tempo e della sostanza organica disponibile.          La <i>densità macrobentonica</i> varia, in rapporto al tempo e alla disponibilità di materiale organico. In quasi tutti i tratti il processo di colonizzazione è quello tipico descritto in letteratura, cioè le maggiori densità si hanno nel periodo intermedio della deposizione delle foglie in alveo ma le abbondanze di organismi sono molto dissimili: Burgusio e San Michele all'Adige sono le sezioni con i valori più elevati di densità per singolo leaf bag.          Le variazioni temporali delle densità dei Trituratori sono molto dissimili fra le diverse sezioni. Sembra che ci sia, da monte a valle uno "sfasamento temporale" e nei tratti più montani si riscontra oltre che una evidente e di gran lunga superiore densità dei Trituratori anche una colonizzazione più precoce rispetto ai tratti vallivi. Queste differenze sono senza dubbio causate sia dalla maggiore ricchezza di macrozoobentos che si nutre sminuzzando le foglie deposte sia dalla più veloce fase di conditioning che quindi rende le foglie appetibili in tempi più ristretti e, indirettamente si deduce che la componente funginea e batterica è più efficiente a monte piuttosto che a valle.          Densità totali e densità degli invertebrati Trituratori hanno, rispetto alla quantità di alimento disponibile una successione temporale estremamente dissimile da quelle precedentemente descritte. In questo caso si capisce che nei tratti a più elevata densità ci sono poche risorse alimentari e gli invertebrati bentonici si addensano sulle foglie immerse per l'esperimento. Tel e San Michele all'Adige hanno densità che rapportate alla sostanza organica rimanente sono superiori a quelle delle altre stazioni.          Le <i>variazioni temporali delle biomasse</i> solo parzialmente ricalcano quelle delle densità. Le figure allegate sono particolarmente esplicite e mostrano lo sfasamento temporale dei picchi e la presenza di una rilevante biomassa macrozoobentonica anche in sezioni come Calliano, Trento e Tel le densità non erano rilevanti. Il ruolo trofico dei Trituratori costituisce nei tratti più montani un'importante aliquota della biomassa totale.  <b>CALLIANO</b>          I processi di colonizzazione sono molto simili a quelli evidenziati nella sezione di Trento ma le biomasse sono superiori e il gruppo trofico dei Trituratori ne rappresenta l'aliquota preponderante in tutte le progressive raccolte. Si riscontra quindi un andamento temporale costante degli aumenti e delle diminuzioni della biomassa totale e di quella dei trituratori</p>		
<b>Classi di valutazione</b>		
	<b>Sintesi valutazione Diversità e Quantità</b>	<b>Andamento temporale del processo</b>
Calliano	II	B - II classe

AZIONI IN FUNZIONE DI:	
RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia 2) Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo: - sulla "meandricazione" dell'alveo; - sui materiali inerti sedimentati in alveo; - sull'alternanza di pool e rifle; - sulla presenza di debris dams; - sulle portate e sulle variazioni di portata; - sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde	1) Piantumazione di essenze arboree non idonee 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia
RIQUALIFICAZIONE URBANA	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi in particolare l'asportazione di sedimenti o la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada	Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei	Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione
Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario	
FRUIZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)	Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio	

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)*

Tratto campione 7	Località: Calliano-Besenello	1ADTN1634S
----------------------	------------------------------	------------

**METODO DI ANALISI**  
**Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)**

**Strutturali e funzionali**  
Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici). Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità. E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macroinvertebrati densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemeroteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/sguilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)  
La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.

La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.

Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.

A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.

Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particolato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo.

Da S. Maria di Zevio a Lusina (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1634S			II-III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE**

**Interventi coerenti**  
La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erronoeo del fiume e delle sue aree riparie..

Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione qualitativa)*

<b>Area:</b> 07	<b>Località:</b> Ischion, Besenello - Calliano 1ADTN1634S
<b>METODO DI ANALISI</b>	
<b>Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)</b>	
La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) è stata effettuata sui risultati faunistici acquisiti per la valutazione dell'IBE. Il valore medio dell'IBE, e quello manifestato dopo una morbida o in morbida prolungata, o in magra sono state analizzate confrontandoli con la ricchezza in taxa (il numero totale di taxa presenti) e con la % degli EPT taxa (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri) sul numero totale di taxa, per avere indicazioni sul grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nell'area e nei suoi microhabitat dominanti.	
<b>in continuo:</b>	
<b>Strutturali:</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobentonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.	
<b>Funzionale</b>	
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)	
La qualità biologica stimata sulla base dei tre campionamenti stagionali effettuati nella sezione di Calliano rientra nella II classe di qualità. Il valore medio dell'IBE è 8.9. Come nel precedente tratto e in generale in tutto il tratto trentino canalizzato e con un alveo molto omogeneo la II classe di qualità è determinata dalla varietà di taxa tolleranti (16-18 taxa pari a una I - II classe), mentre la percentuale di EPT taxa oscilla tra la IV e la II classe (25 - 39), probabilmente per effetto rivitalizzante durante la morbida del drift degli affluenti.	

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Calliano		II			
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		

*Aree di rilevamento relative alla colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica*

Tratto campione 7		Località: Calliano			1ADTN1634S
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica</b>					
(gli specialisti completino sinteticamente (in allegato tabelle, grafici, ecc.)					
<p><b>in continuo, strutturale, funzionale:</b> L'analisi sulla colonizzazione dei substrati artificiali è molto utilizzata: 1) per esaminare la struttura e la composizione quantitativa delle comunità lotiche di tratti fluviali in cui altri metodi di campionamento risultano non idonei, 2) per verificare quale è la potenzialità dei popolamenti macrobentonici a ricolonizzare temporalmente (e a raggiungere il loro equilibrio come struttura, composizione e funzionalità) l'habitat e il substrato prevalente di un tratto fluviale (ad esempio, sottoposto ad un drastico inquinamento, lasciato in secca interamente o per gran parte, completamente o parzialmente modificato da escavazione in alveo e/o sulle rive). L'andamento del processo di colonizzazione dipende dalla struttura e composizione delle comunità macrozoobentoniche presenti nel tratto o in zone immediatamente a monte, dall'intensità dei movimenti a cui i macroinvertebrati sono adattati (ad esempio drift, migrazioni controcorrente).</p> <p>Le procedure del metodo riguardano: la costruzione dei substrati artificiali, la loro deposizione, il campionamento, la separazione degli organismi dal substrato e dalla sostanza organica, la determinazione e il conteggio degli organismi e il calcolo della loro biomassa. Lungo il fiume Adige, tenuto conto che i lavori di escavazioni in alveo così come le frequenti variazioni di livello, avrebbero potuto lasciare in secca i substrati depositi più vicino alle rive e/o avrebbero potuto determinare la perdita di tutti i campioni, si è utilizzato il metodo del posizionamento Simultaneo, che prevede che tutti i campioni siano depositi simultaneamente e poi recuperati in tempi successivi, secondo un prestabilito disegno sperimentale. Questo metodo inoltre è idoneo a monitorare anche i cambiamenti stagionali delle specie, in termini di composizione e abbondanza. Le informazioni acquisite, inoltre, sono ben correlabili alla pendenza del tratto, alla ricchezza di organismi di drift che derivano o dai tratti montani o dal reticolo idrografico minore e sono altrettanto ben correlati e correlabili alla qualità delle rive e degli habitat e microhabitat acquatici che condizionano le possibilità di insediamento da parte degli invertebrati bentonici. La descrizione dettagliata di tutte le procedure è riportata nella specifica relazione degli specialisti e nel capitolo 5.3 dei pianificatori.</p>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart.ecc.)					
<p>I risultati acquisiti sul processo di ricolonizzazione degli 8 tratti campione esaminati, trasformati in un giudizio di qualità, secondo il metodo riportato in allegato alla relazione degli specialisti, hanno ulteriormente confermato come l'ambiente fluviale dell'intero corso montano dell'Adige non solo manifesti complessivamente una qualità con segni di degrado, ma stia iniziando a perdere la funzionalità dei processi che permettono l'automantenimento della biodiversità da cui deriva la potenzialità del sistema-fiume di conservare la sua capacità autodepurativa. Pur essendo l'andamento temporale del processo, da monte a valle, abbastanza simile alle situazioni teoriche (da "B" ad "A"), la qualità del processo di ricolonizzazione lungo circa 176 km del corso dell'Adige risulta sostanzialmente simile (III classe di qualità, III-IV classe) sebbene i substrati artificiali siano stati depositi in 8 sezioni tra loro diverse secondo il naturale continuum geo-morfo-idrologico del fiume e fisico - chimico e microbiologico delle sue acque.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1634S			A III		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>			<b>Interventi incoerenti</b>		
<p>Il ripristino della struttura e composizione della fauna macrobentonica che dovrebbe essere presente nel naturale continuum fluviale del fiume Adige rappresenta un obiettivo chiave per accrescere la capacità autodepurativa dell'ecosistema Adige e il più sicuro metodo per: a) combattere o evitare lo sviluppo abnorme di popolamenti larvali (quali quelli di alcune specie di Ditteri e Simulidi) il cui sfarfallamento crea consistenti problemi alle popolazioni rivierasche e alla zootecnia, b) consentire la riproduzione della fauna ittica anche di pregio, con riduzione dell'attuale sforzo finanziario (le continue semine) e un aumento della fruizione sociale.</p> <p>Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>			<p>Tutti quelli già evidenziati per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>		

## Fauna interstiziale iporreica

Tratto campione: 7	Località: Besenello,	1ADTN1670S
-----------------------	----------------------	------------

### METODO DI ANALISI La fauna interstiziale iporreica

#### Strutturali e Funzionali

La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.

La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.

La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazioni della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.

Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni del tratto-campione considerato per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.

Il metodo di trasformazione dell'analisi quantitativa in classi di qualità è riportato nello specifico allegato della relazione degli specialisti

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente sia delle alterazioni morfologiche del substrato (il suo habitat), sia delle alterazioni della qualità delle acque. I tratti campione altoatesini 2, 3 e 4, i più idonei come granulometria del substrato, presentano le più elevate varietà come numero di taxa, ma sempre con densità pari o spesso inferiori al tratto campione 8, il più naturale tra i tratti veneti, morfologicamente più complesso e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia.

*Parastenocaris*, (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è assente nei tratti campione 6 e 7, è presente costantemente seppur con un relativamente basso numero di esemplari nei tratti altoatesini, la sua densità tende ad aumentare nel tratto campione 8 e quindi progressivamente a ridursi procedendo verso valle ed in particolare nel tratto campione veneto 10, il più derivato nella portata come quantità e nel tempo. In questo tratto, a prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni della portata sulla fauna interstiziale iporreica, nella sezione di Pontoncello, il *Parastenocaris* sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA.. Il più elevato numero di EPT taxa anche se sempre con un esiguo numero di esemplari è presenti nei tratti campione altoatesini e nel tratto campione veneto 8. Gli EPT taxa sono pressoché assenti nei tratti campione 6 e 7 caratterizzati dai livelli più elevati dei parametri chimici e microbiologici. Dove e quando si associano all'instabilità ambientale eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.

Il confronto tra i dati acquisiti nei tratti campione considerati e quelli delle serie storiche relative al periodo 1972-1973 sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino (tratto campione 9) e a Zevio (tratto campione 10), si evidenzia come:

- 1) la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J sono tipico di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni;
- 2) attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutti i tratti campione. Questi sono particolarmente evidenti nei tratti campione 6 e 7 in cui si riscontrano le più basse densità medie annuali (pari solo a quelle del tratto 10), la pressoché completa assenza degli EPT taxa (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri), la presenza di generi di Crostacei solo occasionale e saltuaria e una bassa densità anche dei gruppi faunistici più ubiquisti.

La valutazione per i tratti campione veneti delle biocenosi di un singolo gruppo faunistico, quello dei Rotiferi, conferma il giudizio di qualità che emerge dall'analisi complessiva dei dati. Complessivamente la fauna interstiziale del fiume Adige conferma che la compromissione ambientale, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, si estende non solo longitudinalmente monte - valle, ma incomincia ad evidenziarsi anche lungo la dimensione trasversale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili nella salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1670S				X	

AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra	Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta
Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche	Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque superficiali ed interstiziali	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)	Escavazioni in alveo e sulle rive
	Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
	Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata

## Analisi fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche

Tratto campione 7	Località: Besenello,	1ADTN1670A
----------------------	----------------------	------------

METODO DI ANALISI	
Qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche	
<p><b>Strutturali e Funzionali:</b> L'analisi dei parametri fisico - chimici e microbiologici delle acque interstiziali iporreiche è funzionale, non effettuata in continuo per la difficoltà e la gravosità sia del campionamento (effettuato aspirando l'acqua interstiziale con una pompa peristaltica collegata ad uno spuntone forato nella parte terminale) sia delle analisi delle acque secondo i metodi tradizionali, sia la non disponibilità di tempo da parte delle Agenzie Provinciali dell'Ambiente di Trento e Bolzano e delle ARPAV.</p>	
<p>Tutti i metodi analitici sono riportati nell'Allegato della Relazione specifica. I risultati acquisiti sono stati trasformati in classi di qualità utilizzando il metodo riportato nell'Alf2 2 al D.L. 152/99 utilizzato per la definizione della qualità delle acque profonde. questa scelta è derivata dal fatto che l'ambiente interstiziale iporreico e zona filtro e accumulo per le acque sotterranee</p>	
VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab.,cart.ecc.)	
<p>Sulla base dei risultati acquisiti sulle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche delle acque interstiziali e il confronto tra quest'ultimi e quelli relativi alle acque superficiali, l'ambiente interstiziale iporreico si conferma zona di filtro ed accumulo (come era già stato evidenziato sul fiume Brenta e sull'Adige stesso nel periodo 1972-1973). Dove sono disponibili serie storiche, come a Ceraino, per gli anni 1972-1973, il confronto conferma ulteriormente come l'ambiente interstiziale, per le caratteristiche di filtro-tampone, manifesti in modo evidente gli effetti delle alterazioni dell'ambiente superficiale. Infatti le concentrazioni di nitrati e di solfati risultano raddoppiate a seguito della trasformazione dell'area riparia naturale in coltivi e vigneti che sono stati impiantati fino al greto del fiume.</p> <p>In base all'analisi del periodo esaminato, la portata lungo il corso dell'Adige sembra influenzare le concentrazioni di alcune specie chimiche. Infatti subito dopo un periodo di morbida (autunnale per i tratti altoatesini e veneti, estiva per i tratti campione trentini) aumentano fortemente i solidi sospesi e i coliformi totali, mentre i nitrati presentano le più elevate concentrazioni nella magra invernale. Fattori locali modificano l'andamento longitudinale delle concentrazioni di alcuni parametri. I coliformi fecali infatti manifestano picchi a Vadena, subito dopo un periodo di morbida, a Volargne durante la magra naturale di inizio primavera in coincidenza con la chiusura del C. Biffis, a Pol di Bussolengo durane la magra invernale indotta.</p>	

Classi di valutazione					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADTN1670A		II			
AZIONI IN FUNZIONE DI:					
RINATURAZIONE					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
<b>Generali</b> Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a imitare le " naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e dei nutrienti			Aumentare le concessioni delle derivazioni		
Verificare il rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione lungo il corso del fiume e dell'intera rete idrografica del bacino			Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso		
Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione ai reflui sversati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione			Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia		
Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione e denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetland a valle di essi					
Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori					



## Aree di rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque superficiali

Area: 07	METODO DI ANALISI
<b>Monitoraggio in continuum delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche per la valutazione della qualità delle acque superficiali come previsto dalla 152/99 e per i singoli usi potabile, irriguo, balneabile e irriguo</b>	
<p><b>in continuo</b> La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati, in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo per il confronto con le acque interstiziali iporeiche e dai ponti di Badia Polesine, Lusia e Boara Polesine in contemporanea con lo studio del fito e zooplancton, la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame.</p>	
<p><b>Funzionali:</b> Il coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto per l'attuazione di un monitoraggio delle acque che permettesse una lettura in continuo dei dati dalla sorgente alla foce ha comportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coordinamento dei rilevatori delle USL e dei ricercatori dei laboratori chimici e microbiologici delle ARPAV del Veneto (Verona, Padova, Rovigo e Venezia) e delle APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento per i tempi di rilevamento e la stesura di protocolli comuni di analisi</li> <li>- il controllo della qualità dei dati analitici (coordinato da D. Tait del Laboratorio Biologico dell'APPa di Bolzano) mediante partecipazione ai test effettuati nell'ambito delle attività di intercalibrazione organizzate in collaborazione dal Joint Research Center di ISPRA e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR di Pallanza, progetti AQUACON-MedBAS No. 5 e 6</li> </ul>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.</li> <li>• I limiti di rilevabilità, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualvolta il dato è espresso come "&lt; di..."</li> <li>• La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.</li> <li>• Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.</li> <li>• Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.</li> <li>• L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.</li> <li>• Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>• Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.</li> <li>• Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.</li> <li>• La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.</li> <li>• Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.</li> </ul> <p>Pur con i limiti sopra esposti, la classificazione delle acque dell'Adige è stata effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• per singoli usi</li> <li>• per la definizione dello stato ecologico (D.L.152 del 11/05/1999)</li> </ul> <p>ha dato risultati concordanti.</p> <p>I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque.</p> <p><u>Qualità idrochimica (macrodescrittori)</u></p> <p>La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.</p> <p><u>Idoneità alla vita acquatica DL 152/99</u></p> <p>I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione &lt; (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.</p> <p>Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salminidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.</p>	

Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi.

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusìa, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 all.2

Le acque dell'Adige per quanto riguarda l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore Imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 07: Ponte Mattarello – Besenello 1ADTN1600A

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri BOD5, Ammoniaca, Ferro, Manganese; il 41 % dei prelievi supera il limite imperativo di 50.000 Coli totali con punte in cui il valore imperativo è quintuplicato, il 71% rientra in A3 per i Coliformi fecali (e nel 6% lo supera), il 71% per gli Streptococchi fecali. Le Salmonelle sono presenti. Le acque non sono idonee alla vita dei Salmonidi per il fosforo totale e i solidi sospesi totali. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono rispettivamente al III e IV livello

A valle del Area 7, subito a monte del tratto 8 al Ponte di Borghetto la qualità permane in A3 sempre per l'elevatissima carica batterica. Come è stato sopraccitato, il C. Biffis si dimostra una via d'acqua parallela, non autodepurante, che veicola a valle punte di 250.000 Coli totali e 60.000 di Streptococchi fecali. Non è stato possibile definire la qualità idrochimica complessiva per la mancanza di dati su alcuni parametri. Tra i macrodescrittori rilevati Azoto ammoniacale e i Coli fecali rimangono rispettivamente al III e IV livello e nel C. Biffis a Mamma d'Avio i Coli fecali raggiungono il V livello di inquinamento.

#### Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione dei Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano. Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

### **AZIONI IN FUNZIONE DI:**

#### **MONITORAGGIO DELLE ACQUE E DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DA AFFIANCARE COME SISTEMA D'ALLERTA AL GIÀ ESISTENTE SISTEMA DI ALLERTA DELLE PIENE**

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.
- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.
- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).
- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).
- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.
- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.
- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.
- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.
- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.
- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.
- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE URBANA E FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.</li> <li>· Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui scaricati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.</li> <li>· Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.</li> <li>· Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.</li> <li>· Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio</li> <li>· Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige</li> <li>· Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale</li> </ul>	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**FRUIZIONE INTESA COME POSSIBILITA' DI FAVORIRE LA PESCA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,</li> <li>· Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,</li> <li>· Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto</li> <li>· Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali</li> <li>· Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto questi ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio</li> <li>· In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie</li> <li>· Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumentare le concessioni delle derivazioni</li> <li>· Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso</li> <li>· Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia</li> <li>· Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta</li> </ul>

## Aree di rilevamento botaniche

Tratto n. 7	Località Calliano	Stazione n. 1ADTN169.5S 1ADTN169.6S
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)		
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) Bosco con strato arboreo dominato da <i>Robinia pseudoacacia</i> e secondariamente pioppo nero. Sottobosco con <i>Clematis vitalba</i> , <i>Rubus</i> sp. e <i>Phragmites australis</i> . Presenza di piccole depressioni interne con <i>Phragmites</i> . La stazione è a contatto con la scarpata ferroviaria completamente colonizzata dalla robinia.		

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Bosco 1ADTN169.5S				X	
canneto interno 1ADTN169.6S			X		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio del bosco
recupero ad una maggiore naturalità della stazione	interramento delle depressioni
	scarico di materiali inerti
Specifiche	
Favorire una composizione nemorale più naturale con impianto di specie legnose di ambienti umidi (salici e pioppi) che possano competere con la robinia. Evitare il taglio della robinia per non innescare una ripresa riproduttiva della stessa. Salvaguardare gli aspetti vegetazionali delle depressioni umide meglio conservati.	

#### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

#### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

Tratto n. 7	Località Calliano	Stazione n. 1ADTN169.3S, 1ADTN169.4S Pianificatori
-------------	-------------------	---

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Strutturali**

Descrizione generale della stazione con elencazione dei tipi vegetazionali esistenti e delle specie dominanti.

**Funzionali**

Non è sito di analisi della produttività

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

Punto di confluenza del rio Cavallo, in secca nel periodo del rilevamento.

 La vegetazione ripariale è caratterizzata dalla presenza di *Salix alba* e *Salix purpurea* in maniera disaggregata o costituenti piccoli nuclei di recente formazione e poco estesi.

 Sono presenti pure piccoli aggregati di *Phragmites australis* e *Solidago gigantea*.

Rappresenta in generale una situazione estremamente dinamica in relazione alla variabilità stagionale della portata del rio Cavallo che costituisce, probabilmente, il fattore principale nel determinare la maturità e la variabilità dell'assetto vegetazionale. L'arginatura, esasperando le dinamiche fluviali non favorisce certamente la formazione di una maggior complessità vegetazionale.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale			X		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**
**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio della componente legnosa
Favorire la dinamica naturale	
Specifiche	
Nei limiti dettati dalla dinamica idrologica del rio Cavallo in linea di massima si può suggerire di lasciare che la vegetazione legnosa ripariale evolva verso una situazione di maggior complessità strutturale.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 7</b>	<b>Località</b> Calliano, Masera, Besenello	<b>Stazione n.</b> 1ADTN168.5S, 1ADTN167.3S, 1ADTN165.3S Pianificatori			
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)					
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria.					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) Si tratta di boschi con dominanza di <i>Robinia pseudoacacia</i> . Nell'insieme possono rappresentare siti di recupero ma attualmente di scarso interesse					
<b>CLASSI DI VALUTAZIONE</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
siti in generale				X	
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali			Taglio della robinia per evitare una sua eccessiva		
recupero dell'area, con interventi atti a favorire una			riproduzione per via vegetativa		
maggior naturalità					
Specifiche					
In relazione alle caratteristiche ecologiche dei					
siti prevedere azioni di recupero con impianto					
di specie autoctone coerenti col sito interessato					
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
specifiche					
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
generali					
specifiche					

<b>Tratto n. 7</b>	<b>Località</b> Besenello	<b>Stazione n.</b> 1ADTN166.7S, 1ADTN166.6S Pianificatori
--------------------	------------------------------	--

**METODO DI ANALISI**

(vedi descrizione al capitolo relativo)

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

5 -Bosco di salice bianco con discreta struttura verticale e sottobosco di *Phragmites australis*.

Marginalmente sono presenti elementi di robinia, pioppo bianco e pioppo nero

6 - Bosco di pioppo nero (non artificiale) contiguo al sito 5, con buona struttura. Marginalmente sono presenti elementi tipici del bosco di versante (orniello, carpino nero).

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
siti in generale		X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio, disturbo antropico
conservazione dei siti	
Specifiche	
Prevedere una protezione, in quanto rappresentano cenosi rare nel contesto in cui sono inserite.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 7</b>	<b>Località</b> Besenello	<b>Stazione n. 1ADTN164.6S</b> Pianificatori
--------------------	------------------------------	---

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

Zona umida caratterizzata da una vasta superficie coperta da *Typhoides arundinacea* con *Phragmites*

*australis* che a tratti diventa dominante. Ai margini sono presenti grossi esemplari di salice bianco.

Si sviluppa in una depressione alimentata dalla falda superficiale.

Lungo i fossi adiacenti è presente una vegetazione riparia costituita da elementi lineari di *Phragmites*

e secondariamente di *Typhoides*, la vegetazione idrofita è composta da briofite.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale		X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	disturbo eccessivo
conservazione dei siti	interramento del sito
Specifiche	
Interventi atti ad evitare che il faradeto evolva verso situazioni di incespugliamento.	
Favorire lungo i fossi la presenza di una vegetazione riparia più consistente anche con impianto sulle rive di siepi. Interventi che andrebbero estesi a tutti i fossi del comprensorio per una riqualificazione di questi importanti elementi del paesaggio	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	



Tratto n. 7	Località Acquaviva	Stazione n. 1ADTN162.1S Pianificatori
-------------	-----------------------	--

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

Fosso con vegetazione riparia arbustiva con sambuco nero e robinia; a stretto contatto con l'acqua

è presente la cannuccia a struttura lineare discontinua.

 La vegetazione idrofita è costituita da: *Callitriche* sp., *Potamogeton pectinatus*, *Veronica anagalli-aquatica*, *Agrostis stolonifera*.

La vegetazione acquatica è costituita da entità naturali diffuse e caratteristiche di acque eutrofiche

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale			X		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**
**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio degli elementi arbustivi,
interventi atti ad aumentare il grado di naturalità	aumento della trofia delle acque
Specifiche	
favorire con impianti di elementi più tipici (biancospino, pallon di maggio, sanguinella, spino cervino ecc.) la formazione di una componente arbustiva maggiormente qualificata e che contrasti la presenza di robinia. Per una miglior componente idrofita è necessario intervenire sulla qualità delle acque.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

Tratto n. 7	Località Mattarello	Stazione n. 1ADTN161.3S Pianificatori
-------------	------------------------	--

**METODO DI ANALISI**  
(vedi capitolo relativo)

**Funzionali**  
Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

Si tratta di un bosco maturo di *Robinia pseudoacacia* con ricco sottobosco di *Hedera helix*, *Ligustrum vulgare*, *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Clematis vitalba*, *Rubus* sp. e secondariamente entità tipiche del bosco di versante (*Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*).

Con la maturità la robinia si mostra meno aggressiva e permette la ricolonizzazione di entità autoctone che lentamente dovrebbero sostituirla. La potenzialità del sito, vista la tendenza evolutiva in atto, condiziona una migliore valutazione qualitativa rispetto alle altre formazioni a robinia presenti nel tratto rilevato.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale		X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:  
RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio delle entità arbustive,
interventi mirati a favorire la dinamica in atto	taglio della robinia
Specifiche	
Impianto di specie tipiche del bosco di versante (orniello, roverella, carpino nero ecc) in modo da stimolare ulteriormente l'evoluzione del bosco	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Specifiche	

## Aree di rilevamento dell'invertebratofauna delle aree riparie

Area 07	Località Mattarello (TN)	1ADTN1634S, 1ADTN1635S, 1ADTN1636S
<b>METODO DI ANALISI</b>		
<b>ANALISI DELL'INVERTEBRATOFAUNA DELLE AREE RIPARIE</b>		
<b>In continuo</b>		
<b>Strutturali</b> Lo studio della struttura e composizione di questa fauna specializzata permette di acquisire informazioni sulla biodiversità dell'invertebratofauna (e sugli artropodi in particolare) lungo il gradiente trasversale riva – suolo mai inondato. Indirettamente fornisce una valutazione dello stato di naturalità dell'ecotono ripario		
<b>Funzionali</b>		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
La sagomatura artificiale delle rive e la mancanza di aree di esondamento impedisce la formazione di un ambiente perifluviale tipico, con l'insediamento di una flora e fauna ecotonali. La regimazione idraulica dettata dalle esigenze delle centrali idroelettriche crea variazioni del livello dell'acqua superficiale e di falda. Le piene depositano molto limo sulle rive ed erodono lo strato erboso rendendo ripida la zona di contatto acqua-terra. Rispetto alle stazioni a monte la situazione ambientale è lievemente migliore delle precedenti. L'elemento di maggior disturbo sembrano essere le variazioni quotidiane di portata e ciò determina un miglioramento della fauna ripicola		

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo	
				III			

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
Costituire zone di rispetto nell'area perifluviale addolcendo, anche a tratti, l'inclinazione degli argini e favorendo lo sviluppo di una zona a cespugli di salice lungo le rive	Taglio stagionale di tutta la vegetazione, anche arbustiva
<b>Specifiche</b>	

#### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
La zona è situata lungo una frequentata pista ciclabile quindi particolarmente adatta ad interventi di riqualificazione ambientale	
<b>specifiche</b>	

#### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>generali</b>	
Favorire lo sviluppo anche di sentieri pedonali e di aree di ricreazione lungo la una fascia di rispetto più ampia di quella attuale	
<b>specifiche</b>	

## Valutazione dello stato ecologico secondo la proposta di normativa CEE

Aree 07	METODO DI ANALISI
<b>Valutazione dell'ambiente lotico in funzione della valutazione dello stato ecologico come descritto nell'allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)</b>	

Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici (fitoplancton, fitobenthos, macrofite, invertebratofauna, fauna ittica), degli elementi fisico - chimici - microbiologici e degli elementi idromorfologici quali:

- regime idrologico (la quantità e la dinamica della falda e i rapporti con la falda rispecchiano totalmente o quasi totalmente le condizioni naturali indisturbate),
- la continuità del fiume (la continuità del fiume non è interrotta da attività antropiche e permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasposto dei sedimenti),
- le condizioni morfologiche (le caratteristiche del solco fluviale, le variazioni della larghezza e profondità, la velocità di corrente, le condizioni del substrato, la struttura e le condizioni delle aree riparie corrispondono totalmente o quasi alle condizioni naturali indisturbate). La direttiva prevede inoltre che i risultati siano mappati su GIS.

I dati raccolti durante la presente ricerca, permettono, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE. Infatti

- 1) tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate; il dato può essere inoltre correlato con quello del fito e zooplancton nelle aree di pianura.
- 2) tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali definita dai macrodescrittori come previsto dal D.L. 152/99
- 3) tra gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione sia del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di Indice di qualità dell'ambiente lotico (riportato nella relazione degli specialisti) basato, come richiesto nell'allegato V alla proposta di Direttiva, sulle condizioni della variabilità - monotonia del substrato e sull'ombreggiatura dell'alveo bagnato prospiciente le rive, sulle variazioni idrologiche implicitamente comprensive della continuità del fiume, sulla velocità di corrente.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Come emerge dalle classi di qualità sotto riportate, l'ambiente lotico del fiume Adige è profondamente alterato pressoché fin quasi dalla sorgente.

Lo stato ecologico, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, deriva non da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Queste possono essere visualizzate a seguito di specifiche interrogazioni al GIS, essere riprodotte su cartografie tematiche ed essere aggiornate continuamente. E' pertanto possibile individuare, nei singoli tratti fluviali, i fattori che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi

In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino (area 09) risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi.

Sullo stato ecologico a Pontoncello, caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante la piena (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica.

La qualità dell'ambiente lotico inserito nella Tavola delle Qualità, Degradi e Rischi in cui sono già rappresentate, tra le componenti biologico ecologiche, la qualità biologica rilevata mediante l'IBE, la qualità delle rive e delle aree riparie, tra le componenti fisico - chimiche e microbiologiche, la qualità delle acque superficiali ed interstiziali, rappresenta un esempio di lettura dello stato ecologico del corridoio fluviale unitaria con gli altri elementi vegetazionali, morfologici ed urbanistici di qualità, di degrado e di rischio caratterizzanti il corridoio fluviale delle singole aree indagate.

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Area 07			III - IV		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi atti a diversificare la morfologia dell'alveo propria della tipologia in cui è inserita l'area</li> <li>- Interventi idonei a ridurre gli effetti delle opere trasversali, a partire dalla rete idrica minore degli affluenti, in modo da favorire il naturale trasporto dei sedimenti lungo il continuo fluviale secondo la dinamica dell'erosione - sedimentazione legata all'andamento della portata</li> <li>- Costruzione di scale di monta per l'ittiofauna presso le grandi dighe - Favorire le naturali esondazioni in rapporto al regime idrologico dove è compatibile con la fruizione e l'urbanizzazione del corridoio fluviale</li> <li>- Garantire un andamento delle portate seppur ridotte che simuli quello naturale del fiume</li> <li>- Ripristinare una fascia boscata naturale lungo le rive ove è possibile</li> <li>- Valutare l'impatto sul fiume prima della costruzione di opere trasversali grandi e piccole sull'asta principale e sulla rete minore degli affluenti</li> <li>- Ridare continuità tra il fiume e i biotopi umidi</li> </ul>	

## 6.8 Area 08: Brentino Belluno, Dolcè

### Aree di rilevamento delle rive

Tratto campione 8 - Località: m.te ponte Borghetto, v.le ponte Borghetto, la Civetta –	ADR:	1ADVR2032D, 1ADVR2034D, 1ADVR3035D, 1ADTN2035S
--	------	---

**METODO DI ANALISI** vedi relativo capitolo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le 4 ADR sono poste a valle dell'area, 1ADTN2031D, in cui è stata effettuata l'analisi della produttività della vegetazione arborea. Una di esse, 1ADVR2034D, è anche sito di analisi della produzione erbacea. Tre delle quattro ADR, secondo il BSI, presentano una III classe di qualità; le rive risultano pertanto ininfluenti nella funzione filtro-bioaccumulo dei nutrienti e degli inquinanti percolanti dal territorio o trasportati dal fiume. La quarta ADR, 1ADVR3035D, non è idonea; infatti il BSI rileva una qualità scarsa (IV classe). La fascia arborea riparia (o la fascia arborea retroriparia in 1ADVR2034D) è infatti inferiore a 10 m e la sua copertura non è elevata (inferiore a 1000 m<sup>2</sup> ad eccezione di 1ADVR2032D) (II, III classe del Sub-Indice A). La copertura arbustiva e quella erbacea, talvolta limitate, non riescono a ricoprire il substrato sabbioso della riva con sostanze umificate (ad eccezione di 1ADTN2035S) ed esigua è la presenza del canneto in 1ADVR2032D (II, III classe del Sub-Indice B). Le ripe e la morfologia dell'alveo rientrano nella II classe del Sub-Indice C, ad eccezione di 1ADVR2035D (III classe). In quest'ultima la granulometria è grossolana a ciottoli, assente è il greto, le ripe di materiale terroso non sono sufficientemente degradanti. Nell'ADR sono assenti strutture morfologiche aggiuntive che contribuiscono ad aumentare/migliorare la potenzialità filtro-tampone, quali anse, meandri, isole, pur essendo talvolta presenti pozze (III classe del Sub-Indice D). La presenza di arginature semplici, di costruzioni stabili, di viabilità (Sub-Indice F in V classe) ridono la capacità filtro-tampone complessiva delle ADR e particolarmente nell'ADR 1ADVR2035D in cui le coltivazioni a vigneto arrivano pressoché fino all'alveo.

Le ADR sono inserite in un paesaggio prevalentemente naturale e le diversità nel peso delle singole variabili e nelle variabili considerate dallo WSI modificano la classe di qualità dei Sub-Indici, in particolare dei Sub-Indici A e B. Pertanto la potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità risulta prevalentemente discreta.

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2032D		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2034D		WSI=II	BSI=III		
1ADVR3035D			WSI=III	BSI=IV	
1ADTN2035S		WSI=II	BSI=III		

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Trovare altre aree più adatte al ripristino della capacità filtro-tampone. Dove è possibile, aumentare l'ampiezza e la copertura dei tre strati di vegetazione	Artificializzazione dell'argine con ulteriore riduzione della fascia arborea riparia, arbustiva ed erbacea
<b>Specifiche:</b> Evitare il taglio della robinia e introdurre specie legnose autoctone che possano con essa competere lentamente sostituendola	taglio della robinia

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
<b>Specifiche</b>	

##### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Verificare la possibilità di ombreggiare la pista ciclabile favorendo contemporaneamente una maggior copertura della vegetazione arborea	
<b>Specifiche:</b>	

**Tratto campione 8 - Località:** 1 km m.te pescheria, v.le confl.pescheria, S.Andrea m.te, S.Andrea, Ossenigo Fondi Ceraini **ADR:**

**1ADVR2049D,  
1ADVR2060D,  
1ADVR2066D,  
1ADVR2068D,  
1ADVR2069S**

**METODO DI ANALISI** vedi relativo capitolo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)  
L'assenza di fattori di antropizzazione (presenti solo carrarecce e sentieri) (Sub-Indice F in III classe) è determinante nell'elevare alla III classe di qualità la capacità filtro tampone delle ADR 1ADVR2066D e 1ADVR2068D. Il vigneto o il frutteto (1ADVR2066D) sono estesi e distano dalla riva tra i 5 e i 30 m (Sub-Indice E sempre in V classe). In alcune ADR sono presenti anse e meandri, ma sono assenti le isole e le pozze (la qualità del Sub-Indice D rimane in III classe). Le ripe sono costituite da terreno trattenuto prevalentemente da uno strato d'erba con angolo ed altezza variabile così come variabile è la granulometria prevalente (Sub-Indice C sempre in II classe). La vegetazione arbustiva, quella non arborea e non arbustiva non riescono a determinare uno strato di humus sul substrato sabbioso delle rive (Sub-Indice B in III classe), unitariamente con la vegetazione arborea. Quest'ultima è prevalentemente riparia, retroriparia nella ADR 1ADVR2069S (Sub-Indice A in II classe). Secondo lo WSI l'ADR 1ADVR2068D, inserita in un contesto prevalentemente naturale e coltivato, priva di altri fattori antropici, ad eccezione del vigneto (IV classe del Sub-Indice E), con una vegetazione arborea idonea a sostenere un'elevata biodiversità (Sub-Indice B in I classe) presenta complessivamente una discreta qualità.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cf. valutazione:	azzurro ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	Arancio scarso	rosso: pessimo
<b>1ADVR2049D</b>			WSI=III	BSI=IV	
<b>1ADVR2060D</b>			WSI=III	BSI=IV	
<b>1ADVR2066D</b>			WSI=III; BSI=III		
<b>1ADVR2068D</b>		WSI=II	BSI=III		
<b>1ADVR2069S</b>			WSI=III	BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p><b>Generali:</b> dove è possibile, aumentare la fascia di vegetazione arborea e distanziare maggiormente dalla riva le coltivazioni che sono ora a ridosso del fiume. A monte dell'AR 1ADVR2060D, l'area di confluenza del canale proveniente dalla pescheria si presenta naturale. Lungo il canale è presente un saliceto giovane, l'alveo del canale, ghiaioso-ciottoloso, è ricoperto da ranuncolo acquatico e macrofite e da muschi (briofite). Le rive sono colonizzate da macrofite. Lo scarico della piscicoltura va controllato; l'ambiente va conservato e, se è possibile, ampliato come area di naturale fitodepurazione. Va controllato che esemplari di eventuali specie ittiche alloctone presenti non entrino nel fiume</p>	<p>Artificializzazione della riva e riduzione della fascia riparia e retroriparia</p>
<b>Specifiche</b>	

**Tratto campione 8 - Località:** Cavecchia, Fondi Ceraini, m.te Rivalta, Ca Nova, Rivalta PAF, Rivalta Viv.Foresta **ADR:**

**1ADVR2075D, 1ADVR2077S,  
1ADVR2076D, 1ADVR2078D,  
1ADVR2079D, 1ADVR2082D,  
1ADVR2084D, 1ADVR2085D,  
1ADVR2087D, 1ADVR2088D,  
1ADVR2093S**

**METODO DI ANALISI** vedi relativo capitolo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Lungo questo tratto sono state effettuate le analisi biologico-ecologiche in due siti. Le rive non sono arginate e presentano una tipologia che caratterizza le rive "naturali" di tutto il tratto a monte di Verona. Complessivamente la qualità filtro-tampone del tratto è in III classe. Nelle ADR la viabilità è presente solo con sentieri o carrarecce; talvolta sono presenti costruzioni stabili isolate (i ponti) che abbassano il Sub-Indice F dalla III alla V classe. Il vigneto è sempre presente, esteso ed è posto a 5-30 m dalla riva (Sub-Indice E del BSI in V classe). In alcune ADR sono presenti isole in fase di formazione, ricoperte in parte da vegetazione. In corrispondenza di quest'ultime, le ADR manifestano un II classe del Sub-Indice D. La vegetazione arborea riparia in destra fiume è abbastanza estesa (Sub-Indice A del BSI in II classe, nell'ADR 1ADVR2085D è in I classe presentandosi la fascia arborea riparia senza soluzione di continuità maggiore di 30 m). L'assenza di sostanze umificate sulla superficie della riva e una non elevata copertura arbustiva abbassa il Sub-Indice B alla III classe. La qualità migliora (II classe) nelle ADR in cui le rive sono degradanti, la vite non arriva fino al fiume, consistente è lo sviluppo della vegetazione erbacea, aumenta la scabrosità e la diversificazione delle rive e del greto con la formazione di pozze permanenti. La presenza anche di ADR in IV classe è però indicativo di come il sistema ripario sia discontinuo e fragile.

Per i differenti pesi assegnati alle variabili e per le diverse variabili considerate, lo WSI manifesta prevalentemente una II di qualità particolarmente nelle ADR in cui la presenza di isole aumenta la varietà morfologica degli habitat o più consistente è lo sviluppo della vegetazione arborea.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	Arancione: scarso	rosso: pess.
1ADVR2075D			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2077S		WSI=II		BSI=IV	
1ADVR2076D		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2078D		WSI=II;BSI=II			
1ADVR2079D			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2082D		BSI=II	WSI=III		
1ADVR2084D			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2085D		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2087D		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2088D		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2093S		WSI=II	BSI=II		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Favorire lo sviluppo di una più ampia e continua fascia riparia arborea con specie autoctone (quali <i>Salix alba</i> e <i>Alnus glutinosa</i> ), arbustiva ed erbacea. Evitare il taglio della robinia e introdurre negli spazi più idonei entità legnose tipiche che col tempo possono favorire una maggiore naturalità del sito e competere con essa. <b>Specifiche:</b> verificare se può corrispondere ad un'area in cui il fiume può esondare durante i periodi di piena e di conseguenza delineare gli interventi e le norme di gestione ecocompatibili con le esondazioni	Eliminazione della fascia riparia vegetata, sostituire il vigneto con altre coltivarioni che necessitano di maggiori fertilizzanti ed acqua, escavazioni di ghiaia dal greto e dalle rive, costruzioni di argini

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b> <b>Specifiche</b>	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> proibire qualsiasi forma di discarica, il taglio abusivo della vegetazione arborea, gestire il taglio della vegetazione arbustiva ed erbacea, controllare ed eliminare le piante morte o malate prima delle piene <b>Specifiche:</b>	Sostituzione del vigneto con le colture a Kiwi che richiedono maggior concimazione, Escavazione di ghiaia, ingresso di fuoristrada sulle rive e in alveo, concessioni di prelievo d'acqua dal fiume, concessioni di discarica

Tratto - campione 8 - Località: Rivalta centro, Peri m.te ponte, Rivalta v.le ponte-	
ADR:	1ADVR2096D, 1ADVR2096S, 1ADVR2098D, 1ADVR2098S

**METODO DI ANALISI** vedi relativo capitolo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)  
ADR localizzate a monte e a valle del ponte che collega Rivalta-Peri. La presenza del ponte, della strada e delle abitazioni estese riduce sensibilmente la qualità delle ADR per entrambi gli Indici. La vegetazione arborea è in taluni punti presente come limitata fascia o sparsa, particolarmente a valle del paese e del ponte dove le qualità di entrambi gli Indici migliorano

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso pessimo
1ADVR2096D 1ADVR2096S 1ADVR2098D 1ADVR2098S			WSI=III  WSI=III;BSI=III	WSI=IV; BSI=IV BSI=IV WSI=IV; BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> favorire la sostituzione delle specie alloctone presenti	
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
<b>Specifiche</b>	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> il parcheggio in sinistra può essere migliorato inerbendolo, se questo è compatibile con le condizioni climatiche, in tal modo si ridurrebbe il ruscellamento. La fascia riparia in destra potrebbe essere aumentata con specie autoctone quali <i>Alnus</i> e <i>Salix</i>	
<b>Specifiche:</b>	



**Tratto campione 8 - Località:** Peri km 322, 700m v.le ponte, Campi Lunghi, Castello, Prati bassi, Casa Cantoniera, Oveti, Corvara, Marogne, Az.Armani, Opera Napoleonica, Duran, Isola Dolcè, Ca di sopra, Dolcè Mulino, Dolcè

ADR:

1ADVR2099S, 1ADVR2104S, 1ADVR2115S, 1ADVR2116S, 1ADVR2121D,  
1ADVR2134D, 1ADVR2135D, 1ADVR2144D, 1ADVR2152S,  
1ADVR2165D, 1ADVR2166S, 1ADVR2171S, 1ADVR2172D,  
1ADVR2185I, 1ADVR2186D, 1ADVR2187I, 1ADVR2191S

**METODO DI ANALISI** vedi relativo capitolo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

In questo tratto la qualità delle rive alterna tratti con una discreta ed anche ottima potenzialità a sostenere un'elevata biodiversità e una discreta potenzialità filtro-tampone, ma anche tratti con rive a qualità rispettivamente scarsa e media. Infatti la qualità filtro-tampone si abbassa ogni qualvolta peggiora la qualità dei sub-Indici E ed F per la presenza di coltivazioni estese fin quasi sulla riva, sentieri, carrarecce, depositi di inerti, costruzioni stabili isolate o estese, scarichi. Le fasce vegetazionali non sono sufficientemente adeguate a trattenere il percolamento degli inquinanti o nutrienti. La qualità naturalistica risulta più elevata in quanto il fiume scorre prevalentemente in questo tratto in un contesto naturale-agricolo, la morfologia del fiume è complessa per la presenza di anse, meandri, isole fluviali in via di formazione ed inerbite, le arginature sono assenti e in alcune ADR è presente anche il canneto.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancio scarso	rosso pessimo
1ADVR2099S		WSI=II; BSI=II			
1ADVR2104S	WSI=I	BSI=II			
1ADVR2115S		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2116S			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2121D		WSI=II; BSI=II			
1ADVR2134D			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2135D		WSI=II		BSI=IV	
1ADVR2144D		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2152S		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2165D		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2166S		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2171S		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2172D			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2185I		WSI=II; BSI=II			
1ADVR2186D			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2187I		WSI=II		BSI=IV	
1ADVR2191S		WSI=II	WSI=III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> conservare la fascia riparia dove è ben sviluppata, aumentarla nelle restanti zone, introducendo negli spazi più idonei specie autoctone in grado di competere positivamente con quelle alloctone ora presenti: <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Ailanthus altissima</i> . Controllo periodico dello stato della vegetazione in modo da eliminare le piante morte prima delle piene. Aumentare sull'isola di Dolcè la vegetazione naturale e ridurre le coltivazioni.	Taglio della vegetazione. Taglio della robinia, estrazione di ghiaia in alveo e sulla riva
<b>Specifiche:</b> è l'ultimo tratto prima della città di Verona in cui il fiume può esondare senza creare gravi danni alle abitazioni, l'autostrada, la ferrovia e la statale sono più alte del piano di campagna.	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Eliminare scarichi (o tenerli sottocontrollo), discariche di inerti, taglio non gestito della vegetazione, non deporre liquami in prossimità della riva.	Asfaltare le carrarecce, utilizzo improprio delle rive per depositi di inerti e materiali vari
<b>Specifiche:</b>	

## Rilevamento della qualità biologica del fiume (I.B.E.)

<b>Area:</b> 08	<b>Località:</b> Cavecchia 400 - 300 m a monte p.autostrada a monte di Rivalta - Peri confluenza ramo laterale isola Dolcè	<b>1ADVR2077A, 1ADVR2089A, 1ADVR2191R</b>
-----------------	---	---

### METODO DI ANALISI

#### Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE)

È l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos) effettuata ad un livello tassonomico che richiede una non specialistica esperienza come invece viene richiesto da altri Indici.

Il campionamento del macrobenthos presente nell'alveo consiste nel rilevamento di più sezioni di un tratto fluviale e degli habitat caratterizzanti e dominanti il tratto di fiume analizzato.

La valutazione consiste, dopo l'analisi del materiale biologico mediante apposite guide, nell'attribuzione di un valore calcolato mediante l'utilizzo di una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità (in ordinata sono posti gli intervalli del n. totale di Unità Tassonomiche presenti), sia della sensibilità agli organismi (in ascissa i gruppi tassonomici faunistici d'ingresso in ordine decrescente per sensibilità).

Il giudizio delle classi di qualità è formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento e come alterazione dell'ambiente fluviale in quanto anche altri fattori (derivazione della portata, rettificazione del fiume, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive) contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa. Secondo il DL 152/99 la qualità biologica unitamente al livello dei macrodescrittori fornisce il giudizio sullo stato ecologico del fiume.

**in continuo:** non è un'analisi in continuo, ma nel monitoraggio biologico è consuetudine estrapolare la qualità delle sezioni rilevate all'intero tratto che presenta le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione

#### Strutturali

Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La qualità biologica del fiume rilevata nelle sezioni di Cavecchia / Peri-Rivalta rientra nella III/II classe di qualità. Nel piccolo transetto corrispondente alla confluenza del ramo laterale dell'isola di Dolcè prima della confluenza in Adige, rientra nella II classe di qualità.

Di queste aree si hanno le serie storiche della qualità biologica relative a 4 stazioni: ponte di Brentino Belluno-Rivalta (III/II classe nel 1997), 1 km a monte di Dolcè (II/III classe con rischio di perdita della qualità biologica nel periodo 1987-1989), ramo laterale dell'isola di Dolcè prima della confluenza in Adige (II classe negli anni 93-95), Torrente Pissote, affluente in sinistra Adige (I classe nel periodo 1987-89).

I valori dell'I.B.E. a Cavecchia presentano una contenuta variabilità su cui incidono anche i disturbi in alveo come l'ingresso in fiume di fuoristrada, come è stato constatato durante lo studio sui leafbags e sulla ricolonizzazione dei substrati artificiali. Le variazioni dei valori di qualità a Rivalta - Peri sono ancora più contenute. Il giudizio di qualità sopra esposto (una III/II classe) e la variabilità della qualità biologica, che sembra migliorare solo dopo un periodo di morbida, è confermata dal monitoraggio effettuato più a valle, al ponte di Peri-Rivalta: una III classe di qualità in primavera e una II classe in autunno. La III/II classe di qualità riscontrata nell'area 08 è confermato dalle serie storiche. La qualità di un transetto posto a circa 1 km a monte di Dolcè, nel periodo 87 - 89, prevalentemente in I/II e II classe, peggiorava (III classe) in concomitanza con la presenza di tracce di anaerobiosi sui substrati, di schiume, di idrocarburi nelle acque del fiume e la scomparsa dei taxa più sensibili. Pertanto già nei dieci anni prima si attribuiva a questo tratto del fiume una II/III classe di qualità, considerandolo ad elevato rischio di perdita di qualità biologica.

La riva destra del ramo laterale dell'isola di Dolcè (in riva sinistra è presente uno scarico che convoglia direttamente in Adige i suoi reflui, senza interessare la riva destra) presenta una II classe di qualità per la varietà degli habitat e il conseguente aumento delle Unità Sistematiche di tutti i Gruppi Faunistici. In questa sezione la qualità peggiora solo nel marzo 98 in condizioni idrologiche di magra naturale per la chiusura del Canale Biffis che ha determinato un aumento della portata in Adige ma anche lo scarico nel fiume di reflui fognari solitamente convogliati, si dice, nel Canale Biffis.

L'effetto rivitalizzante della portata è evidenziato nell'ottobre 97, in magra dopo il periodo di morbida, in cui tutte le sezioni dell'area 08 manifestano una II classe di qualità.

La fauna macrobentonica del torrente Pissote (che si immette in destra Adige a monte di Cavecchia / Rivalta) potrebbero svolgere un ruolo importante, grazie al trasporto dei suoi organismi in corrente (drift), nel ripristino della biodiversità (e quindi della qualità biologica) dell'intera area 08, qualora si ricreassero nell'Adige adeguate condizioni idrochimiche, idrologiche e morfologiche. Essa infatti è caratterizzato da taxa, anche estremamente sensibili, un tempo presenti lungo il corso dell'Adige a nord di Verona. Ma anche questo popolamento è a rischio dato che, a valle del paese di Ferrara di Monte Baldo, in un unico campionamento effettuato nell'ottobre 1997 si rinveniva una II classe di qualità e la scomparsa di tutti i taxa sensibili.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Cavecchia			III/II		
Rivalta - Peri			III/II		
isola di Dolcè		II			

AZIONI IN FUNZIONE DI:	
RINATURAZIONE	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p>1) Regolare e limitare le derivazioni per uso agricolo ed idroelettrico in modo da garantire una maggiore varietà ambientale dell'alveo e delle rive e una portata che, seppur ridotta, simuli l'andamento naturale determinato dalle condizioni climatiche del bacino e dall'aumento dei tempi di corrivazione delle acque meteoriche del bacino</p> <p>2) Arricchire l'ambiente di materiale particellato organico di grosse dimensioni aumentando la vegetazione riparia del tratto o dei tratti a monte.</p> <p>3) Rinaturazione delle aree riparie, favorendo la naturale esondazione in particolare durante i picchi di piena</p> <p>4) Incentivare lo sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile</p> <p>5) Favorire le naturali migrazioni degli organismi fluviali mediante interventi sulle opere trasversali anche degli affluenti</p> <p>6) Salvaguardare la naturalità o il ripristino degli affluenti</p>	<p>1) Piantumare vegetazione riparia alloctona.</p> <p>2) Rivegetare le rive in bassa sponda con vegetazione che:</p> <p>a) non consente il libero deflusso delle acque;</p> <p>b) non resiste alla prolungata sommersione</p> <p>3) Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono.</p> <p>4) Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio</p> <p>5) Regimare in modo costante le portate</p> <p>6) Rettificare gli alvei</p> <p>7) Arginare le rive</p> <p>8) Omogeneizzare il substrato</p>
RIQUALIFICAZIONE URBANA	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p>1) Realizzare una fascia tampone continua fra l'alveo e le realtà antropiche.</p> <p>2) Pianificare norme di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive.</p> <p>3) Impedire l'abusivismo edile di tipo "precario" ed anche la costruzione di manufatti; lo scarico di rifiuti solidi o liquidi, la derivazione o captazione di acque</p> <p>4) Adeguare gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente e impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige favorendo lo sviluppo di adeguate wetland tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore.</p>	<p>1) Realizzare piste ciclabili asfaltate e tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.</p> <p>2) Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibile con la realtà naturale e la dinamica idrologica.</p> <p>3) Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico.</p> <p>4) Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo</p>
FRUIZIONE	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p>1) Impedire le fruizioni non pianificate ed autorizzate e in particolare l'asportazione dei sedimenti; la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada, la derivazione o captazione di acque.</p> <p>2) Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike) compatibile con la salvaguardia o il ripristino della naturalità delle rive.</p> <p>3) Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio</p>	<p>1) Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema.</p> <p>2) Organizzare gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione del "pronto pesca"</p>

## Rilevamento leaf bags: perdita di peso dei leaf bags depositati

Tratto n.	Località	Stazione n.	
8	Cavecchia	1ADV2077A	
<b>Processi di decomposizione del particellato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>			
<b>Analisi della perdita di peso</b>			
<b>Metodo di analisi</b>			
<p><b>in continuo</b>            Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di decomposizione delle foglie di Ontano.            Dal confronto della situazione riscontrata nelle 10 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di decomposizione.            Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati deposti in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono state recuperati e pesati per conoscere la perdita di peso. Dopo le prime 48 ore si è stimata la perdita di peso per il solo dilavamento (aspetto chimico-fisico) che dipende dalla natura delle foglie e dall'aggressività (pH) delle acque. Nei tempi successivi la progressiva perdita di peso delle foglie dipende dall'abrasione meccanica della corrente e dai processi biologici di decomposizione portata avanti da funghi, batteri e macroinvertebrati epibentonici.            I risultati acquisiti sul coefficiente di decomposizione e sull'andamento temporale del processo sono stati trasformati dagli specialisti secondo un metodo riportato negli allegati in 5 classi di qualità.</p>			
<p><b>Strutturali</b>            Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.</p>			
<p><b>Funzionali</b>            Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, l'attività di decomposizione che dipende dalla tipologia del substrato di fondo, dalla velocità di corrente, dalle strutture di ritenzione (massi, ciottoli, tronchi), dalla qualità e quantità della vegetazione riparia, dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.</p>			
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p>			
<p><u>Confronto inter-stazioni:</u>            Dal confronto dei coefficienti di decomposizione (occorre ancora verificarne l'attendibilità statistica, messo che questo sia possibile) si è notato che in 5 dei 10 tratti esaminati si ha un processo di decomposizione più lento rispetto al trend "normale". In particolare questo rallentamento si è verificato a Burgusio (ma la situazione la definirei come una naturale conseguenza della tipologia dell'ambiente), a San Michele e Trento per ragioni patologiche da imputare alla eccessiva banalizzazione e rettificazione degli alvei, a Badia Polesine e Cavarzere perché i processi di decomposizione sono naturalmente molto più lenti nei tratti planiziari. Quindi con la sola eccezione di San Michele e Trento i processi di decomposizione seguono un andamento longitudinale considerato nel River Continuum di estrema naturalità.            Dal confronto della perdita di peso imputabile al solo dilavamento (aspetto fisico-chimico delle acque) si è notato che nei tre tratti del trentino si ha un dilavamento mediamente inferiore rispetto alle altre zone.</p>			
<p><u>Confronto intra-stazione:</u>            Dal confronto temporale del processo si è constatato che la massima perdita di peso viene raggiunta a Burgusio e a Tel in tempi diversi rispetto a Castelbello, a S. Michele all'Adige, a Calliano, a Cavecchia. La perdita di peso è progressiva e costante a Trento e Ceraino; è limitatissima e costante a Badia Polesine e Cavarzere.            Le percentuali di perdita di peso per il solo dilavamento rientrano tutte nel range citato, in letteratura, per le foglie di Ontano e quindi per questo aspetto tutte le sezioni considerate sono "normali".            Gli specifici coefficienti di regressione della progressiva perdita di peso sono tutti altamente significativi ad eccezione di quelli rilevati a Badia Polesine e Marice. La categoria FAST è propria dei valori riportati in letteratura e quindi è lecito considerarli "normali".</p>			
<b>Classi di valutazione</b>			
Tratto campione		Coefficiente di decomposizione	Andamento temporale del processo
08	Cavecchia	A - I classe	A- I classe

Per **Ceraino**, dalla sola perdita di peso dei leaf bags, non si può prevedere alcun intervento se non il generico aumento della capacità di ritenzione intervenendo:

- sui materiali inerti sedimentati in alveo (aumentando quelli di maggiori dimensioni);
- sulla presenza di debris dams;
- sulle portate e sulle variazioni di portata.

## Rilevamento leaf bags: colonizzazione dei leaf bags depositati

Tratto n. 8	Località CAVECCHIA	Stazione n. 1ADVR2077A
<b>Processi di decomposizione del particellato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>		
<b>Analisi della colonizzazione dei leaf bags depositati</b>		
<b>Metodo di analisi</b>		
<p><b>in continuo</b> Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di colonizzazione delle foglie di Ontano da parte della fauna macrobentonica nel periodo</p> <p>Dal confronto della situazione riscontrata nelle 9 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di colonizzazione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati depositi in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono stati recuperati e da essi estratti tutti gli organismi invertebrati. Il numero e la biomassa degli organismi totali e dei cinque gruppi trofico-funzionali sono stati rapportati alla disponibilità alimentare rappresentata dal peso rimanente delle foglie deposte. Assume particolare importanza il rapporto fra i Trituratori (invertebrati che direttamente si nutrono del particellato fogliare) e quello degli altri gruppi trofici che si alimentano indirettamente dei pezzi di foglia più piccoli (FPOM) e/o delle feci dei Trituratori come i Raccoglitori e i Filtratori o dei predatori che si cibano di tutti gli altri gruppi trofico-funzionali. I sacchetti di foglie deposte rappresentano, inoltre, oltre che una risorsa alimentare diretta e indiretta, anche un "habitat" nella quale tutti i macroinvertebrati trovano condizioni particolari ed idonee alle loro esigenze. Per questo motivo l'analisi dei processi di colonizzazione permettono un valido confronto fra le comunità stanziali dell'alveo e quelle che vengono attirate dalle foglie come risorsa alimentare e microhabitat.</p> <p>I risultati acquisiti dagli specialisti sono stati trasformati secondo un metodo riportato negli specifici allegati in valutazioni sintetiche, in 5 classi di qualità, della diversità e quantità e dell'andamento del processo</p>		
<b>Strutturali</b>		
Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.		
<b>Funzionali</b>		
Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare la colonizzazione, l'utilizzo delle foglie come fonte energetica, la possibilità degli organismi di fare micromigrazioni o di fermarsi se sono in fase di drift. I processi di colonizzazione dipendono dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dalla biomassa del gruppo trofico dei trituratori		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
<u>Confronto inter-stazioni:</u>		
<p>Il confronto fra i processi di colonizzazione macrozoobentonica verificatisi nei leaf packs di Ontano depositati nelle nove sezioni del F. Adige è stato rappresentato nei grafici allegati. Sono state prese in esame le variazioni temporali della varietà massima e delle densità e biomasse medie rapportate al singolo pacchetto di foglie e al peso di sostanza organica (CPOM) rimanente.</p> <p><i>Per quanto riguarda la varietà:</i> Burgusio mostra una diversificazione tassonomica delle comunità di invertebrati colonizzatori decisamente superiore a quella di tutte le altre sezioni e la massima diversità si verifica al 16 giorno di incubazione. Ceraino e Cavecchia, per contro, sono le due sezioni in cui la varietà massima è leggermente inferiore a quella degli altri tratti.</p> <p>Le unità sistematiche di macroinvertebrati rilevati fra le foglie depositate sono relativamente poche. Infatti la varietà massima riscontrabile dalla comparazione delle 9 sezioni è: di 58 unità sistematiche delle quali solo tre (Chironomidae, Simuliidae e Naididae) sono ubiquitarie perché raccolte in tutte le sezioni esaminate.</p> <p>La varietà massima e la successione temporale della varietà varia in ragione del tempo e della sostanza organica disponibile.</p> <p>La <i>densità macrobentonica</i> varia, in rapporto al tempo e alla disponibilità di materiale organico. In quasi tutti i tratti il processo di colonizzazione è quello tipico descritto in letteratura, cioè le maggiori densità si hanno nel periodo intermedio della deposizione delle foglie in alveo ma le abbondanze di organismi sono molto dissimili: Burgusio e San Michele all'Adige sono le sezioni con i valori più elevati di densità per singolo leaf bag.</p> <p>Le variazioni temporali delle densità dei Trituratori sono molto dissimili fra le diverse sezioni. Sembra che ci sia, da monte a valle uno "sfasamento temporale" e nei tratti più montani si riscontra oltre che una evidente e di gran lunga superiore densità dei Trituratori anche una colonizzazione più precoce rispetto ai tratti vallivi. Queste differenze sono senza dubbio causate sia dalla maggiore ricchezza di macrozoobentos che si nutre sminuzzando le foglie deposte sia dalla più veloce fase di conditioning che quindi rende le foglie appetibili in tempi più ristretti e, indirettamente si deduce che la componente funginea e batterica è più efficiente a monte piuttosto che a valle.</p> <p>Densità totali e densità degli invertebrati Trituratori hanno, rispetto alla quantità di alimento disponibile una successione temporale estremamente dissimile da quelle precedentemente descritte. In questo caso si capisce che nei tratti a più elevata densità ci sono poche risorse alimentari e gli invertebrati bentonici si addensano sulle foglie immerse per l'esperimento. Tel e San Michele all'Adige hanno densità che rapportate alla sostanza organica rimanente sono superiori a quelle delle altre stazioni.</p> <p><i>Le variazioni temporali delle biomasse</i> solo parzialmente ricalcano quelle delle densità. Le figure allegate sono particolarmente esplicite e mostrano lo sfasamento temporale dei picchi e la presenza di una rilevante biomassa macrozoobentonica anche in sezioni come Calliano, Trento e Tel le densità non erano rilevanti. Il ruolo trofico dei Trituratori costituisce nei tratti più montani un'importante aliquota della biomassa totale.</p> <p>CAVECCHIA</p> <p>L'andamento temporale della colonizzazione (picchi nella fase centrale dell'esposizione) è quello "classico" ed usuale per tanti corsi idrici. Il processo di colonizzazione coinvolge prevalentemente i Raccoglitori. E' questo un aspetto anomalo che mette in evidenza uno squilibrio nella comunità. Dal confronto con le abbondanze del bentos stanziale si nota che questo squilibrio è presente anche nel campionamento di marzo e molto meno evidente negli altri periodi esaminati.</p> <p>Le biomasse degli invertebrati bentonici colonizzatori sono simili a quelle riscontrate a Ceraino e quindi nettamente inferiori a quelle stimate nelle sezioni più montane del F. Adige. La biomassa totale è quasi esclusivamente costituita da quella dei raccoglitori</p>		
<b>Classi di valutazione</b>		
	Sintesi valutazione Diversità e Quantità	Andamento temporale del processo
Cavecchia	IV	C - III classe

AZIONI IN FUNZIONE DI:	
RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia 2) Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sulla "meandricazione" dell'alveo;</li> <li>- sui materiali inerti sedimentati in alveo;</li> <li>- sull'alternanza di pool e riffle;</li> <li>- sulla presenza di debris dams;</li> <li>- sulle portate e sulle variazioni di portata;</li> <li>- sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde</li> </ul>	1) Piantumazione di essenze arboree non idonee 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia
RIQUALIFICAZIONE URBANA	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi in particolare l'asportazione di sedimenti o la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada	Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei	Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione
Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario	
FRUIZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)	Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio	

## Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)

Tratto campione 8	Località: Cavecchia Rivalta - Peri	1ADVR2077A 1ADVR2089A			
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)</b>					
<b>Strutturali e funzionali</b>					
<p>Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici). Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità. E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macrobenothos densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemeroteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.</p>					
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.</p> <p>La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.</p> <p>Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.</p> <p>A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.</p> <p>Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particellato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo.</p> <p>Da S. Maria di Zevio a Lusia (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2077A			II-III		
1ADVR2089A			III		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE</b>					
<b>Interventi coerenti</b>					
<p>La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erraneo del fiume e delle sue aree riparie.</p>			<p>Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna</p>		

## Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione qualitativa)

<b>Area:</b> 08	<b>Località:</b> Cavecchia 400 - 300 m a monte p.autostrada a monte di Rivalta - Peri confluenza ramo laterale isola Dolcè	<b>1ADVR2077A,</b> <b>1ADVR2089A,</b> <b>1ADVR2191R</b>
-----------------	--	---

### METODO DI ANALISI

#### Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) è stata effettuata sui risultati faunistici acquisiti per la valutazione dell'IBE. Il valore medio dell'IBE, e quello manifestato dopo una morbida o in morbida prolungata, o in magra sono state analizzati confrontandoli con la ricchezza in taxa (il numero totale di taxa presenti) e con la % degli EPT taxa (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri) sul numero totale di taxa, per avere indicazioni sul grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nell'area e nei suoi microhabitat dominanti.

**Strutturali:** Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobentonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La qualità biologica del fiume rilevata nelle sezioni di Cavecchia / Peri-Rivalta rientra nella III/II classe di qualità. Nel piccolo transetto corrispondente alla confluenza del ramo laterale dell'isola di Dolcè prima della confluenza in Adige, rientra nella II classe di qualità.

I valori dell'I.B.E. a Cavecchia presentano una contenuta variabilità su cui incidono anche i disturbi in alveo come l'ingresso in fiume di fuoristrada, come è stato constatato durante lo studio sui leafbags e sulla ricolonizzazione dei substrati artificiali. Le variazioni dei valori di qualità a Rivalta - Peri sono ancora più contenute. Il giudizio di qualità sopra esposto (una III/II classe) sembra migliorare solo dopo un periodo di morbida. L'effetto rivitalizzante della portata è evidenziato nell'ottobre 97, in magra dopo il periodo di morbida, in cui tutte le sezioni dell'area 08 manifestano una II classe di qualità. I disturbi in alveo particolarmente nei periodi di magra sembrano incidere sulla struttura complessiva della comunità macrobentonica (la varietà infatti rientra in II-III classe, con un numero totale di taxa pari a 9 -14 e 9 -10), mentre la composizione presenta valori e classe di qualità pari a quelle dei tratti altoatesini e trentini a più elevata classe di qualità dell'IBE. Infatti in entrambe le sezioni la percentuale di EPT taxa rientra nella I classe con valori compresi tra il 44 e il 60%. La struttura del macrobenthos migliora dopo un periodo di morbida o di piena arricchendosi in taxa per effetto del drift. La regimazione delle acque più che il substrato, unitariamente ai disturbi, costituiscono pertanto i fattori determinanti nell'abbassamento della classe di qualità rilevata dall'IBE.

La riva destra del ramo laterale dell'isola di Dolcè (in riva sinistra è presente uno scarico che convoglia direttamente in Adige i suoi reflui, senza interessare la riva destra) presenta una II classe della qualità biologica. La qualità peggiora solo nel marzo 98 in condizioni idrologiche di magra naturale per la chiusura del Canale Biffis che ha determinato un aumento della portata in Adige ma anche lo scarico nel fiume di reflui fognari solitamente convogliati, si dice, nel Canale Biffis. Nella piccola porzione di alveo in riva destra del ramo laterale dell'isola di Dolcè il limitato valore della % di EPT taxa nel campionamento stagionale successivo all'abbassamento di qualità a seguito della chiusura del C. Biffis pur aumentando il numero di taxa complessivo, ha evidenziato la bassa capacità di recupero di questo tratto e la sua fragilità.

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Cavecchia			III		
Rivalta - Peri			III		
isola di Dolcè			III-II		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE	Sono gli stessi evidenziati per l'IBE

#### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE	Sono gli stessi evidenziati per l'IBE

#### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE	Sono gli stessi evidenziati per l'IBE



*Aree di rilevamento relative alla colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica*

Tratto campione 8	Località: Cavecchia	1ADVR2077A
<b>METODO DI ANALISI</b>		
<b>Colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica</b>		
<p><b>in continuo, strutturale, funzionale:</b> L'analisi sulla colonizzazione dei substrati artificiali è molto utilizzata: 1) per esaminare la struttura e la composizione quantitativa delle comunità lotiche di tratti fluviali in cui altri metodi di campionamento risultano non idonei, 2) per verificare quale è la potenzialità dei popolamenti macrobentonici a ricolonizzare temporalmente (e a raggiungere il loro equilibrio come struttura, composizione e funzionalità) l'habitat e il substrato prevalente di un tratto fluviale (ad esempio, sottoposto ad un drastico inquinamento, lasciato in secca interamente o per gran parte, completamente o parzialmente modificato da escavazione in alveo e/o sulle rive). L'andamento del processo di colonizzazione dipende dalla struttura e composizione delle comunità macrozoobentoniche presenti nel tratto o in zona immediatamente a monte, dall'intensità dei movimenti a cui i macroinvertebrati sono adattati (ad esempio drift, migrazioni controcorrente).</p> <p>Le procedure del metodo riguardano: la costruzione dei substrati artificiali, la loro deposizione, il campionamento, la separazione degli organismi dal substrato e dalla sostanza organica, la determinazione e il conteggio degli organismi e il calcolo della loro biomassa. Lungo il fiume Adige, tenuto conto che i lavori di escavazioni in alveo così come le frequenti variazioni di livello, avrebbero potuto lasciare in secca i substrati depositi più vicino alle rive e/o avrebbero potuto determinare la perdita di tutti i campioni, si è utilizzato il metodo del posizionamento Simultaneo, che prevede che tutti i campioni siano depositi simultaneamente e poi recuperati in tempi successivi, secondo un prestabilito disegno sperimentale: Questo metodo inoltre è idoneo a monitorare anche i cambiamenti stagionali delle specie, in termini di composizione e abbondanza. Le informazioni acquisite, inoltre, sono ben correlabili alla pendenza del tratto, alla ricchezza di organismi di drift che derivano o dai tratti montani o dal reticolo idrografico minore e sono altrettanto ben correlati e correlabili alla qualità delle rive e degli habitat e microhabitat acquatici che condizionano le possibilità di insediamento da parte degli invertebrati bentonici. La descrizione dettagliata di tutte le procedure è riportata nella specifica relazione degli specialisti e nel capitolo 5.3 dei pianificatori.</p>		
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti sul processo di ricolonizzazione degli 8 tratti campione esaminati, trasformati in un giudizio di qualità, secondo il metodo riportato in allegato alla relazione degli specialisti, hanno ulteriormente confermato come l'ambiente fluviale dell'intero corso montano dell'Adige non solo manifesti complessivamente una qualità con segni di degrado, ma stia iniziando a perdere la funzionalità dei processi che permettono l'automantenimento della biodiversità da cui deriva la potenzialità del sistema-fiume di conservare la sua capacità autodepurativa. Pur essendo l'andamento temporale del processo, da monte a valle, abbastanza simile alle situazioni teoriche (da "B" ad "A"), la qualità del processo di ricolonizzazione lungo circa 176 km del corso dell'Adige risulta sostanzialmente simile (III classe di qualità, III-IV classe) sebbene i substrati artificiali siano stati depositi in 8 sezioni tra loro diverse secondo il naturale continuum geo-morfologico del fiume e fisico - chimico e microbiologico delle sue acque.</p>		

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2077A				A III IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

<b>RINATURAZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p>Il ripristino della struttura e composizione della fauna macrobentonica che dovrebbe essere presente nel naturale continuum fluviale del fiume Adige rappresenta un obiettivo chiave per accrescere la capacità autodepurativa dell'ecosistema Adige e il più sicuro metodo per: a) combattere o evitare lo sviluppo anormale di popolamenti larvali (quali quelli di alcune specie di Ditteri e Simulidi) il cui sfarfallamento crea consistenti problemi alle popolazioni rivierasche e alla zootecnia, b) consentire la riproduzione della fauna ittica anche di pregio, con riduzione dell'attuale sforzo finanziario (le continue semine) e un aumento della fruizione sociale.</p> <p>Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>	<p>Tutti quelli già evidenziati per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>

## Fauna interstiziale iporreica

Tratto campione: 8	Località: Cavecchia, Rivalta- Peri,	1ADVR2077A 1ADVR2089A			
<b>METODO DI ANALISI</b> <b>La fauna interstiziale iporreica</b>					
<p><b>Strutturali e Funzionali</b></p> <p>La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.</p> <p>La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.</p> <p>La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazioni della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.</p> <p>Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni del tratto-campione considerato per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.</p> <p>Il metodo di trasformazione dell'analisi quantitativa in classi di qualità è riportato nello specifico allegato della relazione degli specialisti</p>					
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente sia delle alterazioni morfologiche del substrato (il suo habitat), sia delle alterazioni della qualità delle acque. I tratti campione altoatesini 2, 3 e 4, i più idonei come granulometria del substrato, presentano le più elevate varietà come numero di taxa, ma sempre con densità pari o spesso inferiori al tratto campione 8, il più naturale tra i tratti veneti, morfologicamente più complesso e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia. <i>Parastenocaris</i>, (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è assente nei tratti campione 6 e 7, è presente costantemente seppur con un relativamente basso numero di esemplari nei tratti altoatesini, la sua densità tende ad aumentare nel tratto campione 8 e quindi progressivamente a ridursi procedendo verso valle ed in particolare nel tratto campione veneto 10, il più derivato nella portata come quantità e nel tempo. In questo tratto, a prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni della portata sulla fauna interstiziale iporreica, nella sezione di Pontoncello, il <i>Parastenocaris</i> sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA. Il più elevato numero di EPT taxa anche se sempre con un esiguo numero di esemplari è presenti nei tratti campione altoatesini e nel tratto campione veneto 8. Gli EPT taxa sono pressoché assenti nei tratti campione 6 e 7 caratterizzati dai livelli più elevati dei parametri chimici e microbiologici. Dove e quando si associano all'instabilità ambientale eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.</p> <p>Il confronto tra i dati acquisiti nei tratti campione considerati e quelli delle serie storiche relative al periodo 1972-1973 sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino (tratto campione 9) e a Zevio (tratto campione 10), si evidenzia come:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J sono tipico di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni;</li> <li>2) attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutti i tratti campione. Questi sono particolarmente evidenti nei tratti campione 6 e 7 in cui si riscontrano le più basse densità medie annuali (pari solo a quelle del tratto 10), la pressoché completa assenza degli EPT taxa (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri), la presenza di generi di Crostacei solo occasionale e saltuaria e una bassa densità anche dei gruppi faunistici più ubiquisti.</li> </ol> <p>La valutazione per i tratti campione veneti delle biocenosi di un singolo gruppo faunistico, quello dei Rotiferi, conferma il giudizio di qualità che emerge dall'analisi complessiva dei dati. Complessivamente la fauna interstiziale del fiume Adige conferma che la compromissione ambientale, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, si estende non solo longitudinalmente monte - valle, ma incomincia ad evidenziarsi anche lungo la dimensione trasversale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili nella salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2077A			X		
1ADVR2089A			X		

AZIONI IN FUNZIONE DI:	
RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra	Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta
Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche	Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque superficiali ed interstiziali	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)	Escavazioni in alveo e sulle rive
	Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
	Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata

Tratto campione:  
8

Località: Ramo Dolcè,

1ADVR2191R

**METODO DI ANALISI**  
**La fauna interstiziale iporreica**

**Strutturali e Funzionali**

La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.

La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.

La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazioni della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.

Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni del tratto-campione considerato per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.

Il metodi di trasformazione dell'analisi quantitativa in classi di qualità è riportato nello specifico allegato della relazione degli specialisti

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente sia delle alterazioni morfologiche del substrato (il suo habitat), sia delle alterazioni della qualità delle acque. I tratti campione altoatesini 2, 3 e 4, i più idonei come granulometria del substrato, presentano le più elevate varietà come numero di taxa, ma sempre con densità pari o spesso inferiori al tratto campione 8, il più naturale tra i tratti veneti, morfologicamente più complesso e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia. *Parastenocaris*, (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è assente nei tratti campione 6 e 7, è presente costantemente seppur con un relativamente basso numero di esemplari nei tratti altoatesini, la sua densità tende ad aumentare nel tratto campione 8 e quindi progressivamente a ridursi procedendo verso valle ed in particolare nel tratto campione veneto 10, il più derivato nella portata come quantità e nel tempo. In questo tratto, a prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni della portata sulla fauna interstiziale iporreica, nella sezione di Pontoncello, il *Parastenocaris* sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA. Il più elevato numero di EPT taxa anche se sempre con un esiguo numero di esemplari è presenti nei tratti campione altoatesini e nel tratto campione veneto 8. Gli EPT taxa sono pressoché assenti nei tratti campione 6 e 7 caratterizzati dai livelli più elevati dei parametri chimici e microbiologici. Dove e quando si associano all'instabilità ambientale eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.

Il confronto tra i dati acquisiti nei tratti campione considerati e quelli delle serie storiche relative al periodo 1972-1973 sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino (tratto campione 9) e a Zevio (tratto campione 10), si evidenzia come:

- 1) la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J sono tipico di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni;
- 2) attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutti i tratti campione. Questi sono particolarmente evidenti nei tratti campione 6 e 7 in cui si riscontrano le più basse densità medie annuali (pari solo a quelle del tratto 10), la pressoché completa assenza degli EPT taxa (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri), la presenza di generi di Crostacei solo occasionale e saltuaria e una bassa densità anche dei gruppi faunistici più ubiquisti.

La valutazione per i tratti campione veneti delle biocenosi di un singolo gruppo faunistico, quello dei Rotiferi, conferma il giudizio di qualità che emerge dall'analisi complessiva dei dati. Complessivamente la fauna interstiziale del fiume Adige conferma che la compromissione ambientale, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, si estende non solo longitudinalmente monte - valle, ma incomincia ad evidenziarsi anche lungo la dimensione trasversale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili nella salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2191R			X		

AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra	Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta
Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche	Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque superficiali ed interstiziali	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)	Escavazioni in alveo e sulle rive
	Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
	Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata

## Analisi fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche

<b>Tratto campione</b> 8	<b>Località:</b> Cavecchia, Rivalta Peri,	1ADVR2077A 1ADVR2089A
-----------------------------	---	--------------------------

### METODO DI ANALISI

#### Qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche

**Strutturali e Funzionali:** L'analisi dei parametri fisico - chimici e microbiologici delle acque interstiziali iporreiche è funzionale, non effettuata in continuo per la difficoltà e la gravosità sia del campionamento (effettuato aspirando l'acqua interstiziale con una pompa peristaltica collegata ad uno spuntone forato nella parte terminale) sia delle analisi delle acque secondo i metodi tradizionali, sia la non disponibilità di tempo da parte delle Agenzie Provinciali dell'Ambiente di Trento e Bolzano e delle ARPAV. Tutti i metodi analitici sono riportati nell'Allegato della Relazione specifica. I risultati acquisiti sono stati trasformati in classi di qualità utilizzando il metodo riportato nell'Allegato 2 al D.L. 152/99 utilizzato per la definizione della qualità delle acque profonde. questa scelta è derivata dal fatto che l'ambiente interstiziale iporreico è zona filtro e accumulo per le acque sotterranee

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Sulla base dei risultati acquisiti sulle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche delle acque interstiziali e il confronto tra quest'ultimi e quelli relativi alle acque superficiali, l'ambiente interstiziale iporreico si conferma zona di filtro ed accumulo (come era già stato evidenziato sul fiume Brenta e sull'Adige stesso nel periodo 1972-1973). Dove sono disponibili serie storiche, come a Ceraino, per gli anni 1972-1973, il confronto conferma ulteriormente come l'ambiente interstiziale, per le caratteristiche di filtro-tampone, manifesti in modo evidente gli effetti delle alterazioni dell'ambiente superficiale. Infatti le concentrazioni di nitrati e di solfati risultano raddoppiate a seguito della trasformazione dell'area riparia naturale in coltivi e vigneti che sono stati impiantati fino al greto del fiume. In base all'analisi del periodo esaminato, la portata lungo il corso dell'Adige sembra influenzare le concentrazioni di alcune specie chimiche. Infatti subito dopo un periodo di morbida (autunnale per i tratti altoatesini e veneti, estiva per i tratti campione trentini) aumentano fortemente i solidi sospesi e i coliformi totali, mentre i nitrati presentano le più elevate concentrazioni nella magra invernale. Fattori locali modificano l'andamento longitudinale delle concentrazioni di alcuni parametri. I coliformi fecali infatti manifestano picchi a Vadena, subito dopo un periodo di morbida, a Volargne durante la magra naturale di inizio primavera in coincidenza con la chiusura del C. Biffis, a Pol di Bussolengo durante la magra invernale indotta.

### CLASSI DI VALUTAZIONE

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2077A		II			
1ADVR2089A		II			

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a imitare le " naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e dei nutrienti	Aumentare le concessioni delle derivazioni
Verificare il rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione lungo il corso del fiume e dell'intera rete idrografica del bacino	Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso
Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione ai reflui sversati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione	Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia
Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione e denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetland a valle di essi	
Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori	

## Aree di rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque superficiali

Area: 08	METODO DI ANALISI
<b>Monitoraggio in continuum delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche per la valutazione della qualità delle acque superficiali come previsto dalla 152/99 e per i singoli usi potabile, irriguo, balneabile e irriguo</b>	
<p><b>in continuo</b> La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati, in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo per il confronto con le acque interstiziali iporreiche e dai ponti di Badia Polesine, Lusia e Boara Polesine in contemporanea con lo studio del fito e zooplancton, la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame.</p>	
<p><b>Funzionali:</b> Il coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto per l'attuazione di un monitoraggio delle acque che permettesse una lettura in continuo dei dati dalla sorgente alla foce ha comportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coordinamento dei rilevatori delle USL e dei ricercatori dei laboratori chimici e microbiologici delle ARPAV del Veneto (Verona, Padova, Rovigo e Venezia) e delle APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento per i tempi di rilevamento e la stesura di protocolli comuni di analisi</li> <li>- il controllo della qualità dei dati analitici (coordinato da D. Tait del Laboratorio Biologico dell'APPA di Bolzano) mediante partecipazione ai test effettuati nell'ambito delle attività di intercalibrazione organizzate in collaborazione dal Joint Research Center di ISPRA e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR di Pallanza, progetti AQUACON-MedBAS No. 5 e 6</li> </ul>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.</li> <li>• I limiti di rilevanza, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualvolta il dato è espresso come "&lt; di..."</li> <li>• La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.</li> <li>• Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.</li> <li>• Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.</li> <li>• L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.</li> <li>• Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>• Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.</li> <li>• Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.</li> <li>• La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.</li> <li>• Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.</li> </ul> <p>Pur con i limiti sopra esposti, la classificazione delle acque dell'Adige è stata effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• per singoli usi</li> <li>• per la definizione dello stato ecologico (D.L. 152 del 11/05/1999)</li> </ul> <p>ha dato risultati concordanti. I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque.</p> <p><u>Qualità idrochimica (macrodescrittori)</u></p> <p>La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.</p> <p><u>Idoneità alla vita acquatica DL 152/99</u></p> <p>I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione &lt; (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.</p> <p>Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salmonidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.</p> <p>Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi.</p>	

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusia, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 all.2

Le acque dell'Adige per quanto riguarda l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore Imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 08: Cavecchia - Brentino Belluno 1ADVR2077A, 1ADVR2089A

In questo tratto i campionamenti sono stati effettuati in alveo a Cavecchia e a monte di Rivalta, dal ponte a Brentino Belluno.

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri BOD5, Ammoniaca, Azoto Kjeldhal, Oll, in A3 per BOD5, Coliformi fecali e totali, Streptococchi fecali, in A3 per gli Streptococchi fecali e i Coliformi totali, superando per questi ultimi il limite imperativo. Le Salmonelle sono presenti. Nel tratto 08 - Cavecchia/Rivalta Peri le acque non risultano idonee alla vita dei Salmonidi per la temperatura dell'acqua nel periodo riproduttivo dei Salmonidi, il fosforo totale, le concentrazioni di nitriti e non si può escludere il mercurio che viene definito "< di 0,1". Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e i Coli fecali sono nel III livello.

La valutazione secondo i criteri dell'IRSA - CNR sostanzialmente conferma (classe C) i giudizi della normativa sui singoli usi, mentre quella della Regione Veneto fornisce una valutazione apparentemente migliore, rispettivamente 1/2 e 2/1: uso potabile nella categoria A2, idonea alla balneazione (ma questo metodo non considera la presenza di Salmonella), adatta a Ciprinidi esigenti; ma la classe 2/1 e 2 rispettivamente dell'Ammoniaca e dei Coliformi fecali riporta il giudizio simile a quello dell'IRSA-CNR e ai giudizi sui singoli usi

#### Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione dei Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano.

Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

#### **AZIONI IN FUNZIONE DI:**

#### **MONITORAGGIO DELLE ACQUE E DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DA AFFIANCARE COME SISTEMA D'ALLERTA AL GIÀ ESISTENTE SISTEMA DI ALLERTA DELLE PIENE**

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.
- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.
- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).
- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).
- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.
- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.
- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.
- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.
- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.
- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.
- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.



**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE URBANA E FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.</li> <li>· Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui scaricati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.</li> <li>· Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.</li> <li>· Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.</li> <li>· Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio</li> <li>· Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige</li> <li>· Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale</li> </ul>	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**FRUIZIONE INTESA COME POSSIBILITA' DI FAVORIRE LA PESCA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,</li> <li>· Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,</li> <li>· Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto</li> <li>· Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali</li> <li>· Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto questi ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio</li> <li>· In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie</li> <li>· Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumentare le concessioni delle derivazioni</li> <li>· Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso</li> <li>· Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia</li> <li>· Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta</li> </ul>

## Punti di prelievo per l'analisi granulometrica

Tratto campione: 8	Località: Cavecchia,	1ADVR2077A
-----------------------	----------------------	------------

### METODO DI ANALISI

#### Ambiente interstiziale iporreico: Analisi granulometrica

**Strutturali e Funzionali:** Lo studio della granulometria del substrato è un'analisi strutturale ben codificata nel metodo e nella rappresentazione cartografica dei risultati. In base ai dati della letteratura è possibile evidenziare se la struttura granulometrica dell'alveo del singolo tratto considerato, rientra o no nel continuum fluviale. Grazie alle ricerche effettuate sul rapporto granulometria - concentrazione di inquinanti nei sedimenti o granulometria - struttura e composizione della fauna interstiziale, questa analisi strutturale può fornire anche informazioni, rapportandosi ai dati bibliografici, sul grado di possibili alterazioni funzionali nella capacità filtro tampone dei nutrienti e degli inquinanti e sulla potenzialità a sostenere una adatta comunità biologica interstiziale iporreica

Il metodo sperimentale e il metodo di trasformazione dei dati quantitativi in dati qualitativi sono descritti nel capitolo 6.3 e negli allegati allo specifico capitolo

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

Complessivamente, dai risultati acquisiti i tratti campione presentano prevalentemente un habitat interstiziale iporreico adatto a sostenere la fauna interstiziale, ma alcuni tratti presentano caratteristiche degne di attenzione per il futuro. Gli elementi con diametro maggiore di 2 mm (granuli e ciottoli), infatti, rientrano nel range 45 -75 % definito in letteratura ottimale per la fauna interstiziale iporreica, ma la percentuale si riduce da monte a valle lungo l'asta principale; inoltre, dove sono state effettuate due serie di campionamenti in periodi idrologici diversi questa percentuale può rientrare nei valori critici, in modo particolare nei tratti in cui le variazioni idrologiche legate alla derivazione delle portate hanno modificato il continuum fluviale del substrato dell'alveo. Dove inoltre sono disponibili serie storiche si nota un peggioramento legato anche ai lavori di regolazione dell'alveo e delle rive

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2077A			III		

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Divieto di concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive e con lavorazione e deposito di inerti sulle rive senza una adeguata valutazione di impatto ambientale.	Concedere concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive senza nessuna valutazione di impatto sulle caratteristiche granulometriche, sulle faune macrobentoniche e interstiziali, sulla funzionalità dei processi fisico-chimici e microbiologici, senza una adeguata conoscenza sull'alimentazione della falda ad opera delle acque superficiali o viceversa.
Controllo degli scarichi di inerti sulle rive e in alveo o loro prelievo	
Definizione delle norme sulle modalità di esecuzione dei lavori di escavazione in alveo e sulle rive strettamente necessari ai fini idraulici per ridurre o evitare variazioni delle caratteristiche granulometriche dei tratti posti a valle	
Effettuare i lavori di regolazione e di arginatura delle rive tenendo conto anche dell'andamento del trasporto solido e del rotolamento di fondo	
Aumento dello sforzo di studio relativo alla morfologia dell'alveo superficiale e dell'ambiente interstiziale iporreico, per: 1. Misurare il trasporto di fondo nelle sezioni di misura della portata 2. Valutare gli effetti delle piene sulla morfologia del substrato mediante il rilevamento delle sezioni di deflusso che sono collegate con il Satellite Marte, 3. Valutare l'andamento dei deflussi minimi vitali anche in funzione del trasporto solido nei periodi di magra	
Gestire il rilascio delle dighe anche in funzione del trasporto solido	
Regolamentare la pulizia degli invasi in modo che il naturale continuum fluviale del substrato dell'intera rete idrografica sia conservato o ripristinato	
Coordinare e definire Azioni all'interno del bacino e dei sottobacini relative all'uso del suolo che aumentino i tempi di corrvazioni, riducano o non aumentino l'impermeabilizzazione del suolo e i fenomeni di erosione.	

*Aree di rilevamento botaniche*

Tratto n. 8 216.750	Località Dolcè Ceradello	Stazione n. 1ADVR2166S
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)		
<b>in continuo</b> Rilievo tipologie fisionomiche		
<b>Strutturali</b> Rilievo fitosociologico nell'area boscata		
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Bosco molto aperto, rotto, con molte piante cadenti; gli individui arborei sono abbastanza vecchi e presentano una copertura del 50%. Lo strato arbustivo è limitato, quindi la rinnovazione è praticamente inesistente.		
Il sottobosco è dominato da <i>Rubus caesius</i> (specie del mantello), la composizione delle altre specie mostra un'elevata eterogeneità legata anche alla struttura geomorfologica molto accidentata.		
I boschi ripariali in questo settore dell'Adige sono abbastanza rari, questa area pur con il suo aspetto abbastanza degradato, è di discreta estensione e dal punto di vista funzionale può essere molto importante.		

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Bosco		* X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali stimolare la dinamica naturale	taglio interventi sulla morfologia naturale
Specifiche favorire la rinnovazione delle specie arboree e la complessità strutturale con impianti di entità meso-igrofile (salici, pioppi) che rispettino l'articolazione morfologica del terreno, e che assicurino la buona funzionalità del sistema	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 8</b>	<b>Località Cavecchia</b>	<b>Stazione n. 1ADVR2088D; 1ADVR2089D</b>
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(vedi capitolo relativo)		
<b>in continuo</b>		
Rilievo tipologie fisionomiche		
<b>Strutturali</b>		
Rilievo fitosociologico della vegetazione erbacea igrofila		
<b>Funzionali</b>		
Non è un sito di analisi della produttività primaria		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
La vegetazione igrofila erbacea è un falarideto e rappresenta una cenosi ripariale primaria, termine importante della serie igrofila che porta dalle formazioni erbacee a quelle nemorali.		
Buona copertura e composizione che denota un aspetto molto umido.		
Presenta una buona estensione se si considera il più usuale sviluppo lineare assunto da tale vegetazione.		
Nella parte retrostante esiste un bosco di salice e pioppo molto aperto con sottobosco ricco di <i>Rubus caesius</i> .		

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

L'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2088D Falarideto	X		*		
1ADVR2089D bosco di salici e pioppi		*	X		

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	-disturbo eccessivo che comprometti
favorire la dinamica naturale	la componente erbacea igrofila
	-taglio
Specifiche	
conservazione degli aspetti erbacei igrofili (falarideto)	
Impianti di entità meso-igrofile per favorire la complessità strutturale e la funzionalità del bosco aperto di salice e pioppo	

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

##### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 8</b> 207.920	<b>Località Ca' Vecchia</b>	<b>Stazione n. 1ADVR2075D; 1ADVR2079D; 1ADVR2080D</b>
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)		
<b>in continuo</b> Rilievo tipologie fisionomiche		
<b>Strutturali</b> Rilievo vegetazionale attraverso la fotointerpretazione		
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Isola fluviale con buona seriazione: greto, vegetazione erbacea ripariale, vegetazione nemorale.		
La vegetazione ripariale erbacea è un falarideto di buona estensione.		
Il bosco presenta individui arborei grossi e vecchi e risulta a tratti molto chiuso, in altri più aperto.		

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2079D, 1ADVR2080D, falarideto		X	*		
1ADVR2075D bosco		* X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
favorire l'articolazione ambientale già presente	disturbo che comprometti l'articolazione vegetazionale
	taglio del bosco
Specifiche	
favorire il mantenimento della serie naturale greto-vegetazione erbacea riparia-bosco igrofilo.	
Dove il bosco è più aperto intervenire con impianti di specie (pioppi, salici) al fine di aumentarne la funzionalità e la complessità strutturale	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 8</b> 207.120	<b>Località</b> Ossenigo	<b>Stazione n.</b> 1ADVR2071S
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)		
<b>in continuo</b> Rilievo tipologie fisionomiche.		
<b>Strutturali</b> Rilievi fitosociologici della vegetazione erbacea: falarideto e aggr. a <i>Calamagrostis epigejos</i> .		
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Presenza di due tipi di vegetazione erbacea:		
- il falarideto che occupa le aree più a contatto con il corso del fiume;		
- l'aggruppamento a <i>Calamagrostis epigejos</i> su terreni umidi più rialzati con forte componente sabbiosa.		
Ambidue sono vegetazioni primarie e rappresentano termini importanti della serie naturale igrofila di questi ambienti.		

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

L'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
falarideto		X	*		
aggr. a <i>Calamagrostis ep.</i>		X	*		

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	disturbo che comprometti la presenza di vegetazioni erbacee coerenti con la loro collocazione ambientale
Specifiche	
favorire la dinamica naturale	

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

##### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 8</b> 206.700	<b>Località</b> Belluno Veronese	<b>Stazione n.</b> 1ADVR2067D; 1ADVR2066D
-------------------------------	----------------------------------	---

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**in continuo**

Rilievo delle tipologie fisionomiche

**Strutturali**

Rilievo fitosociologico del bosco

Rilievo fitosociologico della vegetazione erbacea dominata da *Solidago gigantea*

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

Il bosco si presenta con struttura complessa (4 strati)..

Lo strato arboreo ha una copertura media non elevata

Presenza di un sottobosco con elevata copertura di *Rubus caesius*.

Questo bosco è una cenosi abbastanza matura ma di estensione non elevata.

La formazione neofitica a *Solidago gigantea* è legata ad ambienti igro-nitrofilii e si sviluppa al lato nord del bosco.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2067D bosco		* X			
1ADVR2066D formazione a <i>Solidago gig</i>			*		X

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
favorire la dinamica naturale	alterazione della morfologia naturale
impianto di specie legnose meso-igrofilii in aree occupate da vegetazione erbacea dominata da <i>Solidago gigantea</i>	
Specifiche	
Lasciare libero corso all'evoluzione naturale.	
Estendere il bosco alle aree contigue con impianto di specie meso-igrofile mantenendo intatte le vegetazioni erbacee primarie, in serie con il bosco ove presenti.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 8</b>	<b>Località Belluno Veronese</b>	<b>Stazione n. 1ADVR2060D</b>
206.100		1ADVR2058D 1ADVR2061D Pianificatori

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**in continuo**

**Strutturali**

Descrizione generale della stazione con elencazione dei tipi vegetazionali esistenti e delle specie dominanti.

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

1-2 Tra la strada e la golenia si sviluppa un bosco a struttura lineare con dominanza di esotiche (*Robinia pseudacacia*) e *Sambucus nigra*. Attualmente di scarso interesse potrebbe essere un sito di rinaturazione.

1A In un affluente dell'Adige: vegetazione acquatica sommersa abbondante e vegetazione ripariale con fragmiteto e falarideto e piccole estensioni di *Glyceria fluitans*.

rappresenta nell'insieme un complesso raro nel territorio indagato e con buone caratteristiche di naturalità pur recando i segni di una certa eutrofizzazione.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2060D			*	X	
1ADVR2061D					
1ADVR2058D		X	*		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	1-2 taglio
	1A eccessivo disturbo
Specifiche	
1ADVR2060D, 1ADVR2061D favorire con impianti la presenza della	
componente vegetale autoctona legata ai boschi di versante.	
Evitare, se possibile, di tagliare la robinia, in quanto stimolerebbe ancor di più la sua capacità di riproduzione vegetativa.	
1ADVR2058D conservare le caratteristiche del sito che nell'ambito del territorio indagato rappresenta una rarità, nonostante che le singole componenti non siano in assoluto rare.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	



<b>Tratto n. 8</b>	<b>Località</b> Bell. Ver., Brentino Preabocco, Ossenigo, Dolcè,	<b>Stazione n.</b> 1ADVR2069D; 1ADVR2076D; 1ADVR2123D; 1ADVR2147D; 1ADVR2069S; 1ADVR2067S; 1ADVR2124S; 1ADVR2127S; 1ADVR2169S; 1ADVR2186S; 1ADVR2183D
--------------------	--	---

**METODO DI ANALISI**  
(cedi capitolo relativo)

**Strutturali**  
Descrizione generale della stazione con elencazione dei tipi vegetazionali esistenti e delle specie dominanti.

**Funzionali**  
Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

Si tratta di vegetazione di versante che occupa nella maggioranza dei casi la scarpata tra i due terrazzi fluviali. A tratti presenta una buona struttura e composizione floristica caratteristica del bosco di versante (orno-ostrieto); in certi punti tendono a dominare le specie esotiche (*Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*). Sottobosco in generale costituito da entità tipiche delle cenosi preforestali legate ai boschi meso-termofili prealpini.

Nella sua manifestazione più naturale presenta un interessante corteggio floristico.

Nel sito 1ADVR2069S alla boscaglia di versante si aggiunge un area con prato arido (brometo), vegetazione con spiccata ricchezza floristica risulta rara nel contesto territoriale indagato

Tutte le componenti, per la loro collocazione, hanno un'elevata funzionalità nel consolidare le scarpate

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe di valutazione della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2069D				* X	
1ADVR2076D					
1ADVR2123D		*	X		
1ADVR2147D		*	X		
1ADVR2069S		X	*		
1ADVR2067S		*	X		
1ADVR2124S		*	X		
1ADVR2127S		*	X		
1ADVR2169S		*	X		
1ADVR2186S		*	X		
1ADVR2183D		*	X		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio della componente arborea ed arbustiva
favorire la dinamica naturale	
Specifiche	
Conservazione dei tratti a maggior naturalità, evitare tagli eccessivi che possono favorire la sostituzione di specie autoctone con specie esotiche più aggressive come la robinia. Recupero dei tratti dove dominano le esotiche con impianti di specie tipiche dell'orno-ostrieto. Il prato arido va conservato con periodi sfalci altrimenti per evoluzione naturale tende ad essere sostituito da vegetazione nemorale.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 8</b>	<b>Località Ossenigo</b>	<b>Stazione n. 1ADVR2087S</b> Pianificatori
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)		
<b>in continuo</b>		
<b>Strutturali</b> Descrizione generale della stazione con elencazione dei tipi vegetazionali esistenti e delle specie dominanti.		
<b>Funzionali</b> Non è sito di analisi della produttività		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) Formazione arborea di scarso interesse con forte presenza di specie esotiche e secondariamente di elementi tipici del bosco di versante.		

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale			*	X	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	Favorire la robinia con eccessivi tagli della
Interventi atti a favorire una maggior naturalità	stessa che stimolerebbe la sua eccessiva esuberanza
	riproduttiva per via vegetativa
Specifiche	
favorire il recupero dell'area con impianti di	
entità più tipicamente legate al bosco di versante	
(orno-ostrieto),	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 8</b>	<b>Località Peri</b>	<b>Stazione n. 1ADVR2103S; 1ADVR2105S</b> Pianificatori
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)		
<b>in continuo</b>		
<b>Strutturali</b> Descrizione generale della stazione con elencazione dei tipi vegetazionali esistenti e delle specie dominanti.		
<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., art. ecc.)		
Si tratta di boscaglie di <i>Robinia pseudoacacia</i> di scarso interesse.		

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale				* X	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	Taglio della robinia per evitare una sua eccessiva
recupero dell'area, con interventi atti a favorire una maggior naturalità	riproduzione per via vegetativa
Specifiche	
Recupero con impianti di specie tipiche del bosco di versante (orno-ostrieto) onde favorire la sostituzione della robinia	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

## Valutazione dello stato ecologico secondo la proposta di normativa CEE

Aree 08	METODO DI ANALISI
<b>Valutazione dell'ambiente lotico in funzione della valutazione dello stato ecologico come descritto nell'allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)</b>	
<p>Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici (fitoplancton, fitobenthos, macrofite, invertebratofauna, fauna ittica), degli elementi fisico - chimici - microbiologici e degli elementi idromorfologici quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regime idrologico (la quantità e la dinamica della falda e i rapporti con la falda rispecchiano totalmente o quasi totalmente le condizioni naturali indisturbate),</li> <li>- la continuità del fiume (la continuità del fiume non è interrotta da attività antropiche e permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasposto dei sedimenti),</li> <li>- le condizioni morfologiche (le caratteristiche del solco fluviale, le variazioni della larghezza e profondità, la velocità di corrente, le condizioni del substrato, la struttura e le condizioni delle aree riparie corrispondono totalmente o quasi alle condizioni naturali indisturbate).</li> </ul> <p>La direttiva prevede inoltre che i risultati siano mappati su GIS. I dati raccolti durante la presente ricerca, permettono, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE. Infatti</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate; il dato può essere inoltre correlato con quello del fito e zooplancton nelle aree di pianura.</li> <li>2) tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali definita dai macrodescrittori come previsto dal D.L. 152/99</li> <li>3) tra gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione sia del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di Indice di qualità dell'ambiente lotico (riportato nella relazione degli specialisti) basato, come richiesto nell'allegato V alla proposta di Direttiva, sulle condizioni della variabilità - monotonia del substrato e sull'ombreggiatura dell'alveo bagnato prospiciente le rive, sulle variazioni idrologiche implicitamente comprensive della continuità del fiume, sulla velocità di corrente.</li> </ol>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) Come emerge dalle classi di qualità sotto riportate, l'ambiente lotico del fiume Adige è profondamente alterato pressoché fin quasi dalla sorgente. Lo stato ecologico, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, deriva non da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Queste possono essere visualizzate a seguito di specifiche interrogazioni al GIS, essere riprodotte su cartografie tematiche ed essere aggiornate continuamente. E' pertanto possibile individuare, nei singoli tratti fluviali, i fattori che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino (area 09) risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi. Sullo stato ecologico a Pontoncello, caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante la piena (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica. La qualità dell'ambiente lotico inserito nella Tavola delle Qualità, Degradati e Rischi in cui sono già rappresentate, tra le componenti biologico ecologiche, la qualità biologica rilevata mediante l'IBE, la qualità delle rive e delle aree riparie, tra le componenti fisico - chimiche e microbiologiche, la qualità delle acque superficiali ed interstiziali, rappresenta un esempio di lettura dello stato ecologico del corridoio fluviale unitaria con gli altri elementi vegetazionali, morfologici ed urbanistici di qualità, di degrado e di rischio caratterizzanti il corridoio fluviale delle singole aree indagate.</p>	

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Area 08			III - IV		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi atti a diversificare la morfologia dell'alveo propria della tipologia in cui è inserita l'area</li> <li>- Interventi idonei a ridurre gli effetti delle opere trasversali, a partire dalla rete idrica minore degli affluenti, in modo da favorire il naturale trasporto dei sedimenti lungo il continuo fluviale secondo la dinamica dell'erosione - sedimentazione legata all'andamento della portata</li> <li>- Costruzione di scale di monta per l'ittiofauna presso le grandi dighe</li> <li>- Favorire le naturali esondazioni in rapporto al regime idrologico dove è compatibile con la fruizione e l'urbanizzazione del corridoio fluviale</li> <li>- Garantire un andamento delle portate seppur ridotte che simuli quello naturale del fiume</li> <li>- Ripristinare una fascia boscata naturale lungo le rive ove è possibile</li> <li>- Valutare l'impatto sul fiume prima della costruzione di opere trasversali grandi e piccole sull'asta principale e sulla rete minore degli affluenti</li> <li>- Ridare continuità tra il fiume e i biotopi umidi</li> </ul>	

## 6.9 Area 09: Rivoli Veronese, Dolcè, Cavaion Veronese, S. Ambrogio di Valpolicella, Pastrengo, Pescantina, Bussolengo.

### Aree di rilevamento delle rive

<p>Tratto campione n. 9 - Località: Rivoli dogana, Ceraino km 311, Rivoli Monte Rocca, Ceraino, Gaium - ADR:</p>	<p>1ADVR2227D, 1ADVR2227S (fuori tratto), 1ADVR2241S, 1ADVR2243D, 1ADVR2274D</p>
--	--

#### METODO DI ANALISI (vedi capitolo relativo)

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Il fiume scorre con andamento meandriforme attraversando la chiusa di Ceraino. Il paesaggio è naturale e forestato in riva destra, coltivato - urbano in riva sinistra. La potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità è discreta e la qualità si abbassa (III classe) nella ADR ADVR2241S posta nel tratto interessato, nel 1986, dalle escavazioni in alveo e sulle rive che ha determinato anche il loro rimodellamento - innalzamento per ampliare la superficie coltivata a vite fino all'alveo, eliminando l'ampia area riparia esondabile. L'ADR 1ADVR2274D, localizzata a valle delle anse di Ceraino, in riva destra, un tempo esondabile, è ora arginata e urbanizzata. In queste ADR la qualità del BSI si abbassa alla IV classe. Solo a monte delle due strette anse di Ceraino, sia in riva destra che in riva sinistra, le caratteristiche morfologiche e vegetazionali migliorano (II classe dello WSI). In qualche ADR la vegetazione arborea naturale è senza soluzione di continuità e maggiore di 30 m, pur in presenza di costruzioni e discariche e delle colture a vite. La potenzialità delle rive a tamponare i nutrienti diventa discreta (II classe) solo in destra Adige a Ceraino, dove la vegetazione delle rive continua con quella del ripido versante.

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2227D		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2227S		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2241S			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2243D		WSI=II;BSI=II			
1ADVR2274D			WSI=III	BSI=IV	

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali:</b> Mantenere la situazione attuale della vegetazione là dove la fascia riparia è ampia, ricreare l'ampia fascia riparia e dare al fiume la possibilità di espandersi nella ampia area esondabile, favorire il ripristino morfo-idrologico dell'alveo e delle rive in sinistra Adige anche riducendo le recenti coltivazioni di vite piantumate sulla riva.</p>	<p>Ridare il permesso di escavazione Non controllare l'asportazione di ghiaia in alveo con camion munito di ruspa.</p>

#### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali</b> favorire il recupero degli edifici solo in aree poste in condizioni di sicurezza idraulica</p>	<p>Dare licenze di ricostruzione in area esondabile</p>

#### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali:</b> Ripulire e vietare le discariche</p>	

**Tratto n. 9 - Località:** Volargne, Industria marmi km 306, Tezze, Ponton km 305, Sega, Ospedale psichiatrico, Pol di Bussolengo, S.Lucia, La bella, Murette, Stazione Enel –  
**ADR:**

1ADVR2278S, 1ADVR2278D,  
 1ADVR2287S, 1ADVR2294D,  
 1ADVR2305S, 1ADVR2312 D,  
 1ADVR2313S, 1ADVR2324D,  
 1ADVR2341D, 1ADVR2341S,  
 1ADVR2335S, 1ADVR2369S, 1ADVR2370D

**METODO DI ANALISI** (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

L'Adige attraversa i centri abitati di Volargne con l'industrie dei marmi, Pol di Pastrengo e S.Lucia di Pes cantina. Le rive pertanto risultano spesso antropizzate fino al fiume, con presenza di costruzioni stabili ed estese, carrarecce o strada asfaltata. Talvolta sono presenti argini semplici, scarichi, derivazioni dell'acqua dell'Adige che abbassano alla V classe il Sub-Indice F del BSI ad eccezione della ADR 1ADVR2370D. Dove le costruzioni estese non arrivano fin quasi al fiume, nelle ADR sono presenti coltivazioni prevalentemente a frutteto (Sub-Indice E in V classe). La qualità filtro-tampone è in III classe nelle ADR in cui sono presenti una fascia riparia arborea (inferiore ai 10 m e con copertura non elevata) (Sub-Indice A in II classe), sostanze umificate sulla superficie della ripa, elevata copertura erbacea (Sub-Indice B in II classe) e le ripe sono costituite prevalentemente da terreno trattenuto da alberi o da uno strato d'erba (Sub-Indice C in II classe).

Lo WSI mediamente presenta una III classe di qualità ad eccezione delle ADR 1ADVR2335S e 1ADVR2370D. Nella prima le costruzioni stabili estese e la presenza di discarica abbassano solo il Sub-Indice F in IV classe, nella seconda le colture cerealicole sono poste ad una distanza dalla riva maggiore di 30 m.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	Azzurro. Ottimo	Verde discreto	Giallo: medio	Aranc. scarso	rosso: pessimo
1ADVR2278S			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2278D			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2287S			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2294D			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2305S			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2312D			BSI=III	WSI=IV	
1ADVR2313S			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2324D			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2335S		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2341D			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2341S			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2369S			BSI=III		
1ADVR2370D		WSI=II	BSI=III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Aumentare la fascia riparia e la copertura erbacea dove è possibile Eliminare gli scarichi diretti di origine civile e industriali (polvere di marmo) in fiume	Escavazioni in alveo, taglio della vegetazione
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b> favorire lo sviluppo di vegetazione che mascheri le industrie	
<b>Specifiche</b>	

## Rilevamento della qualità biologica del fiume (I.B.E.)

Area: 09	Località:	Ceraino, Volargne, Pol di Bussolengo, S.Lucia di Pescantina	1ADVR2244S 1ADVR2278S 1ADVR2341D 1ADVR2341S
----------	-----------	--	--

### METODO DI ANALISI

#### Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE)

E' l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos) effettuata ad un livello tassonomico che richiede una non specialistica esperienza come invece viene richiesto da altri Indici.

Il campionamento del macrobenthos presente nell'alveo consiste nel rilevamento di più sezioni di un tratto fluviale e degli habitat caratterizzanti e dominanti il tratto di fiume analizzato.

La valutazione consiste, dopo l'analisi del materiale biologico mediante apposite guide, nell'attribuzione di un valore calcolato mediante l'utilizzo di una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità (in ordinata sono posti gli intervalli del n. totale di Unità Tassonomiche presenti), sia della sensibilità agli organismi (in ascissa i gruppi tassonomici faunistici d'ingresso in ordine decrescente per sensibilità).

Il giudizio delle classi di qualità è formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento e come alterazione dell'ambiente fluviale in quanto anche altri fattori (derivazione della portata, rettificazione del fiume, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive) contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa

Secondo il DL 152/99 la qualità biologica unitamente al livello dei macrodescrittori fornisce il giudizio sullo stato ecologico del fiume.

**in continuo:** non è un'analisi in continuo, ma nel monitoraggio biologico è consuetudine estrapolare la qualità delle sezioni rilevate all'intero tratto che presenza le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione

#### Strutturali

Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.

#### Funzionale

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La qualità biologica del fiume rilevata nelle sezioni di Ceraino / Volargne / Pol di Bussolengo rientra nella III classe di qualità.

In quest'area si hanno le serie storiche della qualità biologica di tre stazioni: 2 km a monte di Ceraino II classe nel 1993, a Ceraino I/II classe nel periodo 1980 - 1982, III classe nel periodo 1987- 1989, ponte di Arcè III classe nella primavera e nell'autunno 1997.

Il numero totale di Unità Sistematiche, che rientrano nel calcolo dell'I.B.E. nei tre transetti campionati nell'area 08 tra settembre 97 e luglio 98, evidenzia situazioni alquanto discontinue nel tempo e nello spazio, anche se come valore medio tutte e tre le sezioni rientrano in una III classe di qualità.

- A Ceraino la classe di qualità varia da "Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione" (classe II) ad "Ambiente inquinato o comunque alterato" (classe III), ad "Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato" (classe IV). Nel periodo 1980-1982 la qualità biologica era in I/II classe, ma l'alveo era naturale, ricco di habitat per la diversificazione della corrente in più filoni, per la varietà dei substrati (massi, massi con briofite, ciottoli, ghiaia, sabbia), per la presenza di piccole rapide e pozze e di un'ampia area riparia naturale periodicamente sommersa. Solo saltuariamente si evidenziavano situazioni di stress che però il fiume recuperava. Nel 1987 a seguito delle escavazioni che avevano drasticamente modificato le rive e l'alveo, livellando, banalizzandolo con l'impattazione degli elementi del substrato e con la diminuzione degli interstizi e delle superfici disponibili per la colonizzazione da parte di molti organismi, la qualità biologica era nettamente peggiorata (III classe), con la scomparsa dei taxa non solo più sensibili ma in generale una drastica riduzione di tutte le Unità Sistematiche. Campionamenti effettuati nell'inverno 1992 a Ceraino e in un transetto posto 1 km a monte con caratteristiche simili a quelle di Ceraino 5 anni prima, avevano evidenziato rispettivamente una III e una II classe, confermando come il fiume a Ceraino non si fosse ancora ripristinato.

- A Volargne la qualità biologica del fiume è costantemente in III classe di qualità in qualunque condizione idrologica evidenziando un "Ambiente inquinato o comunque alterato".

- A Pol di Bussolengo la qualità biologica varia da una II classe nell'autunno 97, prima dei lavori, ad una III classe a seguito dei lavori di escavazione dell'alveo e di ricostruzione di un arginello di contenimento. Una III classe di qualità complessivamente caratterizza anche la sezione dell'Adige al Ponte di Arcè Pescantina campionata nel marzo e ottobre del '97.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Ceraino			III		
Volargne			III		
Pol di Bussolengo			III		
S. Lucia di Pescant.			III		

<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>	
<b>RINATURAZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p><b>Generali</b></p> <p>1) Regolare e limitare le derivazioni per uso agricolo ed idroelettrico in modo da garantire una maggiore varietà ambientale dell'alveo e delle rive e una portata che, seppur ridotta, simuli l'andamento naturale determinato dalle condizioni climatiche del bacino e dall'aumento dei tempi di corrivazione delle acque meteoriche del bacino</p> <p>2) Arricchire l'ambiente di materiale particellato organico di grosse dimensioni aumentando la vegetazione riparia del tratto o dei tratti a monte.</p> <p>3) Rinaturazione delle aree riparie, favorendo la naturale esondazione in particolare durante i picchi di piena</p> <p>4) Incentivare lo sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile</p> <p>5) Favorire le naturali migrazioni degli organismi fluviali mediante interventi sulle opere trasversali anche degli affluenti</p> <p>6) Salvaguardare la naturalità o il ripristino degli affluenti</p>	<p>1) Piantumare vegetazione riparia alloctona.</p> <p>2) Rivegetare le rive in bassa sponda con vegetazione che non consente il libero deflusso delle acque e non resista alla prolungata sommersione</p> <p>3) Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono.</p> <p>4) Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio</p> <p>5) Regimare in modo costante le portate</p> <p>6) Rettificare gli alvei</p> <p>7) Arginare le rive</p> <p>8) Omogeneizzare il substrato</p>
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p><b>Generali</b></p> <p>1) Realizzare una fascia tampone continua fra l'alveo e le realtà antropiche.</p> <p>2) Pianificare norme di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive asportazione della vegetazione morta trasportata dalle piene e depositatasi particolarmente sotto i ponti..</p> <p>3) Impedire l'abusivismo edile di tipo "precario" ed anche la costruzione di manufatti; lo scarico di rifiuti solidi o liquidi, la derivazione o captazione di acque</p> <p>4) Adeguare gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente e impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige favorendo lo sviluppo di adeguate wetland tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore.</p>	<p>1) Realizzare piste ciclabili asfaltate tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.</p> <p>2) Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibile con la realtà naturale e la dinamica idrologica.</p> <p>3) Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico.</p> <p>4) Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo</p>
<b>FRUIZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p><b>Generali</b></p> <p>1) Impedire le fruizioni non pianificate ed autorizzate e in particolare l'asportazione dei sedimenti; la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada, la derivazione o captazione di acque.</p> <p>2) Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike).</p> <p>3) Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio</p>	<p>1) Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema.</p> <p>2) Organizzare gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione del "pronto pesca"</p>



## Rilevamento leaf bags: perdita di peso dei leaf bags depositati

<b>Tratto n.</b> 9	<b>Località</b> RIVALTA	<b>Stazione n.</b> 1ADVR2244S
<b>Processi di decomposizione del particolato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>		
<b>Analisi della perdita di peso</b>		
<b>Metodo di analisi</b>		
<b>in continuo</b>		
<p>Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di decomposizione delle foglie di Ontano.</p> <p>Dal confronto della situazione riscontrata nelle 10 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di decomposizione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati deposti in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono state recuperati e pesati per conoscere la perdita di peso. Dopo le prime 48 ore si è stimata la perdita di peso per il solo dilavamento (aspetto chimico-fisico) che dipende dalla natura delle foglie e dall'aggressività (pH) delle acque. Nei tempi successivi la progressiva perdita di peso delle foglie dipende dall'abrasione meccanica della corrente e dai processi biologici di decomposizione portata avanti da funghi, batteri e macroinvertebrati epibentonici.</p> <p>I risultati acquisiti sul coefficiente di decomposizione e sull'andamento temporale del processo sono stati trasformati dagli specialisti secondo un metodo riportato negli allegati in 5 classi di qualità.</p>		
<b>Strutturali</b>		
Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.		
<b>Funzionali</b>		
Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, l'attività di decomposizione che dipende dalla tipologia del substrato di fondo, dalla velocità di corrente, dalle strutture di ritenzione (massi, ciottoli, tronchi), dalla qualità e quantità della vegetazione riparia, dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
<b>Confronto inter-stazioni:</b>		
<p>Dal confronto dei coefficienti di decomposizione (occorre ancora verificarne l'attendibilità statistica, messo che questo sia possibile) si è notato che in 5 dei 10 tratti esaminati si ha un processo di decomposizione più lento rispetto al trend "normale". In particolare questo rallentamento si è verificato a Burgusio (ma la situazione la definirei come una naturale conseguenza della tipologia dell'ambiente), a San Michele e Trento per ragioni patologiche da imputare alla eccessiva banalizzazione e rettificazione degli alvei, a Badia Polesine e Cavarzere perché i processi di decomposizione sono naturalmente molto più lenti nei tratti planiziari. Quindi con la sola eccezione di San Michele e Trento i processi di decomposizione seguono un andamento longitudinale considerato nel River Continuum di estrema naturalità.</p> <p>Dal confronto della perdita di peso imputabile al solo dilavamento (aspetto fisico-chimico delle acque) si è notato che nei tre tratti del trentino si ha un dilavamento mediamente inferiore rispetto alle altre zone.</p>		
<b>Confronto intra-stazione:</b>		
<p>Dal confronto temporale del processo si è constatato che la massima perdita di peso viene raggiunta a Burgusio e a Tel in tempi diversi rispetto a Castelbello, a S. Michele all'Adige, a Calliano, a Cavecchia. La perdita di peso è progressiva e costante a Trento e Ceraino; è limitatissima e costante a Badia Polesine e Cavarzere.</p> <p>Le percentuali di perdita di peso per il solo dilavamento rientrano tutte nel range citato, in letteratura, per le foglie di Ontano e quindi per questo aspetto tutte le sezioni considerate sono "normali".</p> <p>Gli specifici coefficienti di regressione della progressiva perdita di peso sono tutti altamente significativi ad eccezione di quelli rilevati a Badia Polesine e Marice. La categoria FAST è propria dei valori riportati in letteratura e quindi è lecito considerarli "normali".</p>		

### Classi di valutazione

Tratto campione		Coefficiente di decomposizione	Andamento temporale del processo
09	rivalta	A - I classe	A- I classe

Per **Rivalta**, dalla sola perdita di peso dei leaf bags, non si può prevedere alcun intervento se non il generico aumento della capacità di ritenzione intervenendo:

- sui materiali inerti sedimentati in alveo (aumentando quelli di maggiori dimensioni);
- sulla presenza di debris dams;
- sulle portate e sulle variazioni di portata.

## Rilevamento leaf bags: colonizzazione dei leaf bags depositati

Tratto n.	Località	Stazione n.
9	CERAINO	1ADVR2244S
<b>Processi di decomposizione del particolato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>		
<b>Analisi della colonizzazione dei leaf bags depositati</b>		
<b>Metodo di analisi</b>		
<p><b>in continuo</b>            Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di colonizzazione delle foglie di Ontano da parte della fauna macrobentonica nel periodo            Dal confronto della situazione riscontrata nelle 9 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di colonizzazione.            Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati deposti in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono stati recuperati e da essi estratti tutti gli organismi invertebrati. Il numero e la biomassa degli organismi totali e dei cinque gruppi trofico-funzionali sono stati rapportati alla disponibilità alimentare rappresentata dal peso rimanente delle foglie deposte. Assume particolare importanza il rapporto fra i Trituratori (invertebrati che direttamente si nutrono del particolato fogliare) e quello degli altri gruppi trofici che si alimentano indirettamente dei pezzi di foglia più piccoli (FPOM) e/o delle feci dei Trituratori come i Raccoglitori e i Filtratori o dei predatori che si cibano di tutti gli altri gruppi trofico-funzionali. I sacchetti di foglie deposte rappresentano, inoltre, oltre che una risorsa alimentare diretta e indiretta, anche un "habitat" nella quale tutti i rappresentanti dei macroinvertebrati trovano condizioni particolari ed idonee alle loro esigenze. Per questo motivo l'analisi dei processi di colonizzazione permettono un valido confronto fra le comunità stanziali dell'alveo e quelle che vengono attratte dalle foglie come risorsa alimentare e microhabitat.            I risultati acquisiti dagli specialisti sono stati trasformati secondo un metodo riportato negli specifici allegati in valutazioni sintetiche, in 5 classi di qualità, della diversità e quantità e dell'andamento del processo.</p>		
<p><b>Strutturali</b>            Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.</p>		
<p><b>Funzionali</b>            Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare la colonizzazione, l'utilizzo delle foglie come fonte energetica, la possibilità degli organismi di fare micromigrazioni o di fermarsi se sono in fase di drift. I processi di colonizzazione dipendono dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dalla biomassa del gruppo trofico dei trituratori.</p>		
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p>		
<p><u>Confronto inter-stazioni:</u>            Il confronto fra i processi di colonizzazione macrozoobentonica verificatisi nei leaf packs di Ontano depositati nelle nove sezioni del F. Adige è stato rappresentato nei grafici allegati. Sono state prese in esame le variazioni temporali della varietà massima e delle densità e biomasse medie rapportate al singolo pacchetto di foglie e al peso di sostanza organica (CPOM) rimanente.  <i>Per quanto riguarda la varietà:</i> Burgusio mostra una diversificazione tassonomica delle comunità di invertebrati colonizzatori decisamente superiore a quella di tutte le altre sezioni e la massima diversità si verifica al 16 giorno di incubazione. Ceraino e Rivalta, per contro, sono le due sezioni in cui la varietà massima è leggermente inferiore a quella degli altri tratti.            Le unità sistematiche di macroinvertebrati rilevati fra le foglie depositate sono relativamente poche. Infatti la varietà massima riscontrabile dalla comparazione delle 9 sezioni è: di 58 unità sistematiche delle quali solo tre (Chironomidae, Simuliidae e Naididae) sono ubiquitarie perché raccolte in tutte le sezioni esaminate.            La varietà massima e la successione temporale della varietà varia in ragione del tempo e della sostanza organica disponibile.            La <i>densità macrobentonica</i> varia, in rapporto al tempo e alla disponibilità di materiale organico. In quasi tutti i tratti il processo di colonizzazione è quello tipico descritto in letteratura, cioè le maggiori densità si hanno nel periodo intermedio della deposizione delle foglie in alveo ma le abbondanze di organismi sono molto dissimili: Burgusio e San Michele all'Adige sono le sezioni con i valori più elevati di densità per singolo leaf bag.            Le variazioni temporali delle densità dei Trituratori sono molto dissimili fra le diverse sezioni. Sembra che ci sia, da monte a valle uno "sfasamento temporale" e nei tratti più montani si riscontra oltre che una evidente e di gran lunga superiore densità dei Trituratori anche una colonizzazione più precoce rispetto ai tratti vallivi. Queste differenze sono senza dubbio causate sia dalla maggiore ricchezza di macrozoobentoni che si nutre sminuzzando le foglie deposte sia dalla più veloce fase di conditioning che quindi rende le foglie appetibili in tempi più ristretti e, indirettamente si deduce che la componente funginea e batterica è più efficiente a monte piuttosto che a valle.            Densità totali e densità degli invertebrati Trituratori hanno, rispetto alla quantità di alimento disponibile una successione temporale estremamente dissimile da quelle precedentemente descritte. In questo caso si capisce che nei tratti a più elevata densità ci sono poche risorse alimentari e gli invertebrati bentonici si addensano sulle foglie immerse per l'esperimento. Tel e San Michele all'Adige hanno densità che rapportate alla sostanza organica rimanente sono superiori a quelle delle altre stazioni.  <i>Le variazioni temporali delle biomasse</i> solo parzialmente ricalcano quelle delle densità. Le figure allegate sono particolarmente esplicite e mostrano lo sfasamento temporale dei picchi e la presenza di una rilevante biomassa macrozoobentonica anche in sezioni come Calliano, Trento e Tel le densità non erano rilevanti. Il ruolo trofico dei Trituratori costituisce nei tratti più montani un'importante aliquota della biomassa totale.            CERAINO            Le comunità macrobentoniche che colonizzano i pacchetti di foglie hanno densità e biomassa di gran lunga inferiori rispetto alle sezioni localizzate nell'Alto Adige e nel Trentino. Le densità sono quasi esclusivamente costituite da organismi Trituratori con una modesta partecipazione dei Filtratori. Le biomasse sono rappresentate dai raccoglitori e dai predatori. Il gruppo trofico funzionale dei Trituratori sembra completamente avulso dal processo di decomposizione che si è valutato in questa sezione.</p>		
<b>Classi di valutazione</b>		
	Sintesi valutazione Diversità e Quantità	Andamento temporale del processo
Ceraino	IV	D - IV classe

<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>	
<b>RINATURAZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia 2) Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo: - sulla "meandricazione" dell'alveo; - sui materiali inerti sedimentati in alveo; - sull'alternanza di pool e riffle; - sulla presenza di debris dams; - sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde 3) Garantire un deflusso idrico tale da mantenere la regimazione naturale e che quindi abbia le variazioni temporali di portata utili a restaurare una completa comunità macrozoobentonica	1) Piantumazione di essenze arboree non idonee 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia 3) Permettere derivazioni ingenti a monte 4) Permettere un deflusso minimo vitale costante e non variabile
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi in particolare l'asportazione di sedimenti o la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada	Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei	Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione
Limitare le attività antropiche e in particolare quelle agricole nelle immediate vicinanze del F. Adige	
Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario	
<b>FRUIZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)	Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio	

## Rilevamento leaf packs naturali

<b>Tratto n.</b> 9	<b>Località</b> CERAINO	<b>Stazione n.</b> 1ADVR2244S
<b>Abbondanza e colonizzazione dei Leaf Packs naturali (CPOM naturale)</b>		
<b>Caratterizzazione delle foglie e colonizzazione di macroinvertebrati</b>		
<b>Metodo di analisi</b>		
<p><b>in continuo</b> Questa analisi, condotta in 4 tratti ha permesso di valutare la disponibilità di foglie (che costituiscono sia alimento sia habitat per i macroinvertebrati), naturalmente presenti nei singoli tratti, in tempi successivi. Sono state eseguiti in quattro tratti (Burgusio, Castelbello, Chizzola e Ceraino) tre campionamenti successivi nel tempo (da novembre a gennaio) al fine di capire:</p> <p>a) la varietà delle foglie che compongono i leaf packs naturali; b) l'abbondanza di leaf naturali</p> <p>la presenza e la ricchezza di macroinvertebrati che colonizzano le foglie</p>		
<p><b>Strutturali</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità e quantità della vegetazione riparia dei tratti a monte delle sezioni di campionamento sono fattori condizionanti l'aspetto preso in esame.</p>		
<p><b>Funzionali</b> Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, la ritenzione cioè la capacità di trattenere il CPOM e di farlo "entrare" nella rete alimentare del tratto esaminato. La colonizzazione delle foglie non dipende solo dalla presenza ed abbondanza di macroinvertebrati del singolo tratto in cui le foglie sono state rinvenute perché si tratta di un substrato in itinere cioè si sposta longitudinalmente in funzione del rapporto fra deflusso e strutture di ritenzione. Il substrato vegetale ha, in rapporto alla diversa composizione di foglie, una dissimile permanenza in acqua a causa dei diversi tempi di decomposizione delle foglie che li costituiscono. Inoltre i leaf packs naturali rappresentano anche un microhabitat a disposizione delle comunità di invertebrati. I pacchetti di foglie naturali sono dei microambienti nei quali molte specie di invertebrati trovano rifugio, maggiori possibilità di alimento, temperature e condizioni idrochimiche più costanti e particolari</p> <p>Le informazioni che si acquisiscono forniscono indicazioni sulle potenziali fonti alimentari, sulla vegetazione riparia dei tratti a monte, sul trasporto longitudinale del CPOM e sulla ritenzione locale.</p>		
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) <u>Confronto inter-stazioni:</u> Fra le quattro indagate sezioni e nelle tre date di rilevamento si sono rilevate le differenze che sono sinteticamente state illustrate nella seguente tabella riassuntiva della qualità (I = Elevata; II = Buona; III = Media; IV = Scarsa; V = Modesta). Gli aspetti oggetto di analisi e confronto sono la varietà e l'abbondanza delle foglie che compongono i leaf packs naturali e la varietà, densità, biomassa ed articolazione trofica delle comunità macrobentoniche che colonizzano i leaf packs naturali; La qualità complessiva è data dalla media dei predetti valori.</p>		

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Vegetazione					
Varietà foglie			X		
Abbondanza			X		
Colonizzazione					
Varietà				X	
Densità			X		
Biomassa			X		
Gruppi trofici funzionali			X		
Qualità complessiva			X-X		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia dei tratti a monte	1) Piantumazione di essenze arboree non idonee per forma e/o tempi di decomposizione 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia
2) Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo: - sulla "meandrificazione" dell'alveo; - sui materiali inerti sedimentati in alveo; - sull'alternanza di pool e riffle; - sulla presenza di debris dams; - sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde	3) Permettere derivazioni ingenti a monte o forti alterazioni orarie del deflusso 4) Permettere un deflusso minimo vitale costante e non variabile 5) Canalizzare gli alvei e rettificare il percorso
3) Garantire un deflusso idrico tale da mantenere la regimazione naturale e che quindi sia compatibile con le odierne strutture di ritenzione	

<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi e in particolare l'asportazione di sedimenti o la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada	Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee per forma e/o tempi di decomposizione
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei	Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione
Limitare le attività antropiche e in particolare quelle agricole nelle immediate vicinanze del F. Adige	
Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario	
<b>FRUIZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)	Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio	

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)*

<b>Tratto campione</b> 9	<b>Località:</b> Ceraino Volargne	1ADVR2244S 1ADVR2278S
-----------------------------	---	--------------------------

**METODO DI ANALISI**

**Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)**

**Strutturali e funzionali**

Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici).

Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità.

E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macrobenthos densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemerotteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.

La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.

Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.

A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.

Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particolato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo.

Da S. Maria di Zevio a Lusina (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2244S				III-IV	
1ADVR2278S				III-IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE**

**Interventi coerenti**

La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erronoe del fiume e delle sue aree riparie.

Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.

<b>Tratto campione</b>	<b>Località:</b> Pol di Bussolengo - S.Lucia	1ADVR2341D-1ADVR2341S
9		

**METODO DI ANALISI**  
**Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)**

**Strutturali e funzionali**  
 Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici). Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità. E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macrobenthos densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemeroteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.

La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.

Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.

A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.

Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particolato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo.

Da S. Maria di Zevio a Lusia (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2341D-1ADVR2341S				III-IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<p>La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erraneo del fiume e delle sue aree riparie.</p>	<p>Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>
----------------------------	--	--

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione qualitativa)*

<b>Area:</b> 09	<b>Località:</b> Ceraino, Volargne Pol di Bussolengo, S.Lucia di Pescantina	<b>1ADVR2244S</b> <b>1ADVR2278S,</b> <b>1ADVR2341D</b> <b>1ADVR2341S</b>
-----------------	--	---

**METODO DI ANALISI**  
**Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)**

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) è stata effettuata sui risultati faunistici acquisiti per la valutazione dell'IBE. Il valore medio dell'IBE, e quello manifestato dopo una morbida o in morbida prolungata, o in magra sono state analizzati confrontandoli con la ricchezza in taxa (il numero totale di taxa presenti) e con la % degli EPT taxa (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri) sul numero totale di taxa, per avere indicazioni sul grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nell'area e nei suoi microhabitat dominanti.

**Strutturali:** Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobentonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La qualità biologica del fiume rilevata nelle sezioni di Ceraino / Volargne / Pol di Bussolengo/ S. Lucia rientra nella III classe di qualità. Il numero totale di Unità Sistematiche, che rientrano nel calcolo dell'I.B.E. nei tre transetti campionati nell'area 08 tra settembre 97 e luglio 98, evidenzia situazioni alquanto discontinue nel tempo e nello spazio, anche se come valore medio tutte e tre le sezioni rientrano in una III classe di qualità.

- A Ceraino la varietà presenta bassi valori, evidenziando come il fiume non si sia ancora ripristinato dall'effetto escavazioni dell'alveo e delle rive effettuate nel 1986-87, pur manifestando l'effetto rivitalizzante della portata (la varietà rientra nella I classe dopo un periodo di morbida prolungata). La composizione della fauna macrobentonica rientra nella I - II classe di qualità pur in assenza della maggior parte dei taxa rappresentativi del Gruppo faunistico più sensibile (i Plecotteri) presenti nell'80-82 nella stessa sezione.

- A Volargne la struttura della comunità macrobentonica è estremamente esigua a causa dell'antropizzazione delle rive, dell'alveo compatto dalle polveri dei marmi, dagli scarichi.

- A Pol di Bussolengo la struttura della comunità biologica più che la sua composizione come EPT taxa sembra risentire dei lavori di escavazione dell'alveo e di ricostruzione di un arginello di contenimento.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Ceraino			III		
Volargne			III		
Pol di Bussolengo			III		
S.Lucia di Pescant.			III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE	Sono gli stessi evidenziati per l'IBE

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE	Sono gli stessi evidenziati per l'IBE

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE	Sono gli stessi evidenziati per l'IBE



*Aree di rilevamento relative alla colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica*

Tratto campione 9	LOCALITÀ: CERAINO	1ADVR2244S
-------------------	-------------------	------------

METODO DI ANALISI		
Colonizzazione dei substrati artificiali da parte della fauna macrobentonica		

**in continuo, strutturale, funzionale:** L'analisi sulla colonizzazione dei substrati artificiali è molto utilizzata: 1) per esaminare la struttura e la composizione quantitativa delle comunità lotiche di tratti fluviali in cui altri metodi di campionamento risultano non idonei, 2) per verificare quale è la potenzialità dei popolamenti macrobentonici a ricolonizzare temporalmente (e a raggiungere il loro equilibrio come struttura, composizione e funzionalità) l'habitat e il substrato prevalente di un tratto fluviale (ad esempio, sottoposto ad un drastico inquinamento, lasciato in secca interamente o per gran parte, completamente o parzialmente modificato da escavazione in alveo e/o sulle rive). L'andamento del processo di colonizzazione dipende dalla struttura e composizione delle comunità macrozoobentoniche presenti nel tratto o in zone immediatamente a monte, dall'intensità dei movimenti a cui i macroinvertebrati sono adattati (ad esempio drift, migrazioni controcorrente).

Le procedure del metodo riguardano: la costruzione dei substrati artificiali, la loro deposizione, il campionamento, la separazione degli organismi dal substrato e dalla sostanza organica, la determinazione e il conteggio degli organismi e il calcolo della loro biomassa. Lungo il fiume Adige, tenuto conto che i lavori di escavazioni in alveo così come le frequenti variazioni di livello, avrebbero potuto lasciare in secca i substrati depositi più vicino alle rive e/o avrebbero potuto determinare la perdita di tutti i campioni, si è utilizzato il metodo del posizionamento Simultaneo, che prevede che tutti i campioni siano depositi simultaneamente e poi recuperati in tempi successivi, secondo un prestabilito disegno sperimentale: Questo metodo inoltre è idoneo a monitorare anche i cambiamenti stagionali delle specie, in termini di composizione e abbondanza. Le informazioni acquisite, inoltre, sono ben correlabili alla pendenza del tratto, alla ricchezza di organismi di drift che derivano o dai tratti montani o dal reticolo idrografico minore e sono altrettanto ben correlati e correlabili alla qualità delle rive e degli habitat e microhabitat acquatici che condizionano le possibilità di insediamento da parte degli invertebrati bentonici. La descrizione dettagliata di tutte le procedure è riportata nella specifica relazione degli specialisti e nel capitolo 5.3 dei pianificatori.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

I risultati acquisiti sul processo di ricolonizzazione degli 8 tratti campione esaminati, trasformati in un giudizio di qualità, secondo il metodo riportato in allegato alla relazione degli specialisti, hanno ulteriormente confermato come l'ambiente fluviale dell'intero corso montano dell'Adige non solo manifesti complessivamente una qualità con segni di degrado, ma stia iniziando a perdere la funzionalità dei processi che permettono l'automantenimento della biodiversità da cui deriva la potenzialità del sistema-fiume di conservare la sua capacità autodepurativa. Pur essendo l'andamento temporale del processo, da monte a valle, abbastanza simile alle situazioni teoriche (da "B" ad "A"), la qualità del processo di ricolonizzazione lungo circa 176 km del corso dell'Adige risulta sostanzialmente simile (III classe di qualità, III-IV classe) sebbene i substrati artificiali siano stati depositi in 8 sezioni tra loro diverse secondo il naturale continuum geo-morfologico del fiume e fisico - chimico e microbiologico delle sue acque.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2244S			A III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti

<p><b>Generali</b></p> <p>Il ripristino della struttura e composizione della fauna macrobentonica che dovrebbe essere presente nel naturale continuum fluviale del fiume Adige rappresenta un obiettivo chiave per accrescere la capacità autodepurativa dell'ecosistema Adige e il più sicuro metodo per: a) combattere o evitare lo sviluppo abnorme di popolamenti larvali (quali quelli di alcune specie di Ditteri e Simulidi) il cui sfarfallamento crea consistenti problemi alle popolazioni rivierasche e alla zootecnia, b) consentire la riproduzione della fauna ittica anche di pregio, con riduzione dell'attuale sforzo finanziario (le continue semine) e un aumento della fruizione sociale.</p> <p>Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>	<p>Tutti quelli già evidenziati per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.</p>
--	---

## Fauna interstiziale iporreica

Tratto campione: 9	Località: Ceraino,	1ADVR2244S
-----------------------	--------------------	------------

### METODO DI ANALISI La fauna interstiziale iporreica

#### Strutturali e Funzionali

La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.

La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.

La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazioni della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.

Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni del tratto-campione considerato per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.

Il metodi di trasformazione dell'analisi quantitativa in classi di qualità è riportato nello specifico allegato della relazione degli specialisti

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente sia delle alterazioni morfologiche del substrato (il suo habitat), sia delle alterazioni della qualità delle acque. I tratti campione altoatesini 2, 3 e 4, i più idonei come granulometria del substrato, presentano le più elevate varietà come numero di taxa, ma sempre con densità pari o spesso inferiori al tratto campione 8, il più naturale tra i tratti veneti, morfologicamente più complesso e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia. *Parastenocaris*, (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è assente nei tratti campione 6 e 7, è presente costantemente seppur con un relativamente basso numero di esemplari nei tratti altoatesini, la sua densità tende ad aumentare nel tratto campione 8 e quindi progressivamente a ridursi procedendo verso valle ed in particolare nel tratto campione veneto 10, il più derivato nella portata come quantità e nel tempo. In questo tratto, a prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni della portata sulla fauna interstiziale iporreica, nella sezione di Pontoncello, il *Parastenocaris* sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA.. Il più elevato numero di EPT taxa anche se sempre con un esiguo numero di esemplari è presenti nei tratti campione altoatesini e nel tratto campione veneto 8. Gli EPT taxa sono pressoché assenti nei tratti campione 6 e 7 caratterizzati dai livelli più elevati dei parametri chimici e microbiologici. Dove e quando si associano all'instabilità ambientale eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.

Il confronto tra i dati acquisiti nei tratti campione considerati e quelli delle serie storiche relative al periodo 1972-1973 sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino (tratto campione 9) e a Zevio (tratto campione 10), si evidenzia come:

- 1) la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J sono tipico di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni;
- 2) attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutti i tratti campione. Questi sono particolarmente evidenti nei tratti campione 6 e 7 in cui si riscontrano le più basse densità medie annuali (pari solo a quelle del tratto 10), la pressoché completa assenza degli EPT taxa (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri), la presenza di generi di Crostacei solo occasionale e saltuaria e una bassa densità anche dei gruppi faunistici più ubiquisti.

La valutazione per i tratti campione veneti delle biocenosi di un singolo gruppo faunistico, quello dei Rotiferi, conferma il giudizio di qualità che emerge dall'analisi complessiva dei dati. Complessivamente la fauna interstiziale del fiume Adige conferma che la compromissione ambientale, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, si estende non solo longitudinalmente monte - valle, ma incomincia ad evidenziarsi anche lungo la dimensione trasversale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili nella salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2244S			X		

<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>	
<b>RINATURAZIONE</b>	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra	Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta
Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche	Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque superficiali ed interstiziali	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)	Escavazioni in alveo e sulle rive
	Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
	Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata

<b>Tratto campione:</b> 9	<b>Località:</b> Volargne,	1ADVR2278S
------------------------------	----------------------------	------------

**METODO DI ANALISI**  
**La fauna interstiziale iporreica**

**Strutturali e Funzionali**

La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.

La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.

La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazioni della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.

Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni del tratto-campione considerato per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.

Il metodi di trasformazione dell'analisi quantitativa in classi di qualità è riportato nello specifico allegato della relazione degli specialisti

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente sia delle alterazioni morfologiche del substrato (il suo habitat), sia delle alterazioni della qualità delle acque. I tratti campione altoatesini 2, 3 e 4, i più idonei come granulometria del substrato, presentano le più elevate varietà come numero di taxa, ma sempre con densità pari o spesso inferiori al tratto campione 8, il più naturale tra i tratti veneti, morfologicamente più complesso e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia. *Parastenocaris*, (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è assente nei tratti campione 6 e 7, è presente costantemente seppur con un relativamente basso numero di esemplari nei tratti altoatesini, la sua densità tende ad aumentare nel tratto campione 8 e quindi progressivamente a ridursi procedendo verso valle ed in particolare nel tratto campione veneto 10, il più derivato nella portata come quantità e nel tempo. In questo tratto, a prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni della portata sulla fauna interstiziale iporreica, nella sezione di Pontoncello, il *Parastenocaris* sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA. Il più elevato numero di EPT taxa anche se sempre con un esiguo numero di esemplari è presenti nei tratti campione altoatesini e nel tratto campione veneto 8. Gli EPT taxa sono pressoché assenti nei tratti campione 6 e 7 caratterizzati dai livelli più elevati dei parametri chimici e microbiologici. Dove e quando si associano all'instabilità ambientale eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.

Il confronto tra i dati acquisiti nei tratti campione considerati e quelli delle serie storiche relative al periodo 1972-1973 sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino (tratto campione 9) e a Zevio (tratto campione 10), si evidenzia come:

- 1) la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J sono tipico di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni;
- 2) attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutti i tratti campione. Questi sono particolarmente evidenti nei tratti campione 6 e 7 in cui si riscontrano le più basse densità medie annuali (pari solo a quelle del tratto 10), la pressoché completa assenza degli EPT taxa (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri), la presenza di generi di Crostacei solo occasionale e saltuaria e una bassa densità anche dei gruppi faunistici più ubiquisti.

La valutazione per i tratti campione veneti delle biocenosi di un singolo gruppo faunistico, quello dei Rotiferi, conferma il giudizio di qualità che emerge dall'analisi complessiva dei dati. Complessivamente la fauna interstiziale del fiume Adige conferma che la compromissione ambientale, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, si estende non solo longitudinalmente monte - valle, ma incomincia ad evidenziarsi anche lungo la dimensione trasversale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili nella salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2278S			X		

<b>AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE</b>	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra	Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta
Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche	Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque superficiali ed interstiziali	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)	Escavazioni in alveo e sulle rive
	Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
	Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata

<b>Tratto campione:</b> 9	<b>Località:</b> Pol di Bussolengo- S. Lucia di Pescantina	1ADVR2341D 1ADVR2341S
------------------------------	--	--------------------------

**METODO DI ANALISI**  
**La fauna interstiziale iporreica**

**Strutturali e Funzionali**

La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.

La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.

La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazioni della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.

Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni del tratto-campione considerato per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.

Il metodi di trasformazione dell'analisi quantitativa in classi di qualità è riportato nello specifico allegato della relazione degli specialisti

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente sia delle alterazioni morfologiche del substrato (il suo habitat), sia delle alterazioni della qualità delle acque. I tratti campione altoatesini 2, 3 e 4, i più idonei come granulometria del substrato, presentano le più elevate varietà come numero di taxa, ma sempre con densità pari o spesso inferiori al tratto campione 8, il più naturale tra i tratti veneti, morfologicamente più complesso e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia. *Parastenocaris*, (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è assente nei tratti campione 6 e 7, è presente costantemente seppur con un relativamente basso numero di esemplari nei tratti altoatesini, la sua densità tende ad aumentare nel tratto campione 8 e quindi progressivamente a ridursi procedendo verso valle ed in particolare nel tratto campione veneto 10, il più derivato nella portata come quantità e nel tempo. In questo tratto, a prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni della portata sulla fauna interstiziale iporreica, nella sezione di Pontoncello, il *Parastenocaris* sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA. Il più elevato numero di EPT taxa anche se sempre con un esiguo numero di esemplari è presenti nei tratti campione altoatesini e nel tratto campione veneto 8. Gli EPT taxa sono pressoché assenti nei tratti campione 6 e 7 caratterizzati dai livelli più elevati dei parametri chimici e microbiologici. Dove e quando si associano all'instabilità ambientale eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.

Il confronto tra i dati acquisiti nei tratti campione considerati e quelli delle serie storiche relative al periodo 1972-1973 sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino (tratto campione 9) e a Zevio (tratto campione 10), si evidenzia come:

- 1) la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J sono tipico di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni;
- 2) attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutti i tratti campione. Questi sono particolarmente evidenti nei tratti campione 6 e 7 in cui si riscontrano le più basse densità medie annuali (pari solo a quelle del tratto 10), la pressoché completa assenza degli EPT taxa (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri), la presenza di generi di Crostacei solo occasionale e saltuaria e una bassa densità anche dei gruppi faunistici più ubiquisti.

La valutazione per i tratti campione veneti delle biocenosi di un singolo gruppo faunistico, quello dei Rotiferi, conferma il giudizio di qualità che emerge dall'analisi complessiva dei dati. Complessivamente la fauna interstiziale del fiume Adige conferma che la compromissione ambientale, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, si estende non solo longitudinalmente monte - valle, ma incomincia ad evidenziarsi anche lungo la dimensione trasversale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili nella salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2341D			X		

<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>	
<b>RINATURAZIONE</b>	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra	Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta
Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche	Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque superficiali ed interstiziali	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)	Escavazioni in alveo e sulle rive
	Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
	Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata

## Analisi fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche

Tratto campione	Località:	Ceraino, Volargne, Pol di Bussolengo - S.Lucia.Pescant	1ADVR2244A 1ADVR2278A 1ADVR2341A
9			

### METODO DI ANALISI

#### Qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque interstiziali iporreiche

**Strutturali e Funzionali:** L'analisi dei parametri fisico - chimici e microbiologici delle acque interstiziali iporreiche è funzionale, non effettuata in continuo per la difficoltà e la gravosità sia del campionamento (effettuato aspirando l'acqua interstiziale con una pompa peristaltica collegata ad uno spuntone forato nella parte terminale) sia delle analisi delle acque secondo i metodi tradizionali, sia la non disponibilità di tempo da parte delle Agenzie Provinciali dell'Ambiente di Trento e Bolzano e delle ARPAV.

Tutti i metodi analitici sono riportati nell'Allegato della Relazione specifica. I risultati acquisiti sono stati trasformati in classi di qualità utilizzando il metodo riportato nell'All2 2 al D.L. 152/99 utilizzato per la definizione della qualità delle acque profonde. questa scelta è derivata dal fatto che l'ambiente interstiziale iporreico e zona filtro e accumulo per le acque sotterranee

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

Sulla base dei risultati acquisiti sulle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche delle acque interstiziali e il confronto tra quest'ultimi e quelli relativi alle acque superficiali, l'ambiente interstiziale iporreico si conferma zona di filtro ed accumulo (come era già stato evidenziato sul fiume Brenta e sull'Adige stesso nel periodo 1972-1973). Dove sono disponibili serie storiche, come a Ceraino, per gli anni 1972-1973, il confronto conferma ulteriormente come l'ambiente interstiziale, per le caratteristiche di filtro-tampone, manifesti in modo evidente gli effetti delle alterazioni dell'ambiente superficiale. Infatti le concentrazioni di nitrati e di solfati risultano raddoppiate a seguito della trasformazione dell'area riparia naturale in coltivi e vigneti che sono stati impiantati fino al greto del fiume.

In base all'analisi del periodo esaminato, la portata lungo il corso dell'Adige sembra influenzare le concentrazioni di alcune specie chimiche. Infatti subito dopo un periodo di morbida (autunnale per i tratti altoatesini e veneti, estiva per i tratti campione trentini) aumentano fortemente i solidi sospesi e i coliformi totali, mentre i nitrati presentano le più elevate concentrazioni nella magra invernale. Fattori locali modificano l'andamento longitudinale delle concentrazioni di alcuni parametri. I coliformi fecali infatti manifestano picchi a Vadena, subito dopo un periodo di morbida, a Volargne durante la magra naturale di inizio primavera in coincidenza con la chiusura del C. Biffis, a Pol di Bussolengo durante la magra invernale indotta.

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2244A		II			
1ADVR2278A		II			
1ADVR2341A		II			

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a imitare le " naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e dei nutrienti	Aumentare le concessioni delle derivazioni
Verificare il rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione lungo il corso del fiume e dell'intera rete idrografica del bacino	Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso
Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione ai reflui sversati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione	Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia
Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione e denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetland a valle di essi	
Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori	



## Aree di rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque superficiali

Area: 09	METODO DI ANALISI
<b>Monitoraggio in continuum delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche per la valutazione della qualità delle acque superficiali come previsto dalla 152/99 e per i singoli usi potabile, irriguo, balneabile e irriguo</b>	
<p><b>in continuo</b> La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati, in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo per il confronto con le acque interstiziali iporreiche e dai ponti di Badia Polesine, Lusia e Boara Polesine in contemporanea con lo studio del fito e zooplancton, la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame.</p>	
<p><b>Funzionali:</b> Il coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto per l'attuazione di un monitoraggio delle acque che permettesse una lettura in continuo dei dati dalla sorgente alla foce ha comportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coordinamento dei rilevatori delle USL e dei ricercatori dei laboratori chimici e microbiologici delle ARPAV del Veneto (Verona, Padova, Rovigo e Venezia) e delle APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento per i tempi di rilevamento e la stesura di protocolli comuni di analisi</li> <li>- il controllo della qualità dei dati analitici (coordinato da D. Tait del Laboratorio Biologico dell'APPA di Bolzano) mediante partecipazione ai test effettuati nell'ambito delle attività di intercalibrazione organizzate in collaborazione dal Joint Research Center di ISPRA e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR di Pallanza, progetti AQUACON-MedBAS No. 5 e 6</li> </ul>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.</li> <li>• I limiti di rilevabilità, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualevolta il dato è espresso come “ &lt; di...”</li> <li>• La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.</li> <li>• Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.</li> <li>• Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.</li> <li>• L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.</li> <li>• Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>• Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.</li> <li>• Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.</li> <li>• La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.</li> <li>• Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.</li> </ul> <p>Pur con i limiti sopra esposti, la classificazione delle acque dell'Adige è stata effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• per singoli usi</li> <li>• per la definizione dello stato ecologico (D.L.152 del 11/05/1999)</li> </ul> <p>ha dato risultati concordanti. I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque.</p> <p><u>Qualità idrochimica (macrodescrittori)</u></p> <p>La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.</p> <p><u>Idoneità alla vita acquatica DL 152/99</u></p> <p>I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione &lt; (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.</p> <p>Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salminidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.</p> <p>Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi.</p>	

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusìa, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 all.2

Le acque dell'Adige per quanto riguarda l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore Imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 09: Ceraino- Volargne - Pol di Bussolengo - Arcè di Pescantina 1ADVR2244A, 1ADVR2278A, 1ADVR2341A

I siti Ceraino, Volargne, Pol di Bussolengo (campionati in alveo) e Arcè di Pescantina (campionata la colonna d'acqua dal ponte) sono rappresentativi del Area considerato. La qualità in questo tratto è simile al precedente con tendenza al peggioramento. Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi Sospesi totali, Ammoniaci, Azoto Kjeldhal, Oli, in A3 per il BOD5, gli Streptococchi fecali, i Coliformi totali e fecali, superandone i limiti imperativi. Le Salmonelle sono presenti. Le acque non risultano idonee alla vita dei Salmonidi per la temperatura dell'acqua nel periodo riproduttivo dei Salmonidi, il Fosforo totale, le concentrazioni di Nitriti e non si può escludere il mercurio che viene definito "< di 0,1". Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Coli fecali sono nel III livello di inquinamento nel tratto Ceraino-Volargne-Pol di Bussolengo, nel tratto più a valle, al ponte di Arcè, l'Azoto ammoniacale e nitrico e i Coli fecali rientrano nel III livello evidenziando come variano le dinamiche tra gli apporti e la capacità autodepurante del fiume.

#### Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione del Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano.

Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

#### **AZIONI IN FUNZIONE DI:**

##### **MONITORAGGIO DELLE ACQUE E DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DA AFFIANCARE COME SISTEMA D'ALLERTA AL GIÀ ESISTENTE SISTEMA DI ALLERTA DELLE PIENE**

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.

- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.

- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).

- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).

- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.

- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.

- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.

- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.

- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.

- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.

- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE URBANA E FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.</li> <li>• Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui scaricati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.</li> <li>• Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.</li> <li>• Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.</li> <li>• Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio</li> <li>• Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige</li> <li>• Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale</li> </ul>	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**FRUIZIONE INTESA COME POSSIBILITA' DI FAVORIRE LA PESCA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,</li> <li>• Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,</li> <li>• Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto</li> <li>• Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali</li> <li>• Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto questi ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio</li> <li>• In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie</li> <li>• Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentare le concessioni delle derivazioni</li> <li>• Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso</li> <li>• Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia</li> <li>• Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta</li> </ul>

## Punti di prelievo per l'analisi granulometrica

<b>Tratto campione:</b>		<b>Località: Ceraino,</b>		1ADVR2244S	
9					
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Ambiente interstiziale iporreico: Analisi granulometrica</b>					
<p><b>Strutturali e Funzionali:</b> Lo studio della granulometria del substrato è un'analisi strutturale ben codificata nel metodo e nella rappresentazione cartografica dei risultati. In base ai dati della letteratura è possibile evidenziare se la struttura granulometrica dell'alveo del singolo tratto considerato, rientra o no nel continuum fluviale. Grazie alle ricerche effettuate sul rapporto granulometria - concentrazione di inquinanti nei sedimenti o granulometria - struttura e composizione della fauna interstiziale, questa analisi strutturale può fornire anche informazioni, rapportandosi ai dati bibliografici, sul grado di possibili alterazioni funzionali nella capacità filtro tampone dei nutrienti e degli inquinanti e sulla potenzialità a sostenere una adatta comunità biologica interstiziale iporreica</p> <p>Il metodo sperimentale e il metodo di trasformazione dei dati quantitativi in dati qualitativi sono descritti nel capitolo 6.3 e negli allegati allo specifico capitolo</p>					
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>Complessivamente, dai risultati acquisiti i tratti campione presentano prevalentemente un habitat interstiziale iporreico adatto a sostenere la fauna interstiziale, ma alcuni tratti presentano caratteristiche degne di attenzione per il futuro. Gli elementi con diametro maggiore di 2 mm (granuli e ciottoli), infatti, rientrano nel range 45 -75 % definito in letteratura ottimale per la fauna interstiziale iporreica, ma la percentuale si riduce da monte a valle lungo l'asta principale; inoltre, dove sono state effettuate due serie di campionamenti in periodi idrologici diversi questa percentuale può rientrare nei valori critici, in modo particolare nei tratti in cui le variazioni idrologiche legate alla derivazione delle portate hanno modificato il continuum fluviale del substrato dell'alveo. Dove inoltre sono disponibili serie storiche si nota un peggioramento legato anche ai lavori di regolazione dell'alveo e delle rive</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2244S			III		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
Divieto di concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive e con lavorazione e deposito di inerti sulle rive senza una adeguata valutazione di impatto ambientale.			Concedere concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive senza nessuna valutazione di impatto sulle caratteristiche granulometriche, sulle faune macrobentoniche e interstiziali, sulla funzionalità dei processi fisico-chimici e microbiologici, senza una adeguata conoscenza sull'alimentazione della falda ad opera delle acque superficiali o viceversa.		
Controllo degli scarichi di inerti sulle rive e in alveo o loro prelievo					
Definizione delle norme sulle modalità di esecuzione dei lavori di escavazione in alveo e sulle rive strettamente necessari ai fini idraulici per ridurre o evitare variazioni delle caratteristiche granulometriche dei tratti posti a valle					
Effettuare i lavori di regolazione e di arginatura delle rive tenendo conto anche dell'andamento del trasporto solido e del rotolamento di fondo					
Aumento dello sforzo di studio relativo alla morfologia dell'alveo superficiale e dell'ambiente interstiziale iporreico, per:					
1. Misurare il trasporto di fondo nelle sezioni di misura della portata					
2. Valutare gli effetti delle piene sulla morfologia del substrato mediante il rilevamento delle sezioni di deflusso che sono collegate con il Satellite Marte,					
3. Valutare l'andamento dei deflussi minimi vitali anche in funzione del trasporto solido nei periodi di magra					
Gestire il rilascio delle dighe anche in funzione del trasporto solido					
Regolamentare la pulizia degli invasi in modo che il naturale continuum fluviale del substrato dell'intera rete idrografica sia conservato o ripristinato					
Coordinare e definire Azioni all'interno del bacino e dei sottobacini relative all'uso del suolo che aumentino i tempi di corrivazioni, riducano o non aumentino l'impermeabilizzazione del suolo e i fenomeni di erosione.					

## Aree di rilevamento botaniche

<b>Tratto n. 9</b>	<b>Località</b> Rivoli VR., Ceraino, Domegliara, Bussolengo	<b>Stazione n.</b> 1ADVR2241S; 1ADVR2240D; 1ADVR2274D; 1ADVR2264D; 1ADVR2284D; 1ADVR2294D; 1ADVR2301D, 1ADVR2338D; 1ADVR2336D; 1ADVR2354D; 1ADVR2368D; 1ADVR2373D Pianificatori
--------------------	---	---

### METODO DI ANALISI (vedi capitolo relativo)

#### Strutturali

Descrizione generale del sito con elencazione dei tipi vegetazionale e delle specie dominanti

#### Funzionali

Non è un sito di analisi della produttività primaria

### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

In generale si tratta di vegetazione di versante che occupa in gran parte la scarpata del canale Medio-Adige e del canale dell'Agro-Veronese.

A tratti presenta una buona struttura e composizione floristica caratteristica dell'orno-ostrieto; spesso sono dominanti specie esotiche (*Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Ligustrum lucidum*), soprattutto nelle stazioni 5,8,12,13,14,16,17,19,20. Il sottobosco si presenta in alcuni settori ricco in specie tipiche delle cenosi preforestali dei boschi meso-termofili prealpini con elementi mediterranei (*Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*). A contatto con gli aspetti forestali sono presenti spesso prati aridi (brometi) caratterizzati da una elevata ricchezza floristica, vegetazione questa che risulta assai rara nell'ambito territoriale indagato. Le stazioni interessate dalla presenza di discrete superfici a prato arido sono: 7,14,18

### CLASSI DI VALUTAZIONE

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2241S; 1ADVR2240D; 1ADVR2264D; 1ADVR2284D; 1ADVR2354D		X			
1ADVR2274D; 1ADVR2294D; 1ADVR2301D; 1ADVR2338D; 1ADVR2336D; 1ADVR2368D; 1ADVR2373D			X		
prati aridi: 1ADVR2264D; 1ADVR2354D;		X			

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	- tagli eccessivi della componente arborea ed arbustiva che favorirebbero ulteriormente la presenza di esotiche
favorire la dinamica naturale	- eccessivo disturbo antropico (discariche abusive, piste da motocross)
	- abbandono colturale dei prati aridi
Specifiche	
Conservazione dei tratti a maggior naturalità, evitare tagli eccessivi che possono favorire la sostituzione di specie autoctone con specie esotiche più aggressive come la robinia. Recupero dei tratti dove dominano le esotiche con impianti di specie tipiche dei boschi termofili prealpini (orno-ostrieto, querceto a roverella). I brometi vanno conservati con periodici sfalci onde evitare ed eliminare la naturale tendenza verso stadi nemorali più evoluti	

<b>Tratto n. 9</b>	<b>Località Pol di Pastrengo</b>	<b>Stazione n. 1ADVR2334D</b> Pianificatori
--------------------	----------------------------------	--

<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo) <b>in continuo</b>
--

<b>Funzionali</b> Non è un sito di analisi della produttività primaria
---

<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) Piccola area rilevata con presenza di un bosco in fase giovanile di <i>Robinia pseudoacacia</i> e individui di <i>Morus alba</i> . Sottobosco con <i>Rubus</i> sp., <i>Asparagus acutifolius</i> , <i>Vinca minor</i> . L'estensione del sito è molto limitata e di recente colonizzazione da parte della robinia. Si nota la presenza di entità legate ai boschi naturali ma la dominanza assoluta delle specie esotiche unitamente alla ridotta estensione riducono il pregio naturalistico.
--

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Boschetto di robinia				X	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	
Favorire, con impianti di specie legate ai boschi di versante una maggior naturalità, limitando la dominanza delle esotiche.	taglio
Specifiche	
Evitare di tagliare la robinia in quanto stimolerebbe la sua capacità di riproduzione vegetativa consolidando nel tempo la sua dominanza.	
L'impianto di specie autoctone può essere favorita anche dalla vicinanza del sito con aree caratterizzate dalla presenza di elementi vegetazionali più tipici	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
----------------------------	------------------------------

## Valutazione dello stato ecologico secondo la proposta di normativa CEE

Aree 09	METODO DI ANALISI
<b>Valutazione dell'ambiente lotico in funzione della valutazione dello stato ecologico come descritto nell'allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)</b>	
<p>Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici (fitoplancton, fitobenthos, macrofite, invertebratofauna, fauna ittica), degli elementi fisico - chimici - microbiologici e degli elementi idromorfologici quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regime idrologico (la quantità e la dinamica della falda e i rapporti con la falda rispecchiano totalmente o quasi totalmente le condizioni naturali indisturbate),</li> <li>- la continuità del fiume (la continuità del fiume non è interrotta da attività antropiche e permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasposto dei sedimenti),</li> <li>- le condizioni morfologiche (le caratteristiche del solco fluviale, le variazioni della larghezza e profondità, la velocità di corrente, le condizioni del substrato, la struttura e le condizioni delle aree riparie corrispondono totalmente o quasi alle condizioni naturali indisturbate).</li> </ul> <p>La direttiva prevede inoltre che i risultati siano mappati su GIS.</p> <p>I dati raccolti durante la presente ricerca, permettono, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE. Infatti <b>1)</b> tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate; il dato può essere inoltre correlato con quello del fito e zooplancton nelle aree di pianura. <b>2)</b> tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali definita dai macrodescrittori come previsto dal D.L. 152/99. <b>3)</b> tra gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione sia del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di Indice di qualità dell'ambiente lotico (riportato nella relazione degli specialisti) basato, come richiesto nell'allegato V alla proposta di Direttiva, sulle condizioni della variabilità - monotonia del substrato e sull'ombreggiatura dell'alveo bagnato prospiciente le rive, sulle variazioni idrologiche implicitamente comprensive della continuità del fiume, sulla velocità di corrente.</p>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>Come emerge dalle classi di qualità sotto riportate, l'ambiente lotico del fiume Adige è profondamente alterato pressoché fin quasi dalla sorgente.</p> <p>Lo stato ecologico, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, deriva non da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Queste possono essere visualizzate a seguito di specifiche interrogazioni al GIS, essere riprodotte su cartografie tematiche ed essere aggiornate continuamente. E' pertanto possibile individuare, nei singoli tratti fluviali, i fattori che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi</p> <p>In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino (area 09) risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi.</p> <p>Sullo stato ecologico a Pontoncello, caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante la piena (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica.</p> <p>La qualità dell'ambiente lotico inserito nella Tavola delle Qualità, Degradati e Rischi in cui sono già rappresentate, tra le componenti biologico ecologiche, la qualità biologica rilevata mediante l'IBE, la qualità delle rive e delle aree riparie, tra le componenti fisico - chimiche e microbiologiche, la qualità delle acque superficiali ed interstiziali, rappresenta un esempio di lettura dello stato ecologico del corridoio fluviale unitaria con gli altri elementi vegetazionali, morfologici ed urbanistici di qualità, di degrado e di rischio caratterizzanti il corridoio fluviale delle singole aree indagate.</p>	

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Area 09			IV - III		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi atti a diversificare la morfologia dell'alveo propria della tipologia in cui è inserita l'area</li> <li>- Interventi idonei a ridurre gli effetti delle opere trasversali, a partire dalla rete idrica minore degli affluenti, in modo da favorire il naturale trasporto dei sedimenti lungo il continuo fluviale secondo la dinamica dell'erosione - sedimentazione legata all'andamento della portata</li> <li>- Costruzione di scale di monta per l'ittiofauna presso le grandi dighe</li> <li>- Favorire le naturali esondazioni in rapporto al regime idrologico dove è compatibile con la fruizione e l'urbanizzazione del corridoio fluviale</li> <li>- Garantire un andamento delle portate seppur ridotte che simuli quello naturale del fiume</li> <li>- Ripristinare una fascia boscata naturale lungo le rive ove è possibile</li> <li>- Valutare l'impatto sul fiume prima della costruzione di opere trasversali grandi e piccole sull'asta principale e sulla rete minore degli affluenti</li> <li>- Ridare continuità tra il fiume e i biotopi umidi</li> </ul>	

## 6.10 Area 10: Zevio, San Giovanni Lupatoto, San Martino Buonalbergo, Belfiore, Ronco all'Adige, Albaredo all'Adige

### Aree di rilevamento delle rive

Tratto campione n. 10 - Località: S. Giovanni L. C. Sava, Pontoncello	ADR: 1ADVR2708D, 1ADVR2711S, 1ADVR2713D, 1ADVR2713D, 1ADVR2716S, 1ADVR2716D, 1ADVR1718D, 1ADVR2720D, 1ADVR2721D, 1ADVR2721S, 1ADVR2722D, 1ADVR2723D, 1ADVR2726S,
---	--

#### METODO DI ANALISI (vedi il relativo capitolo)

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le 13 ADR sono localizzate in un tratto del fiume Adige a valle della diga SAVA. In riva destra è presente un'ampia golena a bosco. In sinistra l'ampio greto ghiaioso è in fase di riforestazione, dopo la chiusura dell'attività di escavazione. Il paesaggio è prevalentemente naturale all'interno degli elevati argini che separano il fiume dal terreno agricolo circostante. Le ripe prevalentemente alte, leggermente degradanti solo nel tratto goleno più prossimo alla Diga e in sinistra fiume, sono costituite da terreno trattenuto da alberi ed arbusti o da uno strato d'erba, talvolta con scogliere arginali cementate e non cementate, talvolta di materiale terroso. Solo in quest'ultimi due casi il Sub-Indice A dello WSI si abbassa alla III classe di qualità. La vegetazione arborea riparia sia in destra che in sinistra è adatta a sostenere un'elevata biodiversità (Sub-Indice B in I classe), è assente solo nell'ADR 1ADVR2726S (IV classe del Sub-Indice B). La superficie della ripa è sabbiosa o a sabbia-ciottoli e ghiaia, non sempre ricoperta di sostanze umificate (in tal caso il Sub-Indice C si abbassa alla III classe), con una variabile copertura arbustiva (III classe -IV classe del Sub-Indice C), e una pressoché sempre un'elevata copertura erbacea. Un'isola naturale alberata è ora scomparsa, sono presenti meandri (il Sub-Indice C rimane in III classe). L'assenza di coltivazioni nell'ampia golena in riva destra, aumenta la potenzialità delle rive a sostenere un'elevata biodiversità (Sub-Indice E in II classe). Sono presenti in alcune ADR costruzioni precarie isolate che abbassano la qualità del Sub-Indice F (IV classe). La presenza di sentieri, alzaia o carrareccia utilizzata un tempo per l'attività estrattiva (ora rimangono solo i macchinari) non determinano un abbassamento della qualità dell'Indice G. Parimenti la qualità del Sub-Indice H non è significativamente influenzata dalla presenza dello scarico del depuratore, in riva destra, mescolato con le acque del canale Ausetto.

La qualità secondo il BSI coincidente con quella dello WSI solo nelle ADR di elevata naturalità con una ampia fascia riparia arborea. La presenza di vegetazione sparsa e non molto elevata in riva sinistra e in riva destra dove l'ADR è rappresentativa delle radure erbose nel bosco, abbassa il valore del BSI (III - IV classe) particolarmente nelle ADR interessate anche dagli scarichi, da costruzioni e da coltivazioni.

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2708D		WSI=II		BSI=IV	
1ADVR2713D	BSI=I	WSI=II			
1ADVR2713D	WSI=I;BSI=I				
1ADVR2716D	WSI=I	BSI=II			
1ADVR1718D	WSI=I	BSI=II			
1ADVR2720D	WSI=I	BSI=II			
1ADVR2721D	WSI=I;BSI=I				
1ADVR2722D		WSI=II		BSI=IV	
1ADVR2723D			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2711S		WSI=II;BSI=II			
1ADVR2716S		WSI=II	BSI=II		
1ADVR2721S		WSI=II	BSI=III		
1ADVR2726S		WSI=II		BSI=IV	

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> conservare il bosco e favorirlo in riva sinistra. Rimuovere i macchinari per le escavazioni e le costruzioni legate a questa attività in riva sinistra	Taglio della vegetazione, escavazioni, aumentare le coltivazioni
<b>Specifiche:</b> favorire lo sviluppo della vegetazione autoctona in riva sinistra	

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b> vietare la discarica nella radura a valle della confluenza del canale Ausetto, ripulirla, proibendone l'uso come campo nomadi	concessione per Campo nomadi

##### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> attuare quanto previsto dal piano del parco di S. Giovanni L.	Non realizzare il parco



Tratto campione 10 - Località: La Zizzetta, M.Rizzardi, Casotton, S.Procolo, Mambrotta  
ADR:

1ADVR2734D, 1ADVR2735D,  
1ADVR2745D, 1ADVR2745S,  
1ADVR2755D, 1ADVR2760D

**METODO DI ANALISI** (vedi il relativo capitolo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Il tratto è caratterizzato da rive con qualità progressivamente sempre più bassa. L'ADR 1ADVR2734D e 1ADVR2735D sono caratterizzate da una fascia riparia relativamente ampia con una discreta copertura (Sub-Indice A del BSI in II classe), le rive sono sabbiose con presenza di humus anche se la copertura arbustiva ed erbacea è limitata. E' presente il canneto (Sub-Indice B in I classe). Le ripe trattenute da alberi ed arbusti sono degradanti e l'alveo presenta un substrato prevalente a ghiaia, ciottoli e sabbia (Sub-Indice C in I classe). La golena è in parte coltivata a mais (1ADVR2735D), in parte naturale con vegetazione erbacea, tipica del prato e con terrazzamenti. Questa diversità d'uso determina variazioni nella qualità delle due ADR, la prima in II classe, la seconda in III classe del BSI. Sono presenti sentieri e un campo nomadi.

Nella valutazione dello WSI la prima classe di qualità riscontrata nella ADR 1ADVR2734D è stata rilevata in un periodo precedente la presenza del campo nomadi.

L'ADR 1ADVR2760D è la più compromessa come potenzialità filtro-tampone: i Sub-Indice B e C relativi, rispettivamente, alla superficie della ripa e alla vegetazione arbustiva ed erbacea, alla morfologia della ripa e dell'alveo rientrano in III e II classe. I restanti Indici evidenziano una IV-V classe a causa dell'assenza di vegetazione arborea, della presenza di golena coltivata a mais, delle coltivazioni nell'ADR e dell'utilizzo di un'area per addestramento cani; evidenti inoltre segni di incendi frequenti.

Le restanti ADR rientrano nella III classe dello WSI e III-IV del BSI. La fascia arborea riparia è limitata, le aree golenali sono in parte naturali e in parte coltivate, sono presenti isole naturali e coltivate, gli argini, tubi per l'irrigazione e coltivazioni a mais. In particolare:

L'ADR 1ADVR2745S è caratterizzata da ripe naturali trattenute da vegetazione arborea con una fascia riparia inferiore ai 10 m, una golena profonda più di 300 m coltivata a mais con colture distanti dalla riva anche meno di 5 m, irrigate a pioggia, separato con un ramo laterale da 'isola con vegetazione naturale.

L'ADR 1ADVR2745D è di dimensioni più ridotte (70 m) con ripe trattenute da alberi ed arbusti con una fascia riparia inferiore ai 10 m e separata da un ramo laterale da grandi isole coltivate.

L'ADR 1ADVR2755D, pure di limitate estensioni, presenta la limitata fascia arborea riparia, un ridotto canneto come estensione e una bassa copertura erbacea.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancione scarso	rosso pessimo
1ADVR2734D	WSI=I	BSI=II WSI=II WSI=II	BSI=III  WSI=III;BSI=III WSI=III;BSI=III WSI=III	BSI=IV	BSI=V
1ADVR2735D					
1ADVR2745D					
1ADVR2745S					
1ADVR2755D					
1ADVR2760D					

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Mantenere le condizioni attuali nelle aree ad elevata qualità. Aumentare la fascia arborea nelle restanti e frapporre fra il fiume e le coltivazioni una adeguata fascia di vegetazione, impedire gli incendi, sfalciare la vegetazione erbacea, aumentare l'inerbimento, sostituire le coltivazioni a mais con coltivazioni erbacee	
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
<b>Specifiche</b>	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> allontanare il campo di addestramento cani e impedire i campi nomadi	

Tratto campione 10 - Località: M.te P.te Perez, P.te Perez, v.le p.te Perez,  
ADR:

1ADVR2770D, 1ADVR2773D,  
1ADVR2774D, 1ADVR2776D,  
1ADVR2769S, 1ADVR2771S,  
1ADVR2774S, 1ADVR2776S,  
1ADVR2779S, 1ADVR2781S

**METODO DI ANALISI** (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La qualità rilevata in questo tratto ora ha solo valore di serie storica: tutto il tratto, ed in particolare in destra Adige, è stato sottoposto a forte escavazione e profondamente modificato. Solo le ADR in riva sinistra sono ancora rappresentative della attuale condizioni delle rive. Le ADR in riva destra erano localizzate, in particolare a monte del ponte Perez a Zevio, in un'ampia area di deposizione che aveva occluso in parte due arcate del ponte. Erano completamente riforestate con ampia copertura arborea, arbustiva ed erbacea. In sinistra Adige le ADR sono localizzate, a monte del ponte Perez in un'ampia golena coltivata a frutteto. La qualità del BSI diminuisce alla IV classe (1ADVR2771S) nella golena coltivata (IV classe del Sub-Indice D) per l'assenza di vegetazione arborea (IV classe del Sub-Indice A), per il tipo di coltivazioni (frutteto irrigato), per la loro estensione e distanza dalla sorgente (IV classe del Sub-Indice E), per la presenza di argini e tubi per l'irrigazione (Sub-Indice F in IV classe). Rimane di scarsa qualità anche l'ADR 1ADVR2781S, sebbene caratterizzata da una limitata fascia arborea riparia, per la presenza di argini, derivazioni (tubi per l'irrigazione) e viabilità (carrareccia) (Sub-Indice F in V classe). La qualità filtro-tampone migliora (II classe), invece, nella ADR posta di fronte ad un'ampia isola in parte riforestata (Sub-Indice D in I classe) e con una fascia di vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea tale da innalzare alla II classe la qualità dei Sub-Indici A,B,C. Complessivamente il tratto fluviale che presentava, in sinistra fiume, rive con potenzialità filtro-tampone per lo più ininfluenti a trattenere nutrienti ed inquinanti e, in destra fiume, idonee, a seguito delle escavazioni ha ora ulteriormente ridotto la sua funzionalità filtro tampone e la sua potenziale biodiversità.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2770D		WSI=I;BSI=II			
1ADVR2773D	WSI=I	BSI=II			
1ADVR2774D	WSI=I	BSI=II			
1ADVR2777D			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2769S			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2771S			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2774S			WSI=III; BSI=III		
1ADVR2776S		WSI=II;BSI=II			
1ADVR2779S			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2781S		WSI=II		BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali:</b> ripristino della fascia riparia, progettazione degli inevitabili lavori idraulici secondo modalità che riducano gli effetti negativi sulla potenzialità del fiume a sostenere un'elevata biodiversità e capacità filtro-tampone, ristrutturandolo in modo che, a fine lavori, sia le rive sia l'alveo riacquistino in tempi brevi la formazione di un'ampia varietà di habitat e la loro vegetazione. Sviluppare una idonea fascia arborea riparia in sinistra fiume, tra la riva e le coltivazioni.</p>	<p>Escavazioni senza valutazione del loro impatto</p>
<b>Specifiche</b>	

Tratto campione 10 - Località: Fosso Gambarolo, Ca Mazzani, C.Prea, I Iorosi, Bosco Turco, Mara Alta -  
ADR:

1ADVR2787D, 1ADVR2795S,  
1ADVR2795S, 1ADVR2803D,  
1ADVR2823S, 1ADVR2824D, 1ADVR2831D

Metodo di analisi (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le 7 ADR si presentano con una media potenzialità a sostenere un'elevata biodiversità ad eccezione dell'ADR 1ADVR2795S in cui la qualità si mantiene discreta. Infatti il rilevamento effettuato nello stesso punto a distanza di anni, ha confermato la II classe dello WSI. La vegetazione arborea sparsa, la limitata copertura arbustiva, le rive trattenute da uno strato d'erba, la presenza di una golena coltivata, le coltivazioni a frutteto, la viabilità nell'ADR, l'utilizzo della vegetazione e l'arginatura semplice riducono invece alla IV classe la capacità filtro-tampone. Le stesse variabili, oltre alla presenza di discarica e segni della frequentazione turistica incidono anche sulla qualità delle restanti ADR in IV classe (1ADVR2823S e 1ADVR2831D). La presenza di una golena naturale con vegetazione prevalentemente erbacea e la presenza di isole naturali, pur in presenza di escavazioni di inerti e il loro asporto innalzano la potenzialità filtro tampone alla II classe. Nella ADR 1ADVR2787D, la presenza di una grande golena coltivata (Sub-Indice D in IV classe), di colture prative (Sub-Indice E in III classe), di argini e viabilità con utilizzazione della vegetazione (Sub-Indice F in V classe) contribuiscono a ridurre complessivamente alla III classe la potenzialità filtro-tampone, nonostante le variabili della vegetazione, delle ripe e dell'alveo rientrino in I-II classe (Sub-Indici A in II classe, B in I, C in II). Nella ADR 1ADVR2824D la presenza della golena coltivata, di costruzioni stabili e isolate, la viabilità, la presenza di discarica, l'arginatura e tubi per l'irrigazione (Sub-Indice F in V classe) deprimono il valore complessivo (III classe) sebbene il Sub-Indice C relativo alle ripe e all'alveo sia in I classe e le variabili relative alla vegetazione arborea riparia, alla superficie della ripa e vegetazione arbustiva ed erbacea rimangano in II classe.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancio scarso	rosso: pessimo
1ADVR2787D			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2795S		WSI=II		BSI=IV	
1ADVR2795S		WSI=II		BSI=IV	
1ADVR2803D		BSI=II	WSI=III		
1ADVR2823S			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2824D			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2831D			WSI=III	BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> Ridurre le coltivazioni allontanandole dalla ripa, aumentare la fascia arborea riparia dove è possibile, sospendere l'attività di escavazione, impedire qualsiasi forma di discarica dal letame agli inerti, sostituire le colture a mais con colture prative	sostituire le colture prative con coltivazioni a mais, estendere la pratica delle escavazioni, uso delle rive dell'Adige come discarica di qualunque tipo,
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
<b>Specifiche</b>	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> controllo della qualità delle acque per uso irriguo secondo i metodi proposti dal Dipartimento Bonifiche della Regione Veneto.	
<b>Specifiche:</b>	

**Tratto campione 10 - Località:** C.Taglio-confi. SAVA, Bosco della riva, C.Brea, Casino delle Bionde, Remoncino, Barattin, Idrometro Bionde Valfonda, Ronco all'Adige - **ADR:**

**1ADVR2837S, 1ADVR2845S,  
1ADVR2847D, 1ADVR2859S,  
1ADVR2868D, 1ADVR2876D,  
1ADVR2879S, 1ADVR2898D**

**Metodo di analisi** (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Il tratto fluviale mostra una qualità delle rive come potenzialità a sostenere un'elevata biodiversità media, pur presentando all'interno dei Sub-Indici differenze qualitative. La riva sinistra si mostra molto omogenea sia come capacità filtro che come potenzialità a sostenere un'elevata biodiversità.

L'ADR 1DVR2837S è posta in corrispondenza di un'ampia isola forestata lentamente ricostituita dal fiume a partire dagli anni 80 nello stesso tratto in cui il fiume era stato ampiamente scavato in alveo. Presenta ripe ad elevata copertura erbacea e presenza di sostanze umificate, il canneto è presente, la fascia di vegetazione arborea riparia è limitata, la golena è coltivata, i frutteti sono irrigati a pioggia, sono presenti costruzioni (la diga) e un'arginatura doppia.

L'ADR 1ADVR2845S presenta un'ampia fascia arborea riparia, una golena profonda più di 300 m coltivata, un mosaico colturale irrigato a pioggia, una carrareccia, un argine semplice e manifesti i segni dell'utilizzo della vegetazione (Sub-Indice D in IV classe, E ed F in V classe). L'ADR 1ADVR2859S è simile come qualità e per alcune variabili: la golena è coltivata ma l'ADR è localizzata in corrispondenza di una isola naturale che innalza la classe del Sub-Indice D (III classe). La presenza di coltivazioni (Sub-Indice E in V classe), l'argine transitabile, la presenza di discarica abbassano alla V classe il Sub-Indice F. La ridotta vegetazione arborea retroriparia incide sull'abbassamento alla IV classe del BSI, seppur l'ADR presenti caratteristiche simili alle precedenti ADR.

In riva destra lo WSI permane in III classe di qualità, come in riva sinistra. La potenzialità filtro-tampone, invece si abbassa costantemente alla IV classe di qualità: è presente una esigua fascia arborea, la golena è coltivata, le coltivazioni sono spesso a ridosso della riva, è presente viabilità all'interno dell'ADR, l'arginatura è presente e talvolta sono evidenti i segni dell'utilizzazione della vegetazione.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde discreto	Giallo medio	arancione scarso	rosso pessimo
1ADVR2837S			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2845S			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2859S			WSI=III;BSI=III		
1ADVR2879S			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2847D			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2868D			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2876D			WSI=III	BSI=IV	
1ADVR2898D			WSI=III	BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> L'aumentare la fascia riparia tra le coltivazioni e il fiume, la riduzione dei disturbi presenti, quali discariche ad esempio, la regolamentazione del taglio della vegetazione sarebbero già sufficienti per migliorare la qualità filtro e naturalistico delle rive. La sostituzione delle coltivazioni con colture prative o biologiche o la loro ulteriore riduzione potrebbe migliorare ancor più la qualità di queste aree.	Escavazioni, Riduzione della vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea Permettere discariche
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali:	

Tratto campione 10 - Località: Chiavica Cantalovo, Cantalovo, Casa Nuova, Ca del sole, Albaredo  
ADR:

1ADVR2907S, 1ADVR2914S,  
1ADVR2916D, 1ADVR2925D,  
1ADVR2932S

**METODO DI ANALISI** (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

L'ADR 1ADVR2907S presenta una buona fascia riparia e ripe naturali, la golena è coltivata a girasole, sono presenti isole naturali, l'arginatura è doppia transitabile. L'ADR 1ADVR2914S è simile alla precedente con coltivazioni a mais in golena. Le ADR 1ADVR2916D e ADVR2925D, in riva destra, sono caratterizzate da golena di piccole dimensioni con colture prative e argini transitabili. L'ADR 1ADVR2932S è di dimensioni ridotte a ridosso dell'argine maestro, posta a monte e in corrispondenza di un'isola coltivata.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde discreto	Giallo medio	arancione scarso	rosso pessimo
1ADVR2907S 1ADVR2914S 1ADVR2916D 1ADVR2925D 1ADVR2932S		WSI=II WSI=II	BSI=III  WSI=III;BSI=III WSI=III;BSI=III WSI=II;BSI=III	BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali:</b> 1ADVR2907S rinaturalizzare la golena con vegetazione arborea compatibile con le esondazioni, 1ADVR2914S aumentare la fascia riparia arborea, 1ADVR2916D, rinaturalizzare la golena, 1ADVR2925D migliorare la gestione del bosco già presente così da eliminare la presenza di piante già morte o malate, 1ADVR2932S rinaturalizzare l'ampia isola posta in corrispondenza dell'ADR	Escavazioni, abbandono dell'area, taglio della vegetazione, coltivazioni a mais fino alle rive
<b>Specifiche</b>	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
<b>Specifiche</b>	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali:	
<b>Specifiche:</b>	

## Rilevamento della qualità biologica del fiume (I.B.E.)

Area: 10	Località:	Pontoncello, S.Maria di Zevio, C.Brea Ronco all'Adige	1ADVR2721A 1ADVR2760D 1ADVR2859D, 1ADVR2888D
<b>METODO DI ANALISI</b>			
<b>Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE)</b>			
<p>E' l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos) effettuata ad un livello tassonomico che richiede una non specialistica esperienza come invece viene richiesto da altri Indici.</p> <p>Il campionamento del macrobenthos presente nell'alveo consiste nel rilevamento di più sezioni di un tratto fluviale e degli habitat caratterizzanti e dominanti il tratto di fiume analizzato.</p> <p>La valutazione consiste, dopo l'analisi del materiale biologico mediante apposite guide, nell'attribuzione di un valore calcolato mediante l'utilizzo di una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità (in ordinata sono posti gli intervalli del n. totale di Unità Tassonomiche presenti), sia della sensibilità agli organismi (in ascissa i gruppi tassonomici faunistici d'ingresso in ordine decrescente per sensibilità).</p> <p>Il giudizio delle classi di qualità è formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento e come alterazione dell'ambiente fluviale in quanto anche altri fattori (derivazione della portata, rettificazione del fiume, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive) contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa</p> <p>Secondo il DL 152/99 la qualità biologica unitamente al livello dei macrodescrittori fornisce il giudizio sullo stato ecologico del fiume.</p>			
<p><b>in continuo:</b> non è un'analisi in continuo, ma nel monitoraggio biologico è consuetudine estrapolare la qualità delle sezioni rilevate all'intero tratto che presenza le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione</p>			
<p><b>Strutturali</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.</p>			
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>La qualità biologica del fiume è stata rilevata nelle sezioni di Pontoncello (III/IV classe), di S. Maria di Zevio (IV classe), di Corte Brea (IV/III classe), di Ronco all'Adige (IV classe).</p> <p>In questo tratto si hanno le serie storiche di 4 sezioni localizzate a valle di S. Maria di Zevio e a monte di Corte Brea: prima della confluenza del Canale SAVA in sinistra Adige nel periodo 87-89 (III classe) e in destra Adige nel periodo 1980-1982 (IV classe), a valle della confluenza della SAVA in sinistra Adige nel periodo 87-89 (III classe) e in destra Adige nel periodo 80-82 (III classe).</p> <p>Nell'area 10 la "normale" distribuzione longitudinale degli inerti di fondo, non è più corrispondente alle progressive variazioni (lungo il gradiente longitudinale del river continuum), riscontrabili nella maggior parte dei corsi d'acqua naturali a seguito dell'azione concomitante dell'energia cinetica delle acque e dell'attrito dell'alveo. Le alterazioni rispetto al continuum atteso, già evidenziate nelle aree 08 e 09, sono ancor più accentuate in quest'ultima area, posta a valle della diga della SAVA che convoglia automaticamente fino a 150 m<sup>3</sup> della portata dell'Adige. I ciottoli, infatti, diventano il substrato prevalente in località S. Maria di Zevio ma, subito a valle della confluenza della SAVA, canale a substrato sabbioso nel suo tratto finale e in cui confluiscono gli affluenti di risorgiva Fibbio e Antanello, in località Corte Brea, è la sabbia il substrato prevalente e, più a valle in località Ronco all'Adige, ritorna prevalente la ghiaia media. In tutte queste stazioni, la quantità del particellato fine è variabile da stazione a stazione, intrastazione e stagionalmente. L'effetto rivitalizzante del deflusso della portata sulla qualità biologica è confermato ma, mentre nelle aree 08 e 09 e a Pontoncello nel tratto 10 si riscontra un II classe di qualità in magra dopo un periodo di morbida prolungata, viceversa, a S. Maria di Zevio e a Corte Brea è l'evento prolungato di morbida a contribuire al raggiungimento di una III classe di qualità per l'apporto e l'insediamento di taxa che poi non trovano, nelle accentuate magre, le condizioni di habitat e cibo per rimanere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A Pontoncello, la sezione posta subito a valle della diga SAVA, la classe di qualità IV/III è imputabile non tanto all'idrochimismo che è sostanzialmente non dissimile da tutti gli altri tratti (dati rilevati al Ponte di Zevio, più a valle), né alla qualità delle rive che talvolta raggiunge la I classe di qualità (il tratto è posto in corrispondenza di un'ampia gola boscata), ma alle forti derivazioni della portata. Infatti dopo periodi di maggior portata in alveo (ed in particolare nell'aprile 99 dopo un lungo periodo di chiusura del Canale SAVA) il tratto raggiunge la III classe di qualità con un aumento del numero di Unità Sistematiche anche se circa la metà sono ancora di drift.</li> <li>• A S. Maria di Zevio, IV classe, la portata è ancora derivata, le rive ripide sono prive di vegetazione, il substrato è in continua fase di ricolonizzazione e con segni di anossia particolarmente quando la portata del fiume è così bassa che la velocità di corrente è pressoché nulla.</li> <li>• A Corte Brea e a Ronco all'Adige (IV/III classe e IV classe rispettivamente), poste a valle della confluenza del Canale SAVA in Adige e a valle del Canale irriguo L.E.B. che sottrae parte della portata, fino a 40 m<sup>3</sup>/s e non più restituita all'Adige, il substrato è prevalentemente a sabbia il primo, a ghiaia media il secondo. L'alveo e le rive sono monotone e uniformi</li> </ul> <p>Il confronto con le serie storiche, sebbene le stazioni non siano coincidenti, evidenzia una classe di qualità biologica simile a quella riscontrata in destra Adige nel periodo 1980-82 a monte della confluenza del Canale SAVA; l'attuale qualità biologica è decisamente peggiore invece rispetto alle altre tre stazioni (ora non più accessibili), caratterizzate da habitat più costantemente bagnati, a dimostrazione che il fiume ha ancora delle potenzialità dove e quando si sviluppano habitat idonei.</p>			

### CLASSI DI VALUTAZIONE

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Pontoncello				III - IV	
S.Maria di Zevio				IV	
C.Brea				IV - III	
Ronco all'Adige				IV	

<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>	
<b>RINATURAZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p>1) Garantire un andamento dei deflussi minimi vitali che simulino per quantità e per variazione temporale i deflussi naturali in modo da conservare un alveo bagnato adeguato allo sviluppo costante dei popolamenti e il ripristino del naturale continuum fluviale dei substrati.</p> <p>2) conservare dove è presente ed accrescere dove è carente la vegetazione riparia del tratto o dei tratti a monte.</p> <p>3) Incentivare lo sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile dove le coltivazioni sono prossime alle rive</p> <p>4) Favorire l'esondabilità delle aree riparie e golenali</p>	<p>1) Piantumare vegetazione riparia alloctona.</p> <p>2) Rivegetare le rive in bassa sponda con vegetazione che non consenta il libero deflusso delle acque e non resista alla prolungata sommersione</p> <p>3) Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono.</p> <p>4) Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio</p> <p>5) Regimare in modo costante le portate</p> <p>6) Rettificare gli alvei</p> <p>7) Arginare le rive</p> <p>8) Omogeneizzare il substrato</p>
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p>1) Realizzare una fascia tampone continua fra l'alveo e le realtà antropiche.</p> <p>2) Pianificare norme di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive.</p> <p>3) Impedire l'abusivismo edile di tipo "precario" ed anche la costruzione di manufatti; lo scarico di rifiuti solidi o liquidi, la derivazione o captazione di acque, l'insediamento di campi nomadi</p> <p>4) Adeguare gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente e impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige favorendo lo sviluppo di adeguate wetland tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore.</p>	<p>1) Realizzare piste ciclabili asfaltate tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.</p> <p>2) Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibile con la realtà naturale e la dinamica idrologica.</p> <p>3) Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico.</p> <p>4) Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo</p>
<b>FRUIZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p>1) Impedire le fruizioni non pianificate ed autorizzate e in particolare l'asportazione dei sedimenti; la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada, la derivazione o captazione di acque.</p> <p>2) Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike) che favoriscano la salvaguardia o il ripristino della naturalità delle rive.</p> <p>3) Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio</p>	<p>1) Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema.</p> <p>2) Organizzare gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione del "pronto pesca"</p>

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)*

Tratto campione 10	Località: S.Maria di Zevio C.Brea Ronco all'A	1ADVR2760D 1ADVR2859D 1ADVR2880D
-----------------------	--	--

**METODO DI ANALISI**

**Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)**

**Strutturali e funzionali**

Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici). Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità. E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macrobenothos densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemeroteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.

La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.

Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.

A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.

Procedendo verso valle, da Cavecchia a Poi di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particolato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Poi di Bussolengo. Da S. Maria di Zevio a Lusia (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.

**Classi di valutazione**

Cl valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2760D				III-IV	
1ADVR2859D				III-IV	
1ADVR2880D				III-IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE**

**Interventi coerenti**

La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erronoe del fiume e delle sue aree riparie.

Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particulate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.



*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione qualitativa)*

Area: 10	Località: Pontoncello, <b>1ADVR2721A</b> S.Maria di Zevio <b>1ADVR2760D</b> , C.Brea <b>1ADVR2859D</b> , Ronco all'Adige <b>1ADVR2888D</b>				
<b>METODO DI ANALISI</b>					
<b>Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)</b>					
La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) è stata effettuata sui risultati faunistici acquisiti per la valutazione dell'IBE. Il valore medio dell'IBE, e quello manifestato dopo una morbida o in morbida prolungata, o in magra sono state analizzati confrontandoli con la ricchezza in taxa (il numero totale di taxa presenti) e con la % degli EPT taxa (Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri) sul numero totale di taxa, per avere indicazioni sul grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nell'area e nei suoi microhabitat dominanti.					
<b>in continuo:</b>					
<b>Strutturali:</b> Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobentonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.					
<b>Funzionale</b>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab. ,cart. ecc.)					
La qualità biologica del fiume è stata rilevata nelle sezioni di Pontoncello (III/IV classe), di S. Maria di Zevio (IV classe), di Corte Brea (IV/III classe), di Ronco all'Adige (IV classe). L'effetto rivitalizzante del deflusso della portata sulla qualità biologica è confermato anche in questa area ma, mentre nelle aree 08 e 09 e a Pontoncello nel tratto 10 si riscontra un II classe di qualità in magra dopo un periodo di morbida prolungata, viceversa, a S. Maria di Zevio e a Corte Brea l'evento prolungato di morbida contribuisce al raggiungimento di una III classe di qualità per l'apporto e l'insediamento di taxa che poi non trovano, nelle accentuate magre, le condizioni di habitat e cibo per rimanere.					
<b>Classi di valutazione</b>					
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Pontoncello				III - IV	
S.Maria di Zevio				IV	
C.Brea				IV - III	
Ronco all'Adige				IV	
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>					
<b>RINATURAZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Generali					
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		
<b>FRUIZIONE</b>					
Interventi coerenti			Interventi incoerenti		
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE			Sono gli stessi evidenziati per l'IBE		

## Fauna interstiziale iporreica

<b>Tratto campione:</b> 10	<b>Località:</b> Pontoncello				1ADVR2721A
<b>METODO DI ANALISI</b> <b>La fauna interstiziale iporreica</b>					
<b>Strutturali e Funzionali</b>					
<p>La fauna interstiziale iporreica è costituita sia da specie tipiche dell'ambiente interstiziale e da specie bentoniche epigee e da specie freatiche. Nel biotopo iporreico le forme sotterranee trovano più cibo, le forme ipogee trovano maggiore tranquillità e sicurezza. Si parla perciò spesso di un biotopo di rifugio a causa delle temperature più costanti e per il modesto movimento d'acqua. E' in questa zona che molti insetti trascorrono i primi stadi di sviluppo del loro ciclo biologico.</p> <p>La biodiversità dell'ambiente interstiziale iporreico, se riferita all'area di subalveo è solitamente intermedia tra quella dell'ambiente superficiale (molto ricco in taxa) e quello freatico assai povero, a causa della diminuzione in senso verticale della sostanza organica e dell'ossigeno disciolto o per l'assenza di luce. La comunità biologica interstiziale iporreica si manifesta molto più ricca in taxa nei tratti fluviali morfo-idrologicamente complessi e caratterizzati dalla presenza di aree riparie esondabili. Ciò deriva dai movimenti degli organismi per migrazione, fuga o ricerca di rifugio ad eventuali fattori di disturbo e quindi, in generale per la co-evoluzione o l'adattamento dei cicli biologici alle variazioni geo-morfo-idrologiche dell'ambiente fluviale.</p> <p>La struttura, la composizione e la densità dei popolamenti interstiziali variano notevolmente sia nel tempo che nello spazio in quanto influenzati dalla dimensione dei pori interstiziali, dalla temperatura, dalla concentrazione dell'ossigeno disciolto, dalla sostanza organica, dalla flora microbica e, a una scala più ampia, dalla morfologia dell'alveo, dal clima, dalla portata. La pressione antropica sul bacino, sulle aree di dominio del fiume, l'inquinamento delle acque superficiali e le alterazioni della dinamica dei processi morfologici ed idrologici, determinano profonde modificazioni alle caratteristiche dell'ambiente interstiziale e alla struttura e composizione delle specifiche comunità. Proprio per le peculiari caratteristiche di questo ambiente e della sua vulnerabilità, la fauna interstiziale iporreica li manifesta ancor prima dell'ambiente lotico superficiale. Pertanto rappresenta un buon indicatore, anche a livello previsionale, del grado di alterazione dei processi autodepurativi dell'ecosistema fluviale. Ad esempio, lungo il fiume Brenta la fauna interstiziale ha messo in evidenza ancor più della fauna macrobentonica le profonde modifiche legate alle escavazioni in alveo. Lungo l'asta dell'Adige dal confronto tra le serie storiche delle specie dei Plecotteri, Tricotteri, Efemerotteri dell'ambiente lotico superficiale e di quello interstiziale iporreico è emerso come quest'ultimo avesse evidenziato, con un anticipo di circa 20 anni, le alterazioni della qualità biologica a cui sarebbe andato incontro l'ambiente lotico superficiale se non si fossero adottate adeguate misure di ripristino.</p> <p>Lo studio della fauna interstiziale iporreica comporta: il campionamento mediante una sonda, collegata a una pompa aspirante, forata nei primi 10 cm, spinta a 30 cm di profondità nella parte sommersa dell'alveo del fiume in modo da campionare la zona compresa tra i 20 e i 30 cm, l'aspirazione e la filtrazione di 30 litri d'acqua mediante un retino a maglie fitte, la fissazione degli organismi, lo smistamento e la determinazione degli organismi al più basso livello tassonomico possibile. Il campionamento è stato effettuato con periodicità stagionale in più siti e stazioni del tratto-campione considerato per evidenziare eventuale variabilità legata alle caratteristiche morfo-idrologiche delle stazioni considerate. I dati della fauna interstiziale sono stati elaborati mediante l'analisi statistica, l'analisi multivariata non parametrica, il confronto con le serie storiche e il calcolo degli indici di diversità e saprobici.</p> <p>Il metodo di trasformazione dell'analisi quantitativa in classi di qualità è riportato nello specifico allegato della relazione degli specialisti</p>					
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)					
<p>La struttura e la composizione della fauna interstiziale iporreica risente sia delle alterazioni morfologiche del substrato (il suo habitat), sia delle alterazioni della qualità delle acque. I tratti campione altoatesini 2, 3 e 4, i più idonei come granulometria del substrato, presentano le più elevate varietà come numero di taxa, ma sempre con densità pari o spesso inferiori al tratto campione 8, il più naturale tra i tratti veneti, morfologicamente più complesso e con composizione granulometrica dell'alveo diversificata in funzione dell'idrologia. <i>Parastenocaris</i>, (tra i Crostacei) uno dei generi tipici dell'ambiente interstiziale è assente nei tratti campione 6 e 7, è presente costantemente seppur con un relativamente basso numero di esemplari nei tratti altoatesini, la sua densità tende ad aumentare nel tratto campione 8 e quindi progressivamente a ridursi procedendo verso valle ed in particolare nel tratto campione veneto 10, il più derivato nella portata come quantità e nel tempo. In questo tratto, a prova dell'influenza negativa delle eccessive derivazioni della portata sulla fauna interstiziale iporreica, nella sezione di Pontoncello, il <i>Parastenocaris</i> sempre assente, ricompare seppur con un limitato numero di esemplari nell'aprile 99, dopo un prolungato periodo di portata naturale dell'Adige a causa della chiusura del canale SAVA. Il più elevato numero di EPT taxa anche se sempre con un esiguo numero di esemplari è presenti nei tratti campione altoatesini e nel tratto campione veneto 8. Gli EPT taxa sono pressoché assenti nei tratti campione 6 e 7 caratterizzati dai livelli più elevati dei parametri chimici e microbiologici. Dove e quando si associano all'instabilità ambientale eventi inquinanti, come nel ramo laterale dell'isola di Dolcè, la fauna interstiziale li evidenzia con una riduzione di varietà e densità per un tempo molto più prolungato.</p> <p>Il confronto tra i dati acquisiti nei tratti campione considerati e quelli delle serie storiche relative al periodo 1972-1973 sull'affluente Leno, a Mori in Provincia di Trento, a Ceraino (tratto campione 9) e a Zevio (tratto campione 10), si evidenzia come:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) la fauna interstiziale del torrente Leno, rinvenuta nel 1972-1973, rappresenta ancora la fauna di riferimento di un ambiente non contaminato e inalterato, seppur sottoposto a derivazioni della portata (la stazione infatti era a valle di una diga). Gli Indici H max e J sono tipici di un ambiente in ottime condizioni, H' di buone condizioni;</li> <li>2) attualmente la fauna interstiziale mostra squilibri in tutti i tratti campione. Questi sono particolarmente evidenti nei tratti campione 6 e 7 in cui si riscontrano le più basse densità medie annuali (pari solo a quelle del tratto 10), la pressoché completa assenza degli EPT taxa (Plecotteri, Tricotteri ed Efemerotteri), la presenza di generi di Crostacei solo occasionale e saltuaria e una bassa densità anche dei gruppi faunistici più ubiquisti.</li> </ol> <p>La valutazione per i tratti campione veneti delle biocenosi di un singolo gruppo faunistico, quello dei Rotiferi, conferma il giudizio di qualità che emerge dall'analisi complessiva dei dati. Complessivamente la fauna interstiziale del fiume Adige conferma che la compromissione ambientale, a seguito delle eccessive derivazioni idroelettriche ed irrigue e più in generale di tutti i fattori antropici che su esso gravitano, si estende non solo longitudinalmente monte - valle, ma incomincia ad evidenziarsi anche lungo la dimensione trasversale. Se la pressione antropica dovesse continuare, se il processo di occlusione degli interstizi dovesse alterare seriamente la struttura granulometrica, ad esempio, o i sedimenti diventassero ancora più mobili, o l'estensione dell'alveo costantemente bagnato si riducesse ulteriormente, ne risulterebbero alterati non solo i processi fisici - chimici e microbiologici peculiari di questo ambiente, ma anche quelli biologici, indispensabili nella salvaguardia della qualità delle acque sotterranee.</p>					
<b>Classi di valutazione</b>					
<b>Classi di valutazione:</b>	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2721A				X	

AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Attuazione di tutte le azioni già elencate per il ripristino della qualità biologica e dell'ambiente lotico superficiale e ripario: l'ambiente interstiziale iporreico è la sede dello sviluppo dei primi stadi larvali della fauna macrobentonica e in esso trovano rifugio molte specie macrobentoniche durante i periodi di morbida, di piena e di eccessiva magra	Aumento dei tratti di alveo lasciati in parte o totalmente e periodicamente in asciutta
Monitoraggio periodico, parallelamente a quello per la definizione della qualità biologica del fiume, di sezione già individuate come critiche	Rilascio di sedimenti fini dagli invasi
Attuazione delle azioni già elencate per il miglioramento della granulometria del substrato secondo il naturale continuum fluviale	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Attuazione delle azioni elencate per il miglioramento della qualità delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque superficiali ed interstiziali	Aumento delle captazioni della falda con ulteriore suo abbassamento
Definizione di azioni lungo il corso del fiume e sull'intera rete idrografica del bacino montano che favoriscano la salvaguardia della comunità biologica macro e microbentonica e i loro naturali movimenti (drift, voli di compensazione, migrazioni a monte, migrazioni longitudinali, trasversali, verticali)	Escavazioni in alveo e sulle rive
	Cementificazione o impermeabilizzazione o drastici interventi di consolidamento e di regolazione dell'alveo e delle rive non solo del corso dell'Adige ma anche degli affluenti e dei rii minori del bacino montano
	Accentuazione di brusche ed elevate variazioni della portata

*Aree di rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque superficiali*

Area: 10	METODO DI ANALISI
<b>Monitoraggio in continuum delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche per la valutazione della qualità delle acque superficiali come previsto dalla 152/99 e per i singoli usi potabile, irriguo, balneabile e irriguo</b>	
<p><b>in continuo</b> La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati, in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo per il confronto con le acque interstiziali iporreiche e dai ponti di Badia Polesine, Lusia e Boara Polesine in contemporanea con lo studio del fito e zooplancton, la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame.</p>	
<p><b>Funzionali:</b> Il coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto per l'attuazione di un monitoraggio delle acque che permettesse una lettura in continuo dei dati dalla sorgente alla foce ha comportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coordinamento dei rilevatori delle USL e dei ricercatori dei laboratori chimici e microbiologici delle ARPAV del Veneto (Verona, Padova, Rovigo e Venezia) e delle APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento per i tempi di rilevamento e la stesura di protocolli comuni di analisi</li> <li>- il controllo della qualità dei dati analitici (coordinato da D. Tait del Laboratorio Biologico dell'APPA di Bolzano) mediante partecipazione ai test effettuati nell'ambito delle attività di intercalibrazione organizzate in collaborazione dal Joint Research Center di ISPRA e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR di Pallanza, progetti AQUACON-MedBAS No. 5 e 6</li> </ul>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.</li> <li>• I limiti di rilevabilità, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualvolta il dato è espresso come "&lt; di..."</li> <li>• La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.</li> <li>• Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.</li> <li>• Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.</li> <li>• L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.</li> <li>• Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>• Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.</li> <li>• Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.</li> <li>• La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.</li> <li>• Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.</li> </ul> <p>Pur con i limiti sopra esposti, la classificazione delle acque dell'Adige è stata effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• per singoli usi</li> <li>• per la definizione dello stato ecologico (D.L. 152 del 11/05/1999)</li> </ul> <p>ha dato risultati concordanti. I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque.</p>	
<p><b>Qualità idrochimica (macrodescrittori)</b></p> <p>La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.</p>	

#### Idoneità alla vita acquatica DL 152/99

I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione < (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.

Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salmonidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.

Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi,

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusìa, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 all.2

Le acque dell'Adige per quanto riguarda l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 10: S. Giovanni L. - S. Maria di Zevio- C. Brea - Ronco all'Adige 1ADV2775A

I campionamento sono stati effettuati dal ponte Perez di Zevio.

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi Sospesi totali, Ammoniaca, Azoto Kjeldhal, Oli, gli Streptococchi fecali, in A3 per i Coliformi totali e fecali. Le Salmonelle sono presenti. Le acque non risultano idonee alla vita dei Salmonidi per la temperatura dell'acqua nel periodo riproduttivo dei Salmonidi, il Fosforo totale, i Nitrati e non si può escludere il Mercurio che viene definito "< di 0,1". Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è al II livello, i macrodescrittori Azoto ammoniacale e nitrico e i Coli fecali sono al III livello di inquinamento.

#### Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione del Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano.

Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

#### **AZIONI IN FUNZIONE DI:**

#### **MONITORAGGIO DELLE ACQUE E DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DA AFFIANCARE COME SISTEMA D'ALLERTA AL GIÀ ESISTENTE SISTEMA DI ALLERTA DELLE PIENE**

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.
- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.
- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).
- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).
- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.
- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.
- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.
- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.
- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.
- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.
- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE URBANA E FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.</li> <li>· Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui scaricati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.</li> <li>· Imporre il III stadio o il finissaggio (defosforazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.</li> <li>· Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.</li> <li>· Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio</li> <li>· Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige</li> <li>· Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale</li> </ul>	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**FRUIZIONE INTESA COME POSSIBILITA' DI FAVORIRE LA PESCA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,</li> <li>· Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permance in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,</li> <li>· Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto</li> <li>· Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali</li> <li>· Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto questi ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio</li> <li>· In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie</li> <li>· Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumentare le concessioni delle derivazioni</li> <li>· Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso</li> <li>· Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia</li> <li>· Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta</li> </ul>

Aree di rilevamento botaniche

Tratto n. 10	Località Zevio	Stazione n. 1ADVR2782S Pianificatori
--------------	----------------	---

**METODO DI ANALISI**  
(vedi capitolo relativo)

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., art. ecc.)

Piccola area boscata isolata in mezzo alla campagna. Non è stato possibile visitarla per evitare di passare in mezzo ai campi coltivati. Da lontano si nota la dominanza di conifere sempreverdi d'impianto accompagnate da entità basso arboree e arbustive tra le quali spiccano individui di farnia.

L'estensione del sito è estremamente limitata, ma rappresenta un elemento di discontinuità e di rarità su tutto il tratto indagato. Una maggior riqualificazione ambientale dovrebbe prevedere un recupero diffuso su tutto il territorio degli ambienti più tipici come fossi, siepi, che permetterebbe una maggior valorizzazione anche di siti come quello indagato perché inseriti in un complesso paesaggistico più eterogeneo e dinamico di quello attuale.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Bosco di conifere			X		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
Favorire una maggior naturalità	
Specifiche	
Gli interventi atti ad un recupero a maggior naturalità del sito vanno pesati sull'esigua estensione dello stesso. Predisporre azioni come l'impianto di specie più tipicamente legate ai boschi meso-igro-fili, non sono funzionali ad una maggior riqualificazione ambientale del territorio se relazionate alla grandezza del sito	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
L'estensione del sito	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti

Tratto n. 10	Località Albaredo	Stazione n. 1ADVR2922S; 1ADVR2923S Pianificatori
--------------	-------------------	--

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Funzionali**

Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

Rappresenta il punto di confluenza del torrente Alpon.

 Presenza di elementi lineari con pioppo nero, salice bianco, sanguinella. A tratti sono presenti nuclei arborati di *Robinia pseudoacacia*.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
elementi lineari 1ADVR2923S			X		
nuclei arborati di robinia 1ADVR2922S				X	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**
**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
riqualificazione generale della componente vegetale ripariale	
Specifiche	
evitare l'invasione della robinia che per sua natura tende ad occupare gli spazi sgombri da vegetazione legnosa. Conservazione delle componenti lineari più naturali e impianto di specie tipiche ripariali (salici, pioppi ecc)	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	



Tratto n. 10	Località Pontoncello	Stazione n. 1ADVR2716D; 1ADVR2717D; 1ADVR2718D
<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo)		
in continuo		
rilievo tipologie fisionomiche		
<b>Strutturali</b>		
rilievi fitosociologici del bosco ripario di salice bianco e della boscaglia di sambuco nero		
rilievi fitosociologici delle vegetazioni neofitiche ad <i>Artemisia verlotorum</i> e a <i>Helianthus tuberosus</i>		
rilievo fitosociologico della formazione a <i>Sambucus ebulus</i> ( <i>Sambucetum ebuli</i> )		
rilievo fitosociologico della vegetazione igro-nitrofila a <i>Urtica dioica</i>		
rilievo fitosociologico della vegetazione nitrofila prenemorale a <i>Rubus caesius</i>		
rilievo fitosociologico del falarideto (vegetazione riparia erbacea a <i>Typhoides arundinacea</i> )		
<b>Funzionali</b>		
Non è un sito di analisi della produttività primaria.		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Golena di grande estensione caratterizzata dalla presenza di un saliceto a salice bianco che occupa gran parte della superficie della stessa. In certi settori, quelli meno depressi, il saliceto risulta abbastanza degradato (elementi senescenti, schianti, chiarie all'interno del bosco). La boscaglia a sambuco nero tende ad occupare le zone lasciate sgombre dal saliceto. All'interno della golena è presente un'area di discreta estensione occupata da vegetazione erbacea. La componente dominante è la formazione neofitica ad <i>Artemisia verlotorum</i> che ospita aspetti frammentari di vegetazione naturale (falarideto).		
Gli altri aspetti vegetazionali rilevati mostrano una distribuzione marginale.		
Il Pontoncello rappresenta una delle golene di maggior estensione riscontrate lungo l'Adige, la buona rappresentanza di vegetazione forestale ripariale la rende uno dei siti di maggior pregio naturalistico nell'ambito dell'ambiente fluviale.		

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

L'asterisco indica la classe della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2716D bosco di salice bianco boscaglia di sambuco nero falarideto		X* X* X*			
1ADVR2717 vegetazioni neofitiche veg. igro-nitrofila a <i>Urtica</i>			X* X*		
1ADVR2718D veg. prenemorale a <i>Rubus</i> formaz. a <i>Sambucus ebulus</i>		X* X*			

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<b>Generali</b>	taglio della componente arborea ed arbustiva
-conservazione dei saliceti collocati nelle zone più depresse	ampliamento delle attuali vie d'accesso
- favorire l'evoluzione naturale della vegetazione sia legnosa che erbacea	messa a coltura delle zone con vegetazione erbacea
-conservare l'integrità territoriale della golena	esecuzione di opere di difesa spondale che isolino in modo netto la golena dal corso fluviale
<b>Specifiche</b>	
- favorire con l'introduzione di specie legnose mesofile (pioppo nero, olmo, pioppo bianco) l'evoluzione dei settori più degradati del saliceto	
- introduzione di essenze arbustive meso-igrofile ( <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Viburnum opulus</i> , <i>Frangula alnus</i> , <i>Euonymus europaeus</i> ecc.) nell'ambito della vegetazione erbacea neofitica	

Tratto n. 10	Località Ronco all'Adige	Stazione n. 1ADVR2925D; 1ADVR2929D
--------------	--------------------------	------------------------------------

**METODO DI ANALISI**  
(vedi capitolo relativo)

**In continuo**  
rilievo tipologie fisionomiche

**Strutturali**  
rilievo fitosociologico della boscaglia a *Sambucus nigra*  
rilievo fitosociologico della vegetazione ruderale pioniera in ambienti mesoigrofilii

**Funzionali**  
Non è un sito di analisi della produttività primaria.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)  
Golena occupata completamente dal bosco di salice bianco, nei settori più degradati (senescenza di individui di salice, schianti, chiarie) la boscaglia di sambuco nero tende a sostituirlo.  
A contatto col fiume è presente una fascia erbacea dominata da *Chenopodium album*, specie infestante le colture annuali sarchiate e pioniera su suoli fortemente nitrofilii.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADVR2925D bosco di salice boscaglia di sambuco nero		X* X*			
1ADVR2929D veget. a <i>Chenopodium album</i>				*	X

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio della componente arborea ed arbustiva
-conservazione dei tarti di saliceto meno degradato	
- favorire l'evoluzione naturale della vegetazione sia legnosa che erbacea	
-conservare l'integrità territoriale della golena	
Specifiche	
- favorire con l'introduzione di specie legnose mesofile (pioppo nero, olmo, pioppo bianco) l'evoluzione dei settori più degradati del saliceto	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

## Valutazione dello stato ecologico secondo la proposta di normativa CEE

Aree 10	METODO DI ANALISI
<b>Valutazione dell'ambiente lotico in funzione della valutazione dello stato ecologico come descritto nell'allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)</b>	
<p>Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici (fitoplancton, fitobenthos, macrofite, invertebratofauna, fauna ittica), degli elementi fisico - chimici - microbiologici e degli elementi idromorfologici quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regime idrologico (la quantità e la dinamica della falda e i rapporti con la falda rispecchiano totalmente o quasi totalmente le condizioni naturali indisturbate),</li> <li>- la continuità del fiume (la continuità del fiume non è interrotta da attività antropiche e permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasposto dei sedimenti),</li> <li>- le condizioni morfologiche (le caratteristiche del solco fluviale, le variazioni della larghezza e profondità, la velocità di corrente, le condizioni del substrato, la struttura e le condizioni delle aree riparie corrispondono totalmente o quasi alle condizioni naturali indisturbate).</li> </ul> <p>La direttiva prevede inoltre che i risultati siano mappati su GIS.</p> <p>I dati raccolti durante la presente ricerca, permettono, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE. Infatti</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate; il dato può essere inoltre correlato con quello del fito e zooplancton nelle aree di pianura.</li> <li>2) tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali definita dai macrodescrittori come previsto dal D.L. 152/99</li> <li>3) tra gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione sia del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di Indice di qualità dell'ambiente lotico (riportato nella relazione degli specialisti) basato, come richiesto nell'allegato V alla proposta di Direttiva, sulle condizioni della variabilità - monotonia del substrato e sull'ombreggiatura dell'alveo bagnato prospiciente le rive, sulle variazioni idrologiche implicitamente comprensive della continuità del fiume, sulla velocità di corrente.</li> </ol>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>Come emerge dalle classi di qualità sotto riportate, l'ambiente lotico del fiume Adige è profondamente alterato pressoché fin quasi dalla sorgente.</p> <p>Lo stato ecologico, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, deriva non da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Queste possono essere visualizzate a seguito di specifiche interrogazioni al GIS, essere riprodotte su cartografie tematiche ed essere aggiornate continuamente. E' pertanto possibile individuare, nei singoli tratti fluviali, i fattori che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi</p> <p>In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino (area 09) risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi.</p> <p>Sullo stato ecologico a Pontoncello, caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante la piena (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica.</p> <p>La qualità dell'ambiente lotico inserito nella Tavola delle Qualità, Degradi e Rischi in cui sono già rappresentate, tra le componenti biologico ecologiche, la qualità biologica rilevata mediante l'IBE, la qualità delle rive e delle aree riparie, tra le componenti fisico - chimiche e microbiologiche, la qualità delle acque superficiali ed interstiziali, rappresenta un esempio di lettura dello stato ecologico del corridoio fluviale unitaria con gli altri elementi vegetazionali, morfologici ed urbanistici di qualità, di degrado e di rischio caratterizzanti il corridoio fluviale delle singole aree indagate.</p>	

### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Area 10				IV - V	

### AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi atti a diversificare la morfologia dell'alveo propria della tipologia in cui è inserita l'area</li> <li>- Interventi idonei a ridurre gli effetti delle opere trasversali, a partire dalla rete idrica minore degli affluenti, in modo da favorire il naturale trasporto dei sedimenti lungo il continuo fluviale secondo la dinamica dell'erosione - sedimentazione legata all'andamento della portata</li> <li>- Costruzione di scale di monta per l'ittiofauna presso le grandi dighe</li> <li>- Favorire le naturali esondazioni in rapporto al regime idrologico dove è compatibile con la fruizione e l'urbanizzazione del corridoio fluviale</li> <li>- Garantire un andamento delle portate seppur ridotte che simuli quello naturale del fiume</li> <li>- Ripristinare una fascia boscata naturale lungo le rive ove è possibile</li> <li>- Valutare l'impatto sul fiume prima della costruzione di opere trasversali grandi e piccole sull'asta principale e sulla rete minore degli affluenti</li> <li>- Ridare continuità tra il fiume e i biotopi umidi</li> </ul>	

**6.11 Area 11: Badia Polesine, Lendinara, Castelbaldo, Masi, Piacenza d'Adige, S. Urbano, Barbona, Lùsia**

*Aree di rilevamento delle rive*

Tratto campione 11 - Località: Bosco fornaci 1, 2, Il Bosco ADR:	1ADRO3265D, 1ADRO3269D, 1ADRO3270D
---	--

**METODO DI ANALISI** (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le tre ADR sono localizzate in una golena in cui è stata effettuata la valutazione della produttività arborea primaria. L'ampia golena è parzialmente coltivata (a pioppeto nel 1994, a soia nel 1998). La fascia riparia di vegetazione arborea si estende lungo tutta la golena con una profondità superiore ai 30 m. La doppia arginatura è presente nelle ADR solo se queste sono rilevate ai margini della golena. L'argine interno, quasi sempre ricoperto da vegetazione, è costeggiato da una carrareccia in parte inerbita. Il greto è colonizzato da vegetazione erbacea. La qualità delle rive rientra nella II classe dello WSI e del BSI. La qualità filtro - tampone si abbassa alla III classe dove l'ADR comprende anche le coltivazioni (nel qual caso il Sub-Indice E si abbassa alla IV - V classe a seconda del tipo di coltivazione), è presente l'arginatura semplice riforestata e la carrareccia. La qualità dei Sub-Indici A per il BSI oscilla dalla I alla II classe, quella dei Sub-Indici B e C è sempre in II.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Ci. valutazione:	azzurro ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	Arancio scarso	rosso pessimo
1ADRO3265D 1ADRO3269D 1ADRO3270D		WSI=II;BSI=II WSI=II;BSI=II WSI=II	BSI=III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali: Rinaturalizzare tutta la golena con vegetazione autoctona o coltivare il pioppeto senza utilizzare pesticidi o con ceppi resistenti, coltivare tutta la golena ad erba medica	Escavazione della riva, estirpazione della vegetazione arborea riparia, estendere le coltivazioni fino alla riva
Specifiche	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali utilizzarla per attività compatibili	
Specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali: utilizzarla per attività compatibili	
Specifiche:	

Tratto campione 11 - S.Zeno, Castelbaldo, Ca Ruzzini, Casa Tavian, Sperone Bova,  
ADR:

1ADPD3274S,  
1ADPD3277S,  
1ADPD3281S,  
1ADPD3282S,  
1ADRO3309D,

**METODO DI ANALISI** (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le ADR sono localizzate nell'ampia golena in sinistra Adige, prevalentemente coltivata e, in destra Adige, in un tratto rettilineo a ridosso delle alte arginature presenti a monte del ponte che collega Badia Polesine a Masi.

Come nella golena precedente, le ADR variano come classe di qualità dalla I alla III classe dello WSI e dalla II alla IV classe del B.S.I. a seconda della localizzazione della ADR in aree con rive per ampie porzioni naturali (ora dichiarate soggette ad escavazione, come risulta dal cartello) o coltivate, in base alla profondità - copertura - della fascia arborea riparia, alla granulometria della superficie della riva a sabbia o limo, alla presenza di sostanze umificate, alla presenza di coltivazioni nell'ADR, di viabilità, di escavazioni.

La ADR localizzata a ridosso dell'argine rientra nella III classe di qualità sia del BSI che dello WSI a causa della presenza di ripe di scogliere non cementate e di costruzioni stabili.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Ci. valutazione:	azzurro ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancio scarso	rosso pessimo
1ADPD3274S 1ADPD3277S 1ADPD3281S 1ADPD3282S 1ADRO3309D	WSI=I	BSI=II  WSI=II	WSI=III; BSI=III  WSI=III BSI=III WSI=III;BSI=III	BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali: sostituzione della coltivazione a soia con colture prative o rinaturalizzazione della golena con possibilità di esondazione durante le piene	Le escavazioni in atto, estendere le coltivazioni
Specifiche	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali:	
Specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali: sviluppo di attività compatibili come area verde e come area esondabile	Concessioni per le escavazioni di sabbia
Specifiche:	

**Tratto campione 11 - Masi, Masi isole, Ca Bortolaso, valle isole**

ADR:

1ADPD3316S,  
1ADPD3316I,  
1ADPD3317I,  
1ADPD3319S,  
1ADRO3326D,  
1ADRO3326I,  
1ADRO3327D,  
1ADRO3327D

**METODO DI ANALISI** (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le ADR sono localizzate in due successive ampie golene in destra e in sinistra, a valle del ponte che collegata Badia Polesine a Masi. Sono entrambe sede di rilevamento delle analisi biologico-ecologiche. L'ampia golena in sinistra Adige a Masi è interamente coltivata a mais. Quella di destra, a Ca Bortolaso, presenta aree naturale, a prato, a cereali e a pioppeto.

Nella golena, in sinistra, la vegetazione riparia arborea un tempo presente è stata estirpata. Inoltre le isole prospicienti rispetto al 1994 risultano più ridotte per l'approfondimento e l'allargamento dei rami laterali che separano le tre isole. A ciò è legato il peggioramento della qualità rilevata dal BSI nel 1998 (anche se le due ADR non sono coincidenti) dalla II alla III classe dei Sub-Indici A,B,C. Il diverso peso alle variabili e le diverse variabili considerate in questi tre Sub-Indici dallo WSI determinano invece in mantenimento della stessa II classe di qualità.

In riva destra a Ca Bortolaso le ADR sono localizzate nel tratto iniziale della golena, in corrispondenza di una più ampia area riparia naturale, in centro golena in corrispondenza delle coltivazioni e sull'isola prospiciente. La qualità nelle ADR sull'isola e in corrispondenza all'isola hanno conservato la stessa classe nei due rilevamenti effettuati in tempi diversi, pur essendo l'area soggetta al taglio della vegetazione. Sull'isola completamente naturale e nell'area riparia naturale prospiciente le isole, anche il BSI evidenzia una prima classe di qualità. La qualità delle rive di entrambi gli Indici peggiora nell'area golendale in cui le coltivazioni arrivano fin quasi il fiume. La III classe deriva infatti dalla IV classe del Sub-Indice D (presenza della golena coltivata), dalla V classe del Sub-Indice E relativo alle coltivazioni nell'ADR e dalla riduzione della fascia riparia arborea (Sub-Indice A in II classe)

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	arancio scarso	rosso pessimo
1ADPD3316S 1ADPD3316I 1ADPD3317I 1ADPD3319S 1ADRO3326D 1ADRO3326I 1ADRO3327D 1ADRO3327D 1ADRO3331D	WSI=I  WSI=I; BSI=I WSI=I; BSI=I WSI=I; BSI=I	WSI=II WSI=II; BSI=II BSI=II WSI=II WSI=II	  BSI=III BSI=III  WSI=III; BSI=III	BSI=IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali: estendere la coltura prativa o rinaturalizzare l'area con riforestazione gestita, rendendola esondabile, estendere il pioppeto con ceppi non bisognosi di trattamenti e con taglio a rotazione per non interrompere la continuità arborea coltivata e della fascia riparia	Escavazioni, estendere le coltivazioni a soia e a mais
Specifiche	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali:	
Specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali: tutte le attività compatibili con il mantenimento della potenzialità filtro-tampone e di sostegno alla biodiversità e con il rispetto del rischio idraulico	

<b>Tratto campione 11 - Località:</b> Ca Polinesello, Ca Dolfin, Campagnazza, Balduina, Ca Morosina, Rotta Sabadina	
ADR:	1ADRO3346D, 1ADPD3364S, 1ADPD3387S, 1ADPD3402S, 1ADPD3403S, 1ADPD3421S, 1ADPD3432S, 1ADPD3447S

**METODO DI ANALISI** (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le ADR sono localizzate: a) a ridosso dell'argine maestro rinaturalizzato a valle delle isole (15 m di ampiezza 1ADRO3346D), b) nella golena di Ca Dolfin (1ADPD3364S) interamente coltivata a mais (Sub-Indice D in IV classe secondo il BSI) con le coltivazioni a ridosso della ridotta fascia riparia (V classe del Sub-Indice E) precorsa da carrareccia a fianco dell'argine semplice (V classe del Sub-Indice F), c) in una piccola golena rinaturalizzata (1ADPD3387S), d) in una golena parzialmente coltivata a pioppeto (Balduina) (sede di campionamenti biologico-ecologici), e) in tre ADR a ridosso dell'argine maestro (35 - 55 m di ampiezza) con presenza della strada asfaltata sull'argine e ridotta fascia riparia e coltivazioni nella ADR più estesa (1ADPD3432S).

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde discreto	Giallo: medio	arancione scarso	rosso pessimo
1ADRO3346D		WSI=II;BSI=II			
1ADPD3364S			WSI=III;BSI=III		
1ADPD3387S		WSI=II;BSI=II			
1ADPD3402S			WSI=III;BSI=III		
1ADPD3403S			WSI=III;BSI=III		
1ADPD3421S			WSI=III		
1ADPD3432S			WSI=III;BSI=III		
1ADPD3447S		WSI=II	BSI=III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali: estensione della fascia riparia dove è possibile anche con "pannelli" di salici, trasformare la golena di Ca Dolfin in area umida, sostituire i pioppi della Balduina con ceppi che non necessitano di trattamenti,	Ridurre la fascia riparia, cementificazione delle rive, aumentare le coltivazioni
Specifiche	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali:	
Specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali:	
Specifiche:	

Tratto campione 11 - Località: Le Giare, Lingua di ponte, -	ADR:	1ADRO3461D, 1ADRO3462D, 1ADRO3463D, 1ADRO3464D, 1ADPD3466S
---	------	--

**METODO DI ANALISI** (vedi capitolo relativo)

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

Le ADR 1ADRO3461D-64D sono poste in un'ampia golena prevalentemente coltivata, con presenza di costruzioni stabili, viabilità all'interno e altri disturbi quali il pascolo di pecore.

Le ADR 1ADPD3472S-74S sono poste in una golena prospiciente un sito di campionamenti biologico-ecologici, rinaturalizzata, ma sottoposta durante il periodo dello studio anche ad escavazioni in alveo.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Cl. valutazione:	azzurro ottimo	Verde discreto	Giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADRO3461D		WSI=II	WSI=III;BSI=III		
1ADRO3462D			BSI=III		
1ADRO3463D			WSI=III;BSI=III		
1ADRO3464D			WSI=III;BSI=III		
1ADPD3466S		WSI=II	BSI=III		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali: aumentare lo sviluppo del pioppeto con specie autoctone e con ceppi che non richiedono trattamenti nella golena "Le Giare". Nelle altre due ADR favorire la rinaturalizzazione con specie autoctone.	
Specifiche	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali: collegarle con il verde urbano, favorendo le specie autoctone	
Specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali: usi compatibili con le esondazioni	
Specifiche:	



## Rilevamento della qualità biologica del fiume (I.B.E.)

Area: 11	Località:	Masi	1ADPD3317S, 1ADRO3326D, 1ADPD3403S 1ADPD3474S
		Ca Bortolaso Balduina, Barbona	

### METODO DI ANALISI Valutazione della qualità biologica del fiume mediante l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE)

E' l'analisi più conosciuta ed utilizzata per giudicare la qualità biologica dei corsi d'acqua. Il metodo si basa sull'analisi della componente più macroscopica del popolamento fluviale dell'alveo (il macrobenthos) effettuata ad un livello tassonomico che richiede una non specialistica esperienza come invece viene richiesto da altri Indici.

Il campionamento del macrobenthos presente nell'alveo consiste nel rilevamento di più sezioni di un tratto fluviale e degli habitat caratterizzanti e dominanti il tratto di fiume analizzato.

La valutazione consiste, dopo l'analisi del materiale biologico mediante apposite guide, nell'attribuzione di un valore calcolato mediante l'utilizzo di una apposita griglia che tiene conto sia della variabilità (in ordinata sono posti gli intervalli del n. totale di Unità Tassonomiche presenti), sia della sensibilità agli organismi (in ascissa i gruppi tassonomici faunistici d'ingresso in ordine decrescente per sensibilità).

Il giudizio delle classi di qualità è formulato come sensibilità o tolleranza all'inquinamento e come alterazione dell'ambiente fluviale in quanto anche altri fattori (derivazione della portata, rettificazione del fiume, artificializzazione o regolazione dell'alveo e delle rive) contribuiscono a ridurre la biodiversità e la dominanza dei taxa

Secondo il DL 152/99 la qualità biologica unitamente al livello dei macrodescrittori fornisce il giudizio sullo stato ecologico del fiume.

**in continuo:** non è un'analisi in continuo, ma nel monitoraggio biologico è consuetudine estrapolare la qualità delle sezioni rilevate all'intero tratto che presenta le caratteristiche morfologiche e idrologiche rilevate nella stazione

#### Strutturali

Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobenthico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La qualità biologica è stata rilevata solo in corrispondenza di tratti golenali dell'Adige. Non sono stati effettuati campionamenti nei tratti rettilinei, privi di goleni, in quanto il campionamento risultava troppo complesso e pericoloso. Pertanto, la qualità biologica del fiume è stata rilevata nelle sezioni di Masi e Badia Polesine (IV/III classe, IV a Badia P. e III a Masi), di Balduina (V classe) e, nell'area 12, nelle sezioni di Barbona (IV classe) e di Boara Polesine (III/IV classe, media aritmetica IV classe). Complessivamente la qualità biologica del corso dell'Adige in pianura risulta mediamente peggiorata (70% circa dei rilevamenti rientra in classe V-IV) rispetto alla valutazione riportata nella mappa di qualità della Regione Veneto (1993) in cui essa rientrava nella III classe. Ciò è dovuto all'effetto concomitante delle variazioni delle portate, della morfologia dell'alveo e al tipo di substrato. Quando e dove l'habitat è uniformemente e prevalentemente a sabbia compatta o grossolana (come in tutte le 5 sezioni in autunno e in inverno) la qualità biologica risulta in V classe in quanto non può sostenere una comunità macrobenthonica complessa. La qualità biologica migliora nei periodi in cui l'andamento della portata crea prevalentemente habitat a sabbia e strati diversificati con differenziazione dei filoni di corrente anche nel senso della profondità non solo della velocità, favorisce lo sviluppo di vegetazione acquatica, la deposizione di limo, di detrito e di sostanza organica particolata grossolana con la caduta in alveo delle foglie della vegetazione riparia.

La qualità biologica rilevata nelle sezioni di Masi e Badia Polesine (distanziate tra loro di circa 1km) campionate lungo il filone principale dell'Adige e sui rami laterali determinati dalle isole prospicienti entrambe le rive, si differenzia anche stagionalmente per l'effetto dell'andamento della portata sulla morfologia dell'alveo. A Masi, la qualità biologica è in IV classe in autunno e inverno, in condizioni di magra instabile e magra indotta. Migliora (III classe) in primavera in condizioni di magra naturale e migliora ulteriormente (II classe) in estate, in condizioni di morbida. L'elevato numero di Unità Sistematiche riscontrate nel mese di luglio e, conseguentemente, la II classe di qualità, potrebbe essere derivata dalla avvenuta ricolonizzazione (a seguito alle prolungate condizioni di morbida) dell'ambiente ripario particolarmente diversificato per la presenza di macrofite emergenti. La qualità biologica a Badia Polesine campionata nel mese di Aprile 1997, durante un periodo caratterizzato da elevata e prolungata condizione di magra, è risultata pari ad una V. La qualità permane in V classe anche in autunno in regime idrologico di fine morbida in quanto si è potuto effettuare il campionamento solo su substrati sabbiosi prospicienti le rive, dilavati dalla morbida. Questa ipotesi è confermata dal miglioramento riscontrato nelle stagioni successive (IV classe) in condizioni idrologiche diverse (magra stabile derivata, magra naturale e morbida successiva alla piena) che hanno permesso la deposizione di materiale fogliare dalle isole e di sostanza organica dall'ambiente ripario e la loro ricolonizzazione.

La sezione di Balduina, presenta la qualità biologica più compromessa del fiume Adige (V classe).

La sezione di Barbona, notevolmente alterata nel periodo Dicembre '97 - Luglio '98 dalla progressiva asportazione del greto con il totale rimodellamento della ripa, mostra una qualità biologica complessiva in IV classe. In particolare nei mesi Autunnali e Invernali, in condizioni di magra instabile e magra prolungata derivata, la qualità risulta notevolmente compromessa (V classe).

A Marzo, in condizioni di magra naturale stabile si osserva un leggero miglioramento (IV classe) e a Luglio, in condizioni di morbida, la qualità biologica migliora ulteriormente (III classe). La conferma dell'influenza dell'andamento idrologico della portata e delle caratteristiche morfo-idrologiche dell'alveo e delle rive sulla biodiversità e quindi sulla qualità biologica è confermata dal campionamento di un microhabitat (di minime dimensioni, < 1mq) formatosi a seguito dello sviluppo della vegetazione erbacea e il deposito di detrito organico in una piccola lanca artificialmente prodotta dall'escavazione del greto nel marzo 97. Il popolamento risulta particolarmente ricco in taxa: 19 complessivi (11 rilevanti ai fini dell'I.B.E.), compresi alcuni esemplari di Plecotteri.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Masi				IV/III	
Ca Bortolaso				IV/III	
Balduina					V
Barbona				IV	

<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>	
<b>RINATURAZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	
<p>1) Garantire un andamento dei deflussi minimi vitali che simulino per quantità e per variazione temporale i deflussi naturali in modo da conservare un alveo bagnato adeguato allo sviluppo costante dei popolamenti e il ripristino del naturale continuum fluviale dei substrati, lo sviluppo di lanche e pozze e di vegetazione tipica di aree umide.</p> <p>2) Conservare dove è presente ed accrescere dove è carente la vegetazione riparia del tratto o dei tratti a monte.</p> <p>3) Incentivare lo sviluppo di un'agricoltura ecocompatibile nelle golene</p> <p>4) Rinaturazione delle aree golenali favorendone la naturale esondazione in particolare durante i picchi di piena</p> <p>5) Gestire la vegetazione delle isole e delle aree golene in modo compatibile con la salvaguardia della naturalità delle rive</p>	<p>1) Piantumare vegetazione riparia alloctona.</p> <p>2) Rivegetare le rive in bassa sponda con vegetazione che non consenta il libero deflusso delle acque e non resista alla prolungata sommersione</p> <p>3) Seminare fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono.</p> <p>4) Sfalciare e disboscare l'attuale vegetazione senza un prestabilito criterio</p> <p>5) Regimare in modo costante le portate</p> <p>6) Rettificare gli alvei</p> <p>7) Arginare le rive</p> <p>8) Omogeneizzare il substrato</p>
<b>RIQUALIFICAZIONE URBANA</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	
<p>1) Realizzare ove è possibile una fascia tampone continua fra l'alveo e le realtà antropiche.</p> <p>2) Pianificare norme di manutenzione ordinaria e straordinaria della vegetazione riparia e delle rive, asportazione della vegetazione morta trasportata dalle piene e depositatasi particolarmente sotto i ponti..</p> <p>3) Impedire l'abusivismo edile di tipo "precario" ed anche la costruzione di manufatti; lo scarico di rifiuti solidi o liquidi, la derivazione o captazione di acque, l'insediamento di campi nomadi</p> <p>4) Adeguare nei tratti a monte gli scarichi fognari e gli impianti di trattamento delle acque reflue alla normativa vigente e impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume o di altri rii e canali affluenti del F. Adige favorendo lo sviluppo di adeguate wetland tra l'impianto di trattamento e il corpo recettore.</p>	<p>1) Realizzare piste ciclabili asfaltate tali da incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.</p> <p>2) Inserire parchi urbani realizzati con infrastrutture e vegetazione non compatibile con la realtà naturale e la dinamica idrologica.</p> <p>3) Estendere le aree urbanizzate e quelle coltivate in prossimità del corso idrico.</p> <p>4) Concedere concessioni ad attività estrattive poste in prossimità dell'alveo</p> <p>5) Effettuare interventi di consolidamento degli argini senza adeguata valutazione degli effetti sui popolamenti fluviali durante e dopo i lavori</p>
<b>FRUIZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	
<p>1) Impedire le fruizioni non pianificate ed autorizzate e in particolare l'asportazione dei sedimenti, la derivazione o captazione di acque.</p> <p>2) Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike) che favoriscano la salvaguardia o il ripristino della naturalità delle rive.</p> <p>3) Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio</p>	<p>1) Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame tutti gli aspetti del sistema.</p> <p>2) Organizzare gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione del "pronto pesca"</p>

*Rilevamento leaf bags: perdita di peso dei leaf bags depositati*

<b>Tratto n.</b> 11	<b>Località</b> BADIA POLESINE	<b>Stazione n.</b> 1ADRO3327D
------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

**Processi di decomposizione del particolato organico di grosse dimensioni (CPOM)**

**Analisi della perdita di peso**

**Metodo di analisi**

**in continuo**

Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di decomposizione delle foglie di Ontano.  
 Dal confronto della situazione riscontrata nelle 10 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di decomposizione.  
 Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati depositi in alveo pacchetti di foglie secche di *Alnus glutinosa* a peso noto ( $5 \pm 0,1$  g) e in tempi successivi sono state recuperati e pesati per conoscere la perdita di peso. Dopo le prime 48 ore si è stimata la perdita di peso per il solo dilavamento (aspetto chimico-fisico) che dipende dalla natura delle foglie e dall'aggressività (pH) delle acque. Nei tempi successivi la progressiva perdita di peso delle foglie dipende dall'abrasione meccanica della corrente e dai processi biologici di decomposizione portata avanti da funghi, batteri e macroinvertebrati epibentonici.  
 I risultati acquisiti sul coefficiente di decomposizione e sull'andamento temporale del processo sono stati trasformati dagli specialisti secondo un metodo riportato negli allegati in 5 classi di qualità

**Strutturali**

Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali, tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.

**Funzionali**

Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare, fra i diversi tratti, l'attività di decomposizione che dipende dalla tipologia del substrato di fondo, dalla velocità di corrente, dalle strutture di ritenzione (massi, ciottoli, tronchi), dalla qualità e quantità della vegetazione riparia, dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dal biovolume del gruppo trofico dei trituratori.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
 (in allegato tab., cart. ecc.)

Confronto inter-stazioni:

Dal confronto dei coefficienti di decomposizione (occorre ancora verificarne l'attendibilità statistica, messo che questo sia possibile) si è notato che in 5 dei 10 tratti esaminati si ha un processo di decomposizione più lento rispetto al trend "normale". In particolare questo rallentamento si è verificato a Burgusio (ma la situazione la definirei come una naturale conseguenza della tipologia dell'ambiente), a San Michele e Trento per ragioni patologiche da imputare alla eccessiva banalizzazione e rettificazione degli alvei, a Badia Polesine e Cavarzere perché i processi di decomposizione sono naturalmente molto più lenti nei tratti pianiziani. Quindi con la sola eccezione di San Michele e Trento i processi di decomposizione seguono un andamento longitudinale considerato nel River Continuum di estrema naturalità.

Dal confronto della perdita di peso imputabile al solo dilavamento (aspetto fisico-chimico delle acque) si è notato che nei tre tratti del trentino si ha un dilavamento mediamente inferiore rispetto alle altre zone.

Confronto intra-stazione:

Dal confronto temporale del processo si è constatato che la massima perdita di peso viene raggiunta a Burgusio e a Tel in tempi diversi rispetto a Castelbello, a S. Michele all'Adige, a Calliano, a Cavecchia. La perdita di peso è progressiva e costante a Trento e Ceraino; è limitatissima e costante a Badia Polesine e Cavarzere.

Le percentuali di perdita di peso per il solo dilavamento rientrano tutte nel range citato, in letteratura, per le foglie di Ontano e quindi per questo aspetto tutte le sezioni considerate sono "normali".

Gli specifici coefficienti di regressione della progressiva perdita di peso sono tutti altamente significativi ad eccezione di quelli rilevati a Badia Polesine e Marice. La categoria FAST è propria dei valori riportati in letteratura e quindi è lecito considerarli "normali".

**Classi di valutazione**

Tratto campione		Coefficiente di decomposizione	Andamento temporale del processo
11	Badia Polesine	E - V classe	D - IV classe

La ridottissima perdita di peso delle foglie di Ontano depositate a Badia Polesine, potrebbe essere imputata all'elevata quantità di sedimento fine depositatosi sulle foglie che ha impedito la perdita di quella porzione legata all'azione meccanica della corrente e all'attività batterica. Poiché il fiume veicola un'enorme quantità di sedimento fine inorganico, come è stato dimostrato dall'analisi del plancton (t/g) sia nei periodi di morbida che di magra, si ritiene che le continue variazioni orarie e giornaliere della portata determinino una continua sospensione e sedimentazione della sostanza inorganica che impedisce il normale procedere del processo sia biologico che meccanico di decomposizione. In tal senso, questo tipo di analisi conferma i risultati ottenuti da altre analisi effettuate su questo tratto di pianura e che evidenziano la ridotta capacità autodepurativa del tratto di pianura. Pertanto tutte le azioni finalizzate a simulare l'andamento naturale della portata, seppur ridotta, dovrebbe influire positivamente sui processi di demolizione del particolato organico grossolano (CPOM) e di quello fogliare in particolare.

## Rilevamento leaf bags: colonizzazione dei leaf bags depositati

Tratto n.	Località	Stazione n.
11	BADIA POLESINE	1ADRO3327D
<b>Processi di decomposizione del particolato organico di grosse dimensioni (CPOM)</b>		
<b>Analisi della colonizzazione dei leaf bags depositati</b>		
<b>Metodo di analisi</b>		
<b>in continuo</b>		
<p>Questa analisi ha permesso di valutare per oltre due mesi (quindi continuo temporale) l'andamento dei processi di colonizzazione delle foglie di Ontano da parte della fauna macrobentonica nel periodo</p> <p>Dal confronto della situazione riscontrata nelle 9 stazioni analizzate si capisce anche le variazioni longitudinali dei processi di colonizzazione.</p> <p>Si è utilizzata la tecnica dei leaf bags. Sono stati deposti in alveo pacchetti di foglie secche di <i>Alnus glutinosa</i> a peso noto (<math>5 \pm 0,1</math> g) e in tempi successivi sono stati recuperati e da essi estratti tutti gli organismi invertebrati. Il numero e la biomassa degli organismi totali e dei cinque gruppi trofico-funzionali sono stati rapportati alla disponibilità alimentare rappresentata dal peso rimanente delle foglie deposte. Assume particolare importanza il rapporto fra i Trituratori (invertebrati che direttamente si nutrono del particolato fogliare) e quello degli altri gruppi trofici che si alimentano indirettamente dei pezzi di foglia più piccoli (FPOM) e/o delle feci dei Trituratori come i Raccoglitori e i Filtratori o dei predatori che si cibano di tutti gli altri gruppi trofico-funzionali. I sacchetti di foglie deposte rappresentano, inoltre, oltre che una risorsa alimentare diretta e indiretta, anche un "habitat" nella quale tutti i rappresentanti dei macroinvertebrati trovano condizioni particolari ed idonee alle loro esigenze. Per questo motivo l'analisi dei processi di colonizzazione permettono un valido confronto fra le comunità stanziali dell'alveo e quelle che vengono attratte dalle foglie come risorsa alimentare e microhabitat.</p> <p>I risultati acquisiti dagli specialisti sono stati trasformati secondo un metodo riportato negli specifici allegati in valutazioni sintetiche, in 5 classi di qualità, della diversità e quantità e dell'andamento del processo.</p>		
<b>Strutturali</b>		
<p>Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più funzionali tuttavia anche la struttura dell'alveo (tipo di substrato e presenza di strutture di ritenzione) o la qualità della vegetazione riparia sono fattori condizionanti il processo preso in esame.</p>		
<b>Funzionali</b>		
<p>Si tratta di un'analisi funzionale che permette di misurare e confrontare la colonizzazione, l'utilizzo delle foglie come fonte energetica, la possibilità degli organismi di fare micromigrazioni o di fermarsi se sono in fase di drift. I processi di colonizzazione dipendono dalla ricchezza di specie e dalla densità delle comunità macrozoobentoniche, dall'abbondanza e dalla biomassa del gruppo trofico dei trituratori.</p>		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
<u>Confronto inter-stazioni:</u>		
<p>Il confronto fra i processi di colonizzazione macrozoobentonica verificatisi nei leaf packs di Ontano depositati nelle nove sezioni del F. Adige è stato rappresentato nei grafici allegati. Sono state prese in esame le variazioni temporali della varietà massima e delle densità e biomasse medie rapportate al singolo pacchetto di foglie e al peso di sostanza organica (CPOM) rimanente.</p> <p><i>Per quanto riguarda la varietà:</i> Burgusio mostra una diversificazione tassonomica delle comunità di invertebrati colonizzatori decisamente superiore a quella di tutte le altre sezioni e la massima diversità si verifica al 16 giorno di incubazione. Ceraino e Rivalta, per contro, sono le due sezioni in cui la varietà massima è leggermente inferiore a quella degli altri tratti.</p> <p>Le unità sistematiche di macroinvertebrati rilevati fra le foglie depositate sono relativamente poche. Infatti la varietà massima riscontrabile dalla comparazione delle 9 sezioni è: di 58 unità sistematiche delle quali solo tre (Chironomidae, Simuliidae e Naididae) sono ubiquitarie perché raccolte in tutte le sezioni esaminate.</p> <p>La varietà massima e la successione temporale della varietà varia in ragione del tempo e della sostanza organica disponibile.</p> <p>La <i>densità macrobentonica</i> varia, in rapporto al tempo e alla disponibilità di materiale organico. In quasi tutti i tratti il processo di colonizzazione è quello tipico descritto in letteratura, cioè le maggiori densità si hanno nel periodo intermedio della deposizione delle foglie in alveo ma le abbondanze di organismi sono molto dissimili: Burgusio e San Michele all'Adige sono le sezioni con i valori più elevati di densità per singolo leaf bag.</p> <p>Le variazioni temporali delle densità dei Trituratori sono molto dissimili fra le diverse sezioni. Sembra che ci sia, da monte a valle uno "sfasamento temporale" e nei tratti più montani si riscontra oltre che una evidente e di gran lunga superiore densità dei Trituratori anche una colonizzazione più precoce rispetto ai tratti vallivi. Queste differenze sono senza dubbio causate sia dalla maggiore ricchezza di macrozoobentos che si nutre sminuzzando le foglie deposte sia dalla più veloce fase di conditioning che quindi rende le foglie appetibili in tempi più ristretti e, indirettamente si deduce che la componente funginea e batterica è più efficiente a monte piuttosto che a valle.</p> <p>Densità totali e densità degli invertebrati Trituratori hanno, rispetto alla quantità di alimento disponibile una successione temporale estremamente dissimile da quelle precedentemente descritte. In questo caso si capisce che nei tratti a più elevata densità ci sono poche risorse alimentari e gli invertebrati bentonici si addensano sulle foglie immerse per l'esperimento. Tel e San Michele all'Adige hanno densità che rapportate alla sostanza organica rimanente sono superiori a quelle delle altre stazioni.</p> <p><i>Le variazioni temporali delle biomasse</i> solo parzialmente ricalcano quelle delle densità. Le figure allegate sono particolarmente esplicite e mostrano lo sfasamento temporale dei picchi e la presenza di una rilevante biomassa macrozoobentonica anche in sezioni come Calliano, Trento e Tel le densità non erano rilevanti. Il ruolo trofico dei Trituratori costituisce nei tratti più montani un'importante aliquota della biomassa totale.</p>		
BADIA POLESINE		
<p>In questo tratto, nonostante il ridotto numero di raccolte, la presenza di un substrato estremamente omogeneo e il basso coefficiente di decomposizione, la colonizzazione dei leaf bags procede in modo estremamente rapido con elevate densità sia di raccoglitori che di trituratori.</p> <p>Sorprende alquanto questa ricca colonizzazione che molto probabilmente è da imputare alla estremamente eccezionale presenza di cibo e nicchie confortevoli (costituite dalle foglie) in questo tratto.</p>		

**Classi di valutazione**

	Sintesi valutazione Diversità e Quantità	Andamento temporale del processo
Badia Pol.	II	B - II classe

La presenza di un forte impulso nella colonizzazione permette di prevedere i soliti interventi che possono accrescere le potenzialità di sopravvivenza della fauna macrobentonica. Questi interventi con i soli dati di perdita di peso si potevano considerare superflui.

AZIONI IN FUNZIONE DI:	
RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
1) Accrescere la presenza e la varietà della vegetazione riparia 2) Dotare la sezione di una maggiore capacità di ritenzione intervenendo: - sulla "meandricazione" dell'alveo; - sui materiali inerti sedimentati in alveo; - sull'alternanza di pool e riffe; - sulla presenza di debris dams; - sulle portate e sulle variazioni di portata; - sulla diversificazione strutturale e morfometrica delle sponde 3) Garantire un andamento delle portate che simuli quello delle portate naturali, riducendo le variazioni orarie e giornaliere	1) Piantumazione di essenze arboree non idonee 2) Disboscamento o diradamento dell'attuale vegetazione riparia 3) aumentare a monte le concessioni di derivazioni
RIQUALIFICAZIONE URBANA	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Allontanare dall'alveo tutte le realtà antropiche, se possibile e in particolare impedire l'abusivismo di tutti i tipi in particolare l'asportazione di sedimenti o la "percorribilità" dell'alveo con trattori e fuoristrada	Piantumazioni arboree ed arbustive non idonee
Impedire lo sviluppo di nuovi manufatti ed infrastrutture, in vicinanza degli alvei	Sfalcio e disboscamento dell'attuale vegetazione
Permettere ed incentivare lo sviluppo di zone "umide" o di bosco ripario	
FRUIZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, sentieri, mountain bike)	Fare opere di derivazione delle acque senza aver prima preso in esame anche altri aspetti del sistema
Gestire la pressione di pesca ma non escluderla per mantenere una presenza di controllo del territorio	

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)*

<b>Tratto campione</b>	<b>Località:</b>	Masi	1ADPD3317S
11		Ca Bortoloda	1ADRO3326D
		Balduina	1ADPD3403S
		Barbona	1ADPD3474S

**METODO DI ANALISI**

**Analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione quantitativa)**

**Strutturali e funzionali** Si effettua mediante campioni di tipo quantitativo: si analizza una superficie definita (decimetri quadrati, metri quadrati) di alveo, rappresentativa di un microhabitat prevalente nella stazione indagata. Per la validità statistica del campionamento, vengono effettuate più pseudorepliche (l'alveo del fiume spesso non presenta identiche caratteristiche per tutti i parametri morfologici e idrologici).

Il conteggio di tutti gli esemplari presenti appartenenti allo stesso livello tassonomico e la determinazione ponderale dell'insieme dei rappresentanti dei singoli gruppi trofico funzionali permette il successivo calcolo delle densità, delle biomasse e degli Indici di diversità.

E' stato inoltre valutato il rapporto % EPT/macrobenthos densità. Infatti il confronto tra i gruppi faunistici più sensibili (quali gli Efemeroteri, i Plecotteri e i Tricotteri), e la restante fauna macrobentonica (sia come numero di taxa, sia come densità di organismi) è indicativo del grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nei vari tratti dell'alveo o in suoi specifici microhabitat.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica mediante lo studio delle densità e delle biomasse delle comunità macrobentoniche del Fiume Adige presenti nei microhabitat dominanti dei tratti campione considerati ed espresse come classe di qualità secondo il metodo riportato nell'allegato specifico della relazione degli specialisti ha fornito ulteriori indicazioni sul livello di compromissione dello stato e della funzionalità dell'ecosistema fluviale Adige.

La valutazione della struttura e composizione quantitativa del tratto campione 1 - Burgusio, pur confermando in base alla varietà, densità e biomassa (tutte ascrivibili alla I classe di qualità) il giudizio qualitativo, in base alla densità dei gruppi trofici funzionali e dei gruppi più sensibili (EPT taxa) e degli indici di diversità evidenzia come la comunità macrobentonica dell'habitat prevalente manifesti complessivamente una modesta diversità strutturale.

Le migliori densità dei singoli gruppi trofico-funzionali rinvenute nel tratto di Castelbello rispetto a quelle rinvenute a Tel e degli EPT taxa confermano come la qualità dell'ambiente che ospita le comunità macrobentoniche manifesti un progressivo decremento longitudinale che solo occasionalmente e dove aumenta il numero di habitat, come a Castelbello, può offrire risorse trofiche più diversificate, idonee a sostenere una maggiore quantità di organismi appartenenti a diversi gruppi funzionali e agli EPT taxa.

A Vadena il contrastante andamento tra i parametri biologici esaminati conferma l'instabilità della comunità già evidenziata dall'analisi qualitativa. A San Michele, Trento e Calliano la qualità dei parametri biologici e degli indici analizzati evidenzia una elevata monotonia delle condizioni ambientali per cui i substrati che gli invertebrati bentonici hanno a disposizione e/o le velocità di corrente e/o le portate e/o le rive sono nello spazio e nel tempo estremamente omogenei e sono colonizzati da molte specie ma tutte appartenenti a pochi gruppi trofico-funzionali e pochi invertebrati appartengono ai gruppi sistematici che hanno maggiori esigenze.

Procedendo verso valle, da Cavecchia a Pol di Bussolengo, il Fiume Adige offre agli invertebrati bentonici o minori risorse trofiche (costituite dal particolato organico proveniente dalla vegetazione riparia) e/o maggiori pressioni competitive (per esempio più fauna ittica), e/o maggiore dipendenza dall'antropizzazione del territorio circostante, e/o una più accentuata regolazione della portata; di fatto l'abbondanza degli organismi e la loro biomassa diminuisce considerevolmente rispetto alle sezioni precedenti. Inoltre la varietà in questi tratti campione, come si riscontra in tutti i corsi idrici, diminuisce rispetto ai tratti montani ma, per contro, la partecipazione dei diversi gruppi trofici funzionali e gli invertebrati più esigenti (EPT taxa) mediamente aumentano rispetto al tratto trentino, in particolare a Cavecchia, nella sezione più naturale, più ricca e diversificata per la presenza di svariati microhabitat e meno sottoposta a eventi di rimodellamento dell'alveo e delle rive. Quest'ultimo dato, confermato dalla valutazione qualitativa e dal confronto con le serie storiche, sembra confermare gli effetti negativi derivanti dalle forti derivazioni idroelettriche ed irrigue, e/o dalle variazioni orarie legate all'esercizio delle centrali di punta, e/o dalla regolazione delle rive e dell'alveo, come a Ceraino, e/o dalle escavazioni in alveo e sulle rive come a Pol di Bussolengo.

Da S. Maria di Zevio a Lusia (così come nel successivo tratto campione 12 - Boara Pisani) ad una bassa varietà corrisponde, com'è naturale, un'altrettanto limitata diversificazione dei gruppi trofici e una modesta o nulla partecipazione degli invertebrati più sensibili. Sono queste le condizioni definibili "standard" in cui si ha una forte omogeneità di microhabitat (il substrato è quasi esclusivamente ghiaioso, ghiaioso sabbioso nel tratto campione 10, sabbioso o sabbioso - limoso nel tratto campione 11) in continua fase di ricolonizzazione per le frequenti e innaturali variazioni di portata determinate dalla derivazione idroelettrica del C.SAVA, da quelle irrigue del LEB e da quelle derivanti dall'esercizio delle centrali idroelettriche del bacino montano che perdurano anche nel corso di pianura. Queste continue variazioni e derivazioni, inoltre, incidono sul continuo morfologico dell'alveo nel tratto 10 come è stato dimostrato dall'analisi del substrato e nel tratto 11 impediscono lo sviluppo di microhabitat con vegetazione acquatica. Ne consegue che le comunità macrobentoniche sono ridotte e le poche unità sistematiche presenti hanno a loro completa e quasi esclusiva disposizione, tutte le risorse trofiche per cui raggiungono elevate densità e biomasse e i bassi valori degli indici di diversità sintetizzano questa situazione.

**Classi di valutazione**

Cl. valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADPD3317S				III-IV	
1ADRO3326D				III-IV	
1ADPD3403S				III-IV	
1ADPD3474S				III-IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI: RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
La estrema semplificazione e banalizzazione della attuale struttura e composizione della fauna macrobentonica lungo tutto il corso dell'Adige è indicativa della elevata monotonia dei substrati che i macroinvertebrati hanno a disposizione e/o della ridotta capacità di ritenzione dell'alveo e delle rive conseguente la eccessiva semplificazione della morfologia dell'alveo e delle rive, e/o della assenza o riduzione della fascia riparia vegetata e/o delle alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche e microbiologiche delle acque e dei sedimenti e/o della eccessiva riduzione della portata e delle sue innaturali variazioni giornaliere, settimanali e stagionali e/o di molteplici stress puntiformi legati ad un uso erraneo del fiume e delle sue aree riparie.	Il raggiungimento di questo obiettivo comporta l'attuazione di interventi coerenti già definite per altri tipi di analisi quali: la qualità biologica, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, la ricolonizzazione del substrato (mediante la tecnica dei substrati artificiali), la demolizione della CPOM (Corse Particolate Matter) mediante la tecnica dei leaf - bags e l'analisi dei leaf - paks naturali, la granulometria dell'ambiente interstiziale, la qualità delle sue acque e della sua fauna.

*Aree di rilevamento per l'analisi sulla biodiversità del macrobenthos (struttura e composizione qualitativa)*

Area: 11	Località: Masi Ca Bortolaso, Balduina Barbona	1ADPD3317S, 1ADRO3326D 1ADPD3403S, 1ADPD3474S
----------	--	--

**METODO DI ANALISI**  
**Valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa)**

La valutazione della biodiversità della fauna macrobentonica (struttura e composizione qualitativa) è stata effettuata sui risultati faunistici acquisiti per la valutazione dell'IBE. Il valore medio dell'IBE, e quello manifestato dopo una morbida o in morbida prolungata, o in magra sono state analizzati confrontandoli con la ricchezza in taxa (il numero totale di taxa presenti) e con la % degli EPT taxa (Efemeroteri, Plecotteri e Tricotteri) sul numero totale di taxa, per avere indicazioni sul grado di integrità/squilibrio della fauna macrobentonica presente nell'area e nei suoi microhabitat dominanti.

**Strutturali:** Le informazioni che si acquisiscono con questa analisi sono per lo più di carattere strutturale del popolamento macrobentonico: il tipo di substrato dell'alveo (limo, sabbia, ghiaia, ciottoli, massi), la presenza naturale e il tipo di strutture morfologiche di ritenzione (reef, pool, run ecc.), la qualità e quantità di sostanza organica autoctona e alloctona presente in alveo, la presenza e qualità di vegetazione (muschi, alghe incrostanti, piante acquatiche), l'andamento della portata naturale infatti favoriscono l'instaurarsi lungo il corso d'acqua di una struttura e composizione del macrobenthos adattata alle caratteristiche sopracitate.

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La qualità biologica rilevata solo in corrispondenza di tratti golenali dell'Adige, nelle sezioni di Masi e Badia Polesine (IV/III classe, media aritmetica IV), di Balduina (V classe) e, nel Area 12, nelle sezioni di Barbona (IV classe) e di Boara Polesine (III/IV classe, media aritmetica IV classe) risente dell'effetto concomitante delle variazioni delle portate, della morfologia dell'alveo e al tipo di substrato. Quando e dove l'habitat è uniformemente e prevalentemente a sabbia compatta o grossolana (come in tutte le 5 sezioni in autunno e in inverno) la qualità biologica risulta in V classe in quanto non può sostenere una comunità macrobentonica complessa. La qualità biologica migliora nei periodi in cui l'andamento della portata crea prevalentemente habitat a sabbia a strati diversificati con differenziazione dei filoni di corrente anche nel senso della profondità non solo della velocità, favorisce lo sviluppo di vegetazione acquatica, la deposizione di limo, di detrito e di sostanza organica particolata grossolana con la caduta in alveo delle foglie della vegetazione riparia. Ciò incide anche, seppur in misura minore sulla composizione ed in particolare sulla percentuale di EPT taxa che oscilla tra la IV e la V classe di qualità (da 0 a 28%)

**Classi di valutazione**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Masi				IV	
Ca Bortolaso				IV	
Balduina					V
Barbona				IV	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE	Sono gli stessi evidenziati per l'IBE

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE	Sono gli stessi evidenziati per l'IBE

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Sono gli stessi evidenziati per l'IBE	Sono gli stessi evidenziati per l'IBE

## Aree di rilevamento dell'analisi del plancton

<b>Tratto campione</b> 11	<b>Località</b> Ponte Badia Polesine - Masi Ponte Lusia	1ADRO3312A 1ADPD3467A
------------------------------	--	--------------------------

### METODO DI ANALISI Fito e zooplancton

#### in continuo

Misure di conducibilità, pH, torbidità, solidi sedimentabili, peso secco totale, residuo fisso, solidi volatili, clorofilla e feofitina eseguite su campioni raccolti a distanza di ca. 1 ora l'uno dall'altro. Tali informazioni servono 1) per stimare la variabilità temporale delle variabili in questione, in relazione all'idrodinamica del fiume; 2) per una futura ottimizzazione del piano di campionamento per un'analisi ancor più approfondita sul fito e zooplancton

Per la descrizione dettagliata vedi relazione di settore

#### Strutturali

Determinazione della struttura e composizione della comunità fitoplanctonica al fine di valutare la complessità, diversità e funzionalità dei produttori primari della colonna d'acqua dell'Adige in relazione alle componenti idrodinamiche e all'impatto antropico

Determinazione della struttura e composizione della comunità zooplanctonica, ai fini di valutare, nel corso dell'anno e in relazione ai fattori di cui sopra, la presenza di una rete trofica efficiente nella colonna d'acqua.

Per la descrizione dettagliata vedi relazione di settore

#### Funzionali

Determinazione della quantità della sostanza organica, delle densità e biomasse del fito e zooplancton per una stima della capacità autodepurativa della colonna d'acqua in considerazione anche dell'utilizzo delle acque dell'Adige per l'approvvigionamento di acqua potabile

Per la descrizione dettagliata vedi relazione di settore

#### VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)

La colonna d'acqua trasporta una consistente quantità di sostanza organica e di materiale inorganico fine in sospensione. Questa situazione potrebbe costituire un problema sotto vari punti di vista e non solo per ciò che riguarda, ad esempio, una eccessiva proliferazione dei batteri. Infatti, certe sostanze organiche potrebbero agire come precursori nella formazione di composti tossici quali i trialometani nel corso dei trattamenti chimici di potabilizzazione dell'acqua (per es. mediante clorazione). Questa classe di composti (cui appartiene, per es. il cloroformio o il bromodichlorometano) sono considerati come possibili agenti cancerogeni o mutageni e quindi sono una presenza indesiderabile nell'acqua destinata a usi potabili. Considerato che concentrazioni sempre più elevate di sostanza organica (inclusa la componente disciolta o DOM) richiedono in genere una maggiore intensità nei trattamenti di potabilizzazione, è stata evidenziata una certa relazione tra concentrazione di sostanza organica, formazione di trialometani e potenziale di ricrescita batterica. Data l'utilizzazione delle acque dell'Adige a scopo potabile, tali problematiche dovranno quindi richiedere una costante attenzione e azioni di prevenzione.

Le concentrazioni di Azoto e Fosforo, rilevate nel tratto campione 11 (12, quest'ultimo non considerato nella messa a punto del modello sugli utilizzi pianificatori), sono sufficientemente elevate da risultare mai limitanti per la crescita del fitoplancton. Ciò evidenzia come altri siano altri i fattori di controllo dei livelli di produzione algale. In particolare, gli elevati valori di biomassa fitoplanctonica (rilevati in marzo e aprile) sembrano essere legati non solo alla normale evoluzione del popolamento fitoplanctonico (caratterizzato in genere da un incremento primaverile), ma anche da una particolare condizione di relativa calma idrologica necessaria per il mantenimento e la crescita di una stabile e vitale comunità. Il crollo dei quantitativi di biomassa algale a partire dal mese di maggio in concomitanza con l'inizio del periodo di morbida e di una elevata variabilità dei livelli del fiume, sembrano confermarlo.

Lo zooplancton è costituito, come quello del fiume Po, prevalentemente da Rotiferi. Ma, diversamente dal fiume Po, le biocenosi dei Rotiferi dell'Adige sono composte anche da specie bentoniche e di piccole dimensioni. Mentre nel fiume Po (caratterizzato da un lungo tratto di pianura, da valori di portata superiori, da una magra fine-primavera inizio-estate e da aree golenali e riparie molto più naturali), la biocenosi dei Rotiferi si manifesta come un sistema ad alto grado di autorganizzazione, con elevati picchi di densità in magra ed elevata biodiversità durante il periodo di morbida, in modo da garantire, nel successivo periodo di magra stabile, una comunità planctonica con un alto valore trofico - funzionale a livello autodepurativo, nel fiume Adige, le biocenosi dei Rotiferi non raggiungono elevate densità nemmeno nel periodo di massima stabilità idrologica, in inverno, e durante la morbida manifestano riduzioni di densità e di biodiversità. Le variazioni giornaliere e settimanali a seguito della gestione delle derivazioni idroelettriche ed irrigue (del bacino montano ma che si risentono anche nel tratto di pianura) sembrano troppo ravvicinate nel tempo per essere in sintonia con la durata del ciclo biologico medio delle specie e per favorire prima lo sviluppo e poi il trasporto delle biocenosi dalle lanche e dai rami laterali, per altro molto ridotti lungo il corso dell'Adige. Queste continue variazioni, inoltre, contribuiscono a mantenere in sospensione una elevata quantità di materiale inorganico fine e una consistente quantità di sostanza organica. Di conseguenza diversamente dal fiume Po in cui nelle 24 ore in un picco estivo di piena transitano 100 tonnellate di peso secco di rotiferi, nell'Adige transitano in corrispondenza delle più elevate densità invernali solo qualche decina di kg/g. Nell'Adige, inoltre, il carico giornaliero annuo dei Rotiferi si aggira sulle decina di kg di peso secco, mentre il carico giornaliero annuo di sostanza organica è intorno alle decine di tonnellate. Se questa stima fosse convalidata da ulteriori ricerche, si avrebbe conferma di come la struttura, la composizione delle biocenosi dei Rotiferi e la loro funzionalità siano profondamente alterate e poco adatte alla funzione autodepurativa della colonna d'acqua.

#### Classi di valutazione

Classi di valutazione	Azzurro: ottimo	Verde: discreto	Giallo: medio	Arancione: scarso	Rosso: pessimo
Badia-Masi				III-IV	
Lusia				III-IV	



**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

<b>RINATURAZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	
- Limitazione carichi diffusi di N (e P) oltre che inquinanti organici da agricoltura	
-Mantenimento di aree fluviali naturali «aperte», non canalizzate, per favorire una maggiore diversità biologica, reti trofiche più efficienti, e una migliore depurazione naturale delle acque	
<b>Specifiche</b>	
- Promozione di una agricoltura sostenibile - Creazione di aree di «sviluppo pianiziale» del fiume (lanche ecc...), mantenendo un livello dell'acqua compatibile con il mantenimento della diversità biologica.	
<b>FRUIZIONE</b>	
<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<p>Gli interventi descritti in «Rinaturazione» sono indispensabili anche per il miglioramento della qualità delle acque dell'Adige. Il controllo degli scarichi urbani è indispensabile per la qualità microbiologica e la limitazione di nutrienti algali. Il controllo degli scarichi industriali è importante non solo per le conseguenze sull'ecosistema, ma anche per l'inquinamento della risorsa acqua utilizzata per scopi potabili.</p> <p>La eccessiva quantità di Sostanza Organica trasportata da un fiume rende prioritari tutti gli interventi per ridurla. La sua demolizione, ritenzione, trasformazione e bioaccumulo rappresenta l'unico processo che possa garantire la sua effettiva riduzione. Pertanto a partire dal corso montano e lungo il corso di pianura devono essere attuati tutti gli interventi già descritti per l'analisi dei leaf - packs e leaf - bags e dell'IBE</p>	

## Aree di rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque superficiali

Area: 11	METODO DI ANALISI
<b>Monitoraggio in continuum delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche per la valutazione della qualità delle acque superficiali come previsto dalla 152/99 e per i singoli usi potabile, irriguo, balneabile e irriguo</b>	
<p><b>in continuo</b> La valutazione è stata effettuata su tutti i dati raccolti durante i monitoraggi previsti dalle Agenzie Provinciali per l'Ambiente di Bolzano e di Trento, e dalle ARPAV di Verona, Padova, Rovigo e Venezia che si sono accordate nei tempi di campionamento per permettere una lettura dei risultati lungo il continuum fluviale dell'asta dell'Adige e che hanno fornito i risultati, in concomitanza con le ricerche biologico - ecologiche in cui i prelievi d'acqua sono stati effettuati in alveo per il confronto con le acque interstiziali iporreiche e dai ponti di Badia Polesine, Lusina e Boara Polesine in contemporanea con lo studio del fito e zooplancton, la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame.</p>	
<p><b>Funzionali:</b> Il coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto per l'attuazione di un monitoraggio delle acque che permettesse una lettura in continuo dei dati dalla sorgente alla foce ha comportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coordinamento dei rilevatori delle USL e dei ricercatori dei laboratori chimici e microbiologici delle ARPAV del Veneto (Verona, Padova, Rovigo e Venezia) e delle APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento per i tempi di rilevamento e la stesura di protocolli comuni di analisi</li> <li>- il controllo della qualità dei dati analitici (coordinato da D. Tait del Laboratorio Biologico dell'APPA di Bolzano) mediante partecipazione ai test effettuati nell'ambito delle attività di intercalibrazione organizzate in collaborazione dal Joint Research Center di ISPRA e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR di Palianza, progetti AQUACON-MedBAS No. 5 e 6</li> </ul>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>I risultati acquisiti da questo primo coordinamento tra le diverse strutture preposte al monitoraggio delle acque superficiali del fiume Adige, esteso anche alle strutture di ricerca coinvolte nel progetto, ha evidenziato l'importanza della lettura in continuum dei dati per un loro utilizzo a livello di gestione e di pianificazione ecocompatibile. Questo primo tentativo di coordinamento ha permesso inoltre di mettere in risalto i limiti da superare per poter arrivare ad un monitoraggio e ad una valutazione e classificazione delle acque che renda operativa la possibilità di affiancare al sistema di allerta delle piene quello sulla qualità delle acque e dello stato ecologico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le aree.</li> <li>• I limiti di rilevabilità, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi laboratori (di cui si è tenuto conto) possono incidere sulla concentrazione ogniqualvolta il dato è espresso come "&lt; di..."</li> <li>• La diversità dei metodi e degli strumenti può incidere sull'errore di misura.</li> <li>• Non sempre il numero di analisi (qui non riportato) corrisponde a quello proposto per accertare il possibile uso o la pertinente classificazione delle acque secondo la normativa vigente.</li> <li>• Sull'interpretazione e sull'applicazione dei diversi criteri di giudizio adottati esiste un margine di errore. Per questo, là dove è stato possibile il confronto (Regione Veneto 1993) è stato eseguito lo stesso calcolo per evidenziare la validità dell'applicazione.</li> <li>• L'esecuzione di lavori in alveo, sulle rive e sugli argini o il prelievo, abusivo o meno, di inerti dal fiume o lo scarico di inerti sono aspetti che, se si verificano in concomitanza del campionamento, nello stesso tratto o in tratti di poco più a monte, possono incidere su alcuni singoli parametri o sullo stato ecologico complessivo se l'intervento modifica drasticamente la qualità biologica del fiume.</li> <li>• Le naturali variazioni di portata del fiume Adige sono alterate lungo i vari tratti fluviali con intensità e modalità diverse a causa delle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue, diverse nei vari tratti, che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera incidendo sui rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, sulle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque.</li> <li>• Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analitici conseguiti non è stato possibile utilizzare i dati di portata (solo indicativa quella di Boara Pisani in quanto la stazione del Sistema Marte non coincide con quella della Sezione), ma solo le altezze idrometriche.</li> <li>• Nel confronto delle serie storiche non sempre vengono riportati i metodi analitici utilizzati.</li> <li>• La mancanza dei dati di portata non ha permesso la stima dei carichi dei nutrienti e degli inquinanti se non indicativamente nella stazione di Boara Pisani e per estrapolazione dei deflussi misurati a Badia Polesine.</li> <li>• Il dato relativo al trasporto solido è puramente indicativo in quanto la misura non è mai stata effettuata in corrispondenza dell'inizio del picco di morbida e di piena.</li> </ul> <p>Pur con i limiti sopra esposti, la classificazione delle acque dell'Adige è stata effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• secondo la normativa vigente</li> <li>• per singoli usi</li> <li>• per la definizione dello stato ecologico (D.L. 152 del 11/05/1999)</li> </ul> <p>ha dato risultati concordanti. I Risultati acquisiti inoltre lungo l'intera asta fluviale sono preoccupanti particolarmente se si considera che la valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione, la stima dei carichi defluiti e la valutazione e la valutazione sulla capacità autodepurativa del tratto fluviale di pianura corrispondente alle aree 11 e 12 effettuata dal Laboratorio L.A.S.A. del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova risulta scarsa (IV classe) evidenziando che il tratto considerato non presenta significativa capacità di autodepurazione delle acque.</p> <p><u>Qualità idrochimica (macrodescrittori)</u></p> <p>La qualità idrochimica come definito dal D.L. 152/99 mediante l'analisi dei macrodescrittori risulta in II classe per tutto l'intero corso dell'Adige. Il parametro Ossigeno Disciolto rientra in tutti e 11 i tratti nel 1 livello di inquinamento; l'Azoto ammoniacale, procedendo da monte a valle, varia dal III livello al II, l'Azoto nitrico dal II livello al III, il BOD5 è estremamente variabile da tratto a tratto dal I al III, il COD dal I al IV, il Fosforo totale dal I al II, i Coliformi fecali, procedendo da monte verso valle, passano dal III al IV, al V, e decrescono nel tratto terminale al III e al II.</p> <p><u>Idoneità alla vita acquatica DL 152/99</u></p> <p>I risultati relativi alla classificazione dell'Adige in relazione alla protezione o miglioramento della vita dei pesci risultano solo indicativi per una o tutte le seguenti motivazioni: a) il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, b) non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati, c) l'indicazione &lt; (minore di) in taluni risultati non permette di capire, con certezza, se il valore rientra o supera il Limite Guida o Imperativo previsto per la tipologia a Salmonidi e per la tipologia a Ciprinidi.</p> <p>Come è evidenziato nella tabella riassuntiva del GIS e negli specifici allegati degli specialisti, le acque del fiume Adige, pur rientrando per più della metà del suo corso nella tipologia a Salmonidi (la linea delle risorgive che separa la tipologia dei Salmonidi da quella dei Ciprinidi è a circa a 280 km dalla sorgente), non sono idonee alla vita dei Salmonidi già nei primi km del fiume.</p> <p>Spesso le acque del fiume risultano anche non idonee per la vita dei Ciprinidi.</p>	

#### Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82

La classificazione per l'uso alla balneazione, come per il precedente, ha valore indicativo in quanto i campionamenti non sempre sono stati eseguiti secondo le modalità previste dalla legge.

In tutti i tratti 01 - Burgusio/ 11 Lusìa, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

#### Potabilizzazione D.L. 152/99 all.2

Le acque dell'Adige per quanto riguarda l'uso potabile rientrano sempre nella categoria A3 e in taluni tratti potrebbero essere dichiarate non utilizzabili in quanto superano il valore Imperativo previsto per la Categoria A3. I parametri che non rientrano nei limiti delle Categorie A1 e A2 sono sostanzialmente gli stessi, pur variando il totale dei parametri i cui valori non rientrano nei limiti Guida o Imperativi

In particolare:

- Area 11: Badia Polesine- Piacenza d'Adige, Lusìa-Vescovana 1ADRO3312A, 1ADRO3305A, 1ADPD3373A, 1ADV3476A, 1ADPD3548A

Le acque dell'Adige sono state campionate in corrispondenza degli acquedotti di Badia Polesine, Piacenza d'Adige (fuori tratto Vescovana) e dai ponti di Badia Polesine - Masi e di Lusìa-Barbona.

Rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi Sospesi totali, OD, BOD5, Ammoniaca, Azoto Kjeldhal, Ba, Manganese, Cu, Fenoli, Olii e per gli Streptococchi fecali, in A3 per i Coliformi totali e fecali. Le Salmonelle sono presenti. Nel Area 11 - Badia P./ Lusìa, a tipologia a Ciprinidi, le acque non risultano idonee ai Ciprinidi per il Fosforo totale, i Nitriti, l'Ossigeno Disciolto e "forse" anche per il Mercurio in quanto risulta essere solo inferiore a 0,1. Le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata carica batterica e la presenza di Salmonella. La qualità idrochimica complessiva è nel II livello: a Piacenza d'Adige i macrodescrittori Azoto nitrico e i Coli fecali sono nel III livello, nel tratto di Badia Polesine sono al III livello COD e l'Azoto nitroso, nel tratto Vescovana-Lusìa rientrano nel III livello BOD, COD, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Coli fecali. In questo tratto la qualità idrochimica rientra come II livello con un valore coincidente al valore limite dell'intervallo del II livello di inquinamento.

Nei restanti tratti fino quasi alla foce (ponte Boara Polesine - Boara Pisani, e acquedotti di Boara Polesine - Rovigo, Anguillara, Cavarzere, Rosolina, Chioggia, le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi Sospesi totali, BOD5, Ammoniaca, in alcuni tratti per Bario e Ferro, Manganese, Cu, Olii e per gli Streptococchi fecali, in A3 per i Coliformi totali e fecali. Le Salmonelle non sono presenti in tutti i tratti. I fenoli così come sono espressi "< di" attribuendo il 90 % del valore come indicato nella pubblicazione della Regione Veneto rientrerebbero in A2. Nel tratto a valle manca il dato relativo al Fosforo totale per la valutazione della qualità idrochimica, ma complessivamente l'andamento degli altri parametri fa ipotizzare la conservazione del II livello complessivo. I Coli fecali sono al III livello solo a Anguillara e Chioggia, l'Azoto nitrico a Cavarzere, il COD a Rosolina è al IV livello.

#### Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto

Tenuto conto dell'elevatissima carica batterica presente in tutto il corso dell'Adige, le acque risultano non idonee ad irrigare colture orticole e da consumarsi crude e l'irrigazione deve evitare il contatto con la vegetazione. La qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe, ma non sempre sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa.

#### Valutazione dello stato ecologico secondo il D.L. 152/99

In base alla legge 152/99, lo stato ecologico è definito dalla peggiore classe riscontrata nella valutazione della qualità idrochimica e microbiologica (rilevata dai macrodescrittori) e della qualità biologica (definita mediante l'IBE). La qualità idrochimica desunta dai macrodescrittori attualmente è sempre in II classe e, rispetto alle serie storiche, analizzate per il tratto Veneto, mostra una tendenza al miglioramento, anche se il carico organico e microbiologico è ancora elevato in particolare nel tratto del fiume Adige in Provincia di Verona. Quest'ultimo però, nella lettura in continuo dei dati, ad eccezione dei Coliformi totali, manifesta una tendenza alla riduzione lungo il corso del fiume se rapportati agli elevati valori di Streptococchi fecali e Coliformi fecali rinvenuti a partire da Vadena a valle di Bolzano.

Dato che il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori rientra in tutto il corso dell'Adige in II classe, l'odierna qualità dello stato ecologico è determinato dalla qualità biologica, ad eccezione del tratto 1 - Burgusio, in cui la qualità biologica è in I classe. In tutti i restanti tratti, lo stato ecologico corrisponde alla qualità biologica.

La Legge prescrive di rilevare ed analizzare i valori di portata (e non la sola altezza idrometrica) ed è questo un aspetto estremamente importante, particolarmente per il Fiume Adige sottoposto a variazioni orarie e settimanali di deflusso a causa delle derivazioni idroelettriche ed irrigue.

#### **AZIONI IN FUNZIONE DI:**

#### **MONITORAGGIO DELLE ACQUE E DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DA AFFIANCARE COME SISTEMA D'ALLERTA AL GIÀ ESISTENTE SISTEMA DI ALLERTA DELLE PIENE**

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti dai Laboratori della Regione Veneto e dai Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.
- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.
- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).
- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).
- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.
- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.
- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.
- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.
- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.
- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.
- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE URBANA E FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<p><b>Generali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Garantire andamenti dei deflussi minimi vitali, lungo il corso principale e sugli affluenti, idonei a conservare o a limitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi inquinanti e i nutrienti.</li> <li>· Assicurare che siano rispettati i limiti di legge da parte di tutte le fonti puntiformi di inquinanti e rivolgere particolare attenzione anche ai reflui scaricati nei canali di derivazione idroelettrici ed irrigui e alle acque reflue dagli impianti di depurazione.</li> <li>· Imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione + denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetlands a valle di essi.</li> <li>· Riduzione dei carichi diffusi mediante il ripristino di fasce di vegetazione riparia autoctona con funzione filtro-tampone, di adeguata ampiezza e predefinita manutenzione da impiantare su tutta la rete idrografica comprensiva anche di scoline e rii minori.</li> <li>· Raccogliere e depurare le acque di "prima pioggia" mediante idonei sistemi di lagunaggio</li> <li>· Azioni mirate per la riduzione della elevata carica batterica presente lungo tutto il corso dell'Adige con un maggior e periodico controllo anche della carica batterica presente nei canali idroelettrici e a valle dei depuratori che scaricano direttamente o indirettamente nel fiume Adige</li> <li>· Normare i tempi e le modalità del monitoraggio delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche lungo l'intero corso del fiume Adige in modo che i dati possano essere letti nel continuum fluviale</li> </ul>	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**FRUIZIONE INTESA COME POSSIBILITA' DI FAVORIRE LA PESCA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ripristinare le sezioni di rilevamento della portata collegate con il satellite Marte, con le relative scale di deflusso, per la definizione degli andamenti dei deflussi minimi vitali in rapporto anche alle sezioni del fiume nei vari tratti e al loro grado di scabrosità e di capacità di ritenzione e al mantenimento della temperatura idonea non solo alla vita ma anche alla riproduzione dei Salmonidi durante i mesi del loro periodo riproduttivo,</li> <li>· Regolamentare la "pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatosi" in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente risospeso e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche,</li> <li>· Aumentare lo sforzo di monitoraggio integrando l'odierno spettro d'indagine con l'analisi dei sedimenti ed ulteriore quantificazione del rilascio dei metalli pesanti e dei nutrienti Fosforo e Azoto</li> <li>· Ridurre l'inquinamento diffuso mediante il miglioramento della funzionalità filtro-tampone della fascia riparia e di tutta la rete idrica del bacino e il controllo e riduzione degli scarichi puntiformi civili, urbani, fognari, zootecnici e industriali</li> <li>· Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto questi ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti, come è stato in parte evidenziato dalle analisi fisico-chimiche e microbiologiche effettuate dalla APPAT di Trento sul C. Biffis a Mamma d'Avio</li> <li>· In presenza di ogni singolo sbarramento o diga, costruzione di scale di monta per favorire le naturali migrazioni delle specie</li> <li>· Diversificazione del substrato dell'alveo e delle rive per favorire e aumentare i luoghi di frega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumentare le concessioni delle derivazioni</li> <li>· Non controllare gli scarichi puntiformi e non ridurre l'inquinamento diffuso</li> <li>· Ridurre o distruggere la vegetazione arborea riparia</li> <li>· Costruire sbarramenti e dighe senza scala di monta</li> </ul>

## Aree di rilevamento botaniche

Tratto n. 11 338.650	Località Piacenza d'Adige Campagnazza	Stazione n. 1ADPD3386D; 1ADPD3388D
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(vedi capitolo relativo)		
Rilievo tipologie fisionomiche		
<b>Strutturali</b>		
Rilievi fitosociologici della vegetazione nanofanerofitica a <i>Rubus caesius</i>		
Rilievi fitosociologici della vegetazione erbacea a <i>Festuca arundinacea</i>		
<b>Funzionali</b>		
Non è sito di analisi della produttività		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
La vegetazione con dominanza di <i>Rubus caesius</i> è caratteristica di ambienti nitrofilo e rappresenta cenosi di margine boschivo di formazioni forestali nitrofile e umide.		
La vegetazione erbacea a <i>Festuca arundinacea</i> deriva dalla colonizzazione di un'area una volta coltivata su suolo argilloso e fangoso, periodicamente inondato. La specie costruttrice la si può trovare in stazioni primarie lungo i corsi d'acqua. In questo caso l'ambiente è di tipo secondario, nitrofilo e molte delle specie sono tipiche di ambiente ruderales-nitrofilo		

### CLASSI DI VALUTAZIONE

L'asterisco indica la classe della funzione filtro tampone

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADPD3386D Veg. a <i>Rubus caesius</i>		*	X		
1ADPD3388D Veg. a <i>Festuca arundinac.</i>			* X		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

#### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Recupero dell'intera golena per una maggior naturalità e funzionalità del sistema	
Specifiche	
Impianto di specie arboree meso-igrofile in sintonia con le caratteristiche ambientali del sistema naturale (pioppo, olmo, salice)	

#### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

<b>Tratto n. 11</b> 342.180	<b>Località</b> La Bettola Palazzo Rosso	<b>Stazione n.</b> 1ADPD3421S
--------------------------------	---	-------------------------------

<b>METODO DI ANALISI</b> (vedi capitolo relativo) Rilievo tipologie fisionomiche
--

<b>Strutturali</b> Rilievo fitosociologico del saliceto
--

<b>Funzionali</b> non è sito di analisi della produttività
---

<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.) Più che un bosco rappresenta un'alta boscaglia a <i>Salix alba</i> e <i>Sambucus nigra</i> . Nel sottobosco domina <i>Rubus caesius</i> e altre specie a carattere nitrofilo. La dinamica dovrebbe portare ad un saliceto più chiuso e strutturalmente più complesso.
--

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe della funzione filtro tampone

	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Saliceto	*	X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b> favorire la dinamica naturale	Taglio
<b>Specifiche</b> Controllo della dinamica naturale prestando attenzione alle pratiche gestionali atte a privilegiare la miglior funzionalità del sistema evitando di compromettere l'evoluzione strutturale in atto.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
<b>Generali</b>	
specifiche	

**FRUIZIONE**

<b>Interventi coerenti</b>	<b>Interventi incoerenti</b>
generali	
specifiche	

Tratto n. 11 344.830	Località Rotta Sabadina	Stazione n.1ADPD3448S
-------------------------	-------------------------	-----------------------

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)  
Rilievo tipologie fisionomiche

**Strutturali**

Rilievo fitosociologico della boscaglia a *Sambucus ebulus*

**Funzionali**

Non è sito di analisi della produttività

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)

Il sambuco forma un popolamento molto chiuso e compatto accompagnato da alte coperture di *Urtica dioica* e *Rubus caesius* che indicano una forte nitrofilia dell'ambiente. Rappresenta una vegetazione di margine boschivo su suoli freschi e umidi

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

L'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Cenosi a <i>Sambucus ebul.</i>		*	X		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
Interventi atti ad aumentare la complessità compositiva e strutturale del sito	taglio
Specifiche	
- Impianto di specie legnose meso-igrofile (pioppo, olmo, salice) onde stimolare la dinamica naturale verso fitocenosi più complesse dal punto di vista compositivo e strutturale	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

Tratto n. 11	Località Lusia	Stazione n. 1ADRO3460D; 1ADRO3462D
346.170		
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(vedi capitolo relativo)		
Rilievo tipologie fisionomiche		
<b>Strutturali</b>		
Rilievo fitosociologico del pioppeto artificiale		
Rilievo fitosociologico della vegetazione erbacea ripariale		
Rilievo fitosociologico della vegetazione marginale derivata dall'abbandono colturale		
<b>Funzionali</b>		
Non è sito di analisi della produttività		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)		
Il bosco è rappresentato da radi esemplari di pioppo d'impianto; la vegetazione del sottobosco presenta forti coperture di <i>Urtica dioica</i> , specie nitrofila.		
Le zone marginali sono caratterizzate da vegetazione tipicamente nitrofila che colonizza suoli abbandonati.		
In una piccola area in un'ansa tra il filare di salici si sviluppa una vegetazione erbacea ripariale, pioniera su suoli umidi argillosi periodicamente inondati; seppur contaminata dalla presenza di specie legate a cenosi di contatto e di estensione alquanto esigua rappresenta una vegetazione primaria ben coerente con la sua collocazione ambientale seppur inserita in un contesto alquanto disturbato.		

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

L'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADRO3460D bosco			*	X	
Vegetaz. marginale			*	X	
1ADRO3462D Vegetaz. ripariale		X	*		

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	Taglio indiscriminato
Recupero naturalistico dell'intera golena con piantumazione di specie meso-igrofile (pioppo, olmo, salice)	Uso del sito come discarica di inerti
Specifiche	
favorire con impianti la sostituzione del vecchio pioppeto e della vegetazione erbacea nitrofila in modo da favorire un maggior funzionalità e una composizione più equilibrata con la potenzialità del sistema.	
Conservare i piccoli lembi di vegetazione pioniera riparia.	

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	



Tratto n. 11	Località Colombano	Stazione n. 1ADRO3328D; 1ADRO3327D
332.700		
<b>METODO DI ANALISI</b>		
(vedi capitolo relativo)		
in continuo		
<b>Strutturali</b>		
Rilievo fitosociologico della vegetazione arbustiva a <i>Sambucus nigra</i>		
Rilievo fitosociologico della vegetazione erbacea ruderale-nitrofila		
<b>Funzionali</b>		
Non è sito di analisi della produttività		
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab. ,cart. ecc.)		
La vegetazione dominante è una boscaglia dominata da <i>Sambucus nigra</i> con salici vecchi e molto alti e disposti in maniera disaggregata. Il sottobosco è caratterizzato da un'elevata copertura di <i>Hedera helix</i> (specie nemorale). Dal punto di vista dinamico rappresenta il mantello o formazione di tipo preforestale che prelude alla formazione di cenosi forestali ripariali (saliceto).		
La vegetazione erbacea è tipicamente legata alla forte nitrofilia dell'ambiente, dominata da elementi come <i>Polygonum persicaria</i> infestante le colture estive. Occupa i canali di deflusso naturale dell'acqua in periodi di piena.		

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

L'asterisco indica la classe di qualità della funzione filtro tampone

	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADRO3328D boscaglia		* X			
1ADRO3327D Vegetaz. erbacea				* X	

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	- Taglio
Favorire la dinamica naturale	- Intervenire sulla morfologia naturale
Specifiche	
La boscaglia di sambuco è in serie naturale con cenosi più complesse; lasciare che evolva senza particolari interventi.	
Nelle aree più aperte impiantare specie arboree arbustive.	

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

##### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

Tratto n.11	Località Villa d'Adige	Stazione n.1ADRO3294D	Pianificatori
-------------	------------------------	-----------------------	---------------

**METODO DI ANALISI**  
(vedi capitolo relativo)

**Strutturali**  
Descrizione generale dell'ambiente con elenco floristico delle specie dominanti

Funzionali

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
(in allegato tab., cart. ecc.)  
Bosco di salice bianco con discreta struttura. Sottobosco caratterizzato da specie tipiche del mantello come *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Rubus caesius*.  
Lungo il fosso che costeggia il bosco sono presenti esemplari di ontano nero, *Salix cinerea*.  
Tra il fosso ed il boschetto si interpone un fitto fragmiteto

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Sito in generale		* X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:  
RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	Taglio
favorire l'articolazione ambientale con conservazione degli ambiti più naturali.	
Specifiche	
favorire la dinamica naturale, favorendo il mantenimento dell'articolazione ambientale già presente.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

Tratto n. 11	Località Barbuglio	Stazione n. 1ADRO3426D; 1ADRO3423D; 1ADRO3424D,	Pianificatori
<b>METODO DI ANALISI</b>			
(vedi capitolo relativo)			
in continuo			
<b>Strutturali</b>			
Descrizione dell'ambiente ed elencazione delle specie dominanti			
<b>Funzionali</b>			
<b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)			
Laghetto 1ADRO3426D - Alta copertura di <i>Nymphaea alba</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> ; la vegetazione riparia è costituita da <i>Carex elata</i> a distribuzione lineare			
Laghetto 1ADRO3423D - presenza di una cortina di vegetazione riparia costituita da <i>Phragmites australis</i>			
1ADRO3424D - Il fosso che percorre il lato Sud dei due laghetti contiene abbondante <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Polygonum amphibium</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Phragmites australis</i> ; la vegetazione riparia a sviluppo lineare è costituita da <i>Carex elata</i> .			
In tutti e tre i casi la disposizione lineare della vegetazione ripariale non permette una maggior complessità della stessa			

#### CLASSI DI VALUTAZIONE

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale		X			

#### AZIONI IN FUNZIONE DI:

##### RINATURAZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	bonifica
favorire la dinamica naturale	
Specifiche	
favorire la costituzione della vegetazione ripariale secondo la serie naturale (fragmiteto-cariceto) per aumentare la diversità ambientale.	

##### RIQUALIFICAZIONE URBANA

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

##### FRUIZIONE

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

Tratto n. 11	Località Casa Pasello	Stazione n. 1ADRO3392D	Pianificatori
--------------	-----------------------	------------------------	---------------

**METODO DI ANALISI**  
 (gli specialisti completino sinteticamente (in allegato tabelle, grafici, ecc)  
 in continuo

**Strutturali**  
 Descrizione generale dell'ambiente con elencazione delle specie dominanti

**Funzionali**  
 Non è sito di analisi della produttività

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause  
 (in allegato tab., cart. ecc.)  
 Si tratta di un pioppeto abbandonato con forte presenza di *Cornus sanguinea*.  
 Ha importanza dal punto di vista evolutivo per la potenzialità e la dinamica in atto. *Cornus sanguinea* è  
 elemento importante nella costituzione di cenosi preforestali

Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale			X		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:  
RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
stimolare la dinamica naturale	
Specifiche	
Favorire la formazione di una formazione forestale maggiormente strutturata con impianto di specie tipiche del bosco planiziale (carpino, farnia, olmo, ed elementi preforestali peraltro già presenti nel sito indagato).	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

Tratto n.11	Località Castelbaldo	Stazione n. 1ADPD3276S; 1ADPD3278S; 1ADPD3285S	Pianificatori
-------------	----------------------	--	---------------

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Strutturali**

Descrizione generale dell'ambiente

**Funzionali**

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

1ADPD3276S - Gruppo di alberi di impianto con molte specie esotiche (*Salix babilonica*, *Platanus hybrida*); segue (1ADPD3278S) un boschetto di *Robinia pseudoacacia* e di *Broussonetia papyrifera*

1ADPD3285S - Boscaglia di *Robinia pseudoacacia* e *Sambucus nigra*.

Nell'insieme sono di scarso valore naturalistico, assumono significato paesaggistico in quanto formano una sorta di cortina alberata che si interpone tra la campagna e l'argine del fiume

Classi di valutazione

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale				X	

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio della robinia che ne stimolerebbe
recupero al fine di una maggior naturalità	ulteriormente la sua capacità di riproduzione vegetativa
Specifiche	
Impianto di specie autoctone (farnia, carpino bianco, olmo, ed elementi preforestali).	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

Tratto n. 11	Località Castelbaldo	Stazione n. ADPD3291S; 1ADPD3293S	Pianificatori
--------------	----------------------	--------------------------------------	---------------

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Strutturali**

Descrizione generale del sito con elencazione delle tipologie vegetazionali e delle specie dominanti

**Funzionali**

Non è sito di analisi della produttività

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

1ADPD3291S - Si tratta di un pioppeto d'impianto abbandonato. Il sottobosco mostra una elevata copertura di

*Carex elata* e individui di *Frangula alnus*

1ADPD3293S - Laghetto (ex cava) completamente colonizzato da *Lemna minor* e contornato da un filare di alberi

con dominanza di *Salix alba* ed elementi erbacei tipici di cenosi ripariali. Pur sviluppandosi in maniera

lineare la vegetazione riparia mostra una discreta diversità specifica.

1ADPD3293S - Fosso al lato est del laghetto presenta diverse specie acquatiche e una vegetazione di ripa con ontani neri *Cornus sanguinea*, *Carex elata*.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale		X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
favorire la dinamica naturale	taglio
	bonifica
Specifiche	
favorire la dinamica naturale permettendo un maggior spazio per l'espressione della vegetazione ripariale.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

Tratto n. 11	Località Masi	Stazione n. 1ADPD3325S; 1AD3326S 1ADPD3328S	Pianificatori
--------------	---------------	---	---------------

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Strutturali**

Descrizione generale del sito

**Funzionali**

Non è sito di analisi della produttività

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

 Formazioni arboree con dominanza di specie esotiche (*Robinia pseudoacacia*) e presenza secondaria di entità autoctone (*Ulmus minor*, *Populus nigra*)

Si sviluppano in aree di discreta estensione, nel territorio in cui sono inseriti hanno certamente una rilevante importanza paesaggistica.

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale			X		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**
**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
favorire la dinamica naturale	
Specifiche	
stimolare con impianti l'espressione della componente autoctone (olmo, pioppo) e introdurre altre essenze tipiche come: farnia, carpino bianco ecc. ed elementi tipici delle cenosi preforestali.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

Tratto n. 11	Località Colombare	Stazione n. 1ADPD3339S; 1ADPD3347S; 1ADPD3351S	Pianificatori
--------------	--------------------	--	---------------

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Strutturali**

descrizione generale del sito

Funzionali

Non è sito di analisi della produttività

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

 1ADPD3339S - Boscaglia di *Robinia pseudoacacia* e secondariamente entità autoctone (*Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*) che nel contesto sono importanti dal punto di vista potenziale

 1ADPD3347S - Cariceto a *Crex elata* molto esteso e stabilitosi su una ex cava. L'estensione e la rarità di questa vegetazione nel territorio indagato la rendono particolarmente importante dal punto di vista naturalistico.

 Vicino si sviluppa un piccolo saliceto a *Salix alba* (1ADPD3351S)

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
1ADPD3339S			X		
1ADPD3347S	X				
1ADPD3351S					

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**
**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
1ADPD3339S - favorire una maggior naturalità	bonifica
1ADPD3347S - conservazione	
Specifiche	
1ADPD3339S - introduzione di specie arboree ed arbustive più tipiche	
1ADPD3347S - conservazione del sito	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	



Tratto n. 11	Località Piacenza d'Adige	Stazione n. 1ADPD3372S	Pianificatori
--------------	------------------------------	------------------------	---------------

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Strutturali**

descrizione della vegetazione ed elenco delle specie principali

**Funzionali**

Non è sito di analisi della produttività

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab., cart. ecc.)

 Laghetto recintato con vegetazione acquatica estesa caratterizzata dalla elevata copertura di *Nymphaea*
*alba*. Ai margini si sviluppa un tifeto di modesta estensione ma non lineare con *Typha latifolia*, *Cyperus*
*longus*, *Phragmites australis* ecc.. Vicino scorre un piccolo fosso con abbondanti idrofite.

Il sito pur non essendo di elevata estensione mostra una certa articolazione vegetazionale e una discreta

 ricchezza floristica. *Typha latifolia* non è specie rara ma è meno frequente che essa formi popolamenti estesi e

non a sviluppo lineare

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale		X			

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**
**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	bonifica
conservazione dell'articolazione ambientale presente	
Specifiche	
mantenere l'articolazione ambientale presente,	
favorire una maggior diversità con introduzione	
di specie igrofile erbacee coerenti con le	
caratteristiche ambientali	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

Tratto n. 11	Località Foscarina	Stazione n. 1ADPD3459S	Pianificatori
--------------	--------------------	------------------------	---------------

**METODO DI ANALISI**

(vedi capitolo relativo)

**Strutturali**

descrizione generale dell'ambiente

**Funzionali**

non è sito di analisi della produttività

**VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI** con individuazione delle possibili cause

(in allegato tab. ,cart. ecc.)

Il sito è rappresentato da piccoli nuclei con elementi arborei e/o arbustivi. Nella maggioranza dei casi la specie dominante è *Robinia pseudoacacia* a cui si associano in maniera subordinata entità autoctone come *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*.

Dal punto di vista naturalistico rivestono scarsa importanza, anche se potenzialmente possono diventare interessanti e comunque assumono importanza dal punto di vista paesaggistico

**CLASSI DI VALUTAZIONE**

Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
sito in generale			X		

**AZIONI IN FUNZIONE DI:**

**RINATURAZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	taglio
recupero al fine di una maggior naturalità	
Specifiche	
stimolare con impianti l'espressione della componente autoctone e introdurre altre essenze tipiche come: farnia, carpino bianco ecc. ed elementi tipici delle cenosi preforestali.	

**RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
Generali	
specifiche	

**FRUIZIONE**

Interventi coerenti	Interventi incoerenti
generali	
specifiche	

*Valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici, organici disciolti e particolati in sospensione; stima dei carichi defluiti e valutazioni sulla capacità autodepurativa*

Area 11 - 12	Località:Badia Polesine, Lusia, Boara Pisani		1ADRO3312A 1ADPD3467A 1ADRO3576A				
<b>METODO DI ANALISI</b>							
<b>Valutazione della qualità delle acque tramite la determinazione dei nutrienti inorganici e organici disciolti e particolati in sospensione; stima dei carichi defluiti e valutazioni sulla capacità autodepurativa del tratto in esame</b>							
Parametri misurati: <b>N-NOX</b> Azoto Ossidato, <b>N-NH4</b> Azoto Ammoniacale, <b>D.O.N.</b> Azoto Organico Disciolto, <b>P.N.</b> Azoto Particolato, <b>P-PO4</b> Fosforo come ione Ortofosfato, <b>S.U.P</b> Fosforo Reattivo Solubile, <b>P.P.</b> Fosforo Particolato, <b>S.S.T.</b> Solidi Sospesi Totali.							
<b>Strutturali</b>							
<b>Funzionali</b>							
VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI Valori di Azoto Ossidato compresi tra 1 e 3 mg/l di Azoto Ammoniacale tra 0,02 e 0,2 mg/l , di Fosforo come Ortofosfato tra 0,002 e 0,080 mg/l., di Fosforo Totale tra 0,05 e 0,15 mg/ e di Solidi Sospesi Totali tra 20 e 80mg/l Il sistema nel tratto considerato non presenta significative capacità di autodepurazione delle acque							
<b>Classi di valutazione</b>							
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	Verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo	
					XXX		
<b>AZIONI IN FUNZIONE DI:</b>							
<b>RINATURAZIONE</b>							
<b>Interventi coerenti</b>				<b>Interventi incoerenti</b>			
<b>Generali:</b> Rinaturalizzazione delle rive (equivale ad un aumento della superficie di scambio tra acque e organismi viventi) Riduzione degli scarichi nei tratti a monte di quello in questione				Cementificazione delle rive Taglio abusivo e incontrollato della vegetazione (alberi) Coltivazione delle aree golenali Asporto incontrollato e abusivo della sabbia			
<b>Specifiche</b>							
Utilizzo delle golene per la ricostruzione di aree umide							

## Valutazione dello stato ecologico secondo la proposta di normativa CEE

Aree 11	METODO DI ANALISI
<b>Valutazione dell'ambiente lotico in funzione della valutazione dello stato ecologico come descritto nell'allegato V della Proposta comune di Direttiva del Parlamento Europeo in materia di legislazione delle acque (EC No 41/1999 del 22/10/1999)</b>	
<p>Secondo questa ultima proposta di normativa CEE, lo stato ecologico, in 5 classi di qualità, viene definito sulla base della qualità degli elementi biologici (fitoplancton, fitobenthos, macrofite, invertebratofauna, fauna ittica), degli elementi fisico - chimici - microbiologici e degli elementi idromorfologici quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regime idrologico (la quantità e la dinamica della falda e i rapporti con la falda rispecchiano totalmente o quasi totalmente le condizioni naturali indisturbate),</li> <li>- la continuità del fiume (la continuità del fiume non è interrotta da attività antropiche e permette la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasposto dei sedimenti),</li> <li>- le condizioni morfologiche (le caratteristiche del solco fluviale, le variazioni della larghezza e profondità, la velocità di corrente, le condizioni del substrato, la struttura e le condizioni delle aree riparie corrispondono totalmente o quasi alle condizioni naturali indisturbate).</li> </ul> <p>La direttiva prevede inoltre che i risultati siano mappati su GIS.</p> <p>I dati raccolti durante la presente ricerca, permettono, a titolo sperimentale e di prova, la mappa dello stato ecologico come previsto dalla proposta comune di Direttiva CEE. Infatti</p> <p>1) tra gli elementi biologici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità biologica rilevata dall'IBE applicato ai macroinvertebrati bentonici, in quanto il dato è disponibile per tutte le sezioni di fiume considerate; il dato può essere inoltre correlato con quello del fito e zooplancton nelle aree di pianura.</p> <p>2) tra gli elementi fisico - chimici elencati nell'allegato V della normativa, è stata scelta la qualità fisico - chimica e microbiologica delle acque superficiali definita dai macrodescrittori come previsto dal D.L. 152/99</p> <p>3) tra gli elementi idro-morfologici elencati nell'allegato V della normativa (condizioni morfologiche, continuità del fiume, regime idrologico) è stata scelta la qualità delle rive risultante dall'applicazione sia del Buffer Strip Index e dello Wild State Index per la valutazione della struttura e condizione delle aree riparie. Per la valutazione della qualità del regime idrologico, della continuità fluviale e delle caratteristiche dell'alveo, è stata definita una prima bozza di Indice di qualità dell'ambiente lotico (riportato nella relazione degli specialisti) basato, come richiesto nell'allegato V alla proposta di Direttiva, sulle condizioni della variabilità - monotonia del substrato e sull'ombreggiatura dell'alveo bagnato prospiciente le rive, sulle variazioni idrologiche implicitamente comprensive della continuità del fiume, sulla velocità di corrente.</p>	
<p><b>VALUTAZIONE SINTETICA DELLE ANALISI</b> con individuazione delle possibili cause (in allegato tab., cart. ecc.)</p> <p>Come emerge dalle classi di qualità sotto riportate, l'ambiente lotico del fiume Adige è profondamente alterato pressoché fin quasi dalla sorgente.</p> <p>Lo stato ecologico, ed è questa un'interpretazione della proposta di Direttiva CEE, deriva non da un valore di sintesi ma dal confronto delle qualità dei singoli comparti dell'ecosistema fluviale. Queste possono essere visualizzate a seguito di specifiche interrogazioni al GIS, essere riprodotte su cartografie tematiche ed essere aggiornate continuamente. E' pertanto possibile individuare, nei singoli tratti fluviali, i fattori che maggiormente incidono sulla biodiversità delle comunità biologiche da cui deriva l'automantenimento della loro funzione autodepurativa; in altri termini si può evidenziare le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare. Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali sono così suffragate dai dati e si può fornire precise indicazioni su quale comparto del fiume è più adeguato intervenire e, confrontando i diversi interventi, si può arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi</p> <p>In base a quest'ultimo metodo, ad esempio, lo stato ecologico a Ceraino (area 09) risulta peggiorato, rispetto al periodo 80-82, per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della qualità delle rive, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulle rive. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi.</p> <p>Sullo stato ecologico a Pontoncello, caratterizzato da rive naturali ed aree riparie boscate ed esondate durante la piena (I - II classe di qualità delle rive per entrambi gli Indici BSI e WSI), determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica.</p> <p>La qualità dell'ambiente lotico inserita nella Tavola delle Qualità, Degradati e Rischi in cui sono già rappresentate, tra le componenti biologico ecologiche, la qualità biologica rilevata mediante l'IBE, la qualità delle rive e delle aree riparie, tra le componenti fisico - chimiche e microbiologiche, la qualità delle acque superficiali ed interstiziali, rappresenta un esempio di lettura dello stato ecologico del corridoio fluviale unitaria con gli altri elementi vegetazionali, morfologici ed urbanistici di qualità, di degrado e di rischio caratterizzanti il corridoio fluviale delle singole aree indagate.</p>	

### Classi di valutazione

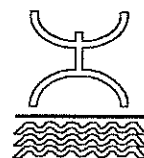
Classi di valutazione:	azzurro: ottimo	verde: discreto	giallo: medio	arancione: scarso	rosso: pessimo
Area 11			III - IV - V		

### AZIONI IN FUNZIONE DI:

RINATURAZIONE	
Interventi coerenti	Interventi incoerenti
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi atti a diversificare la morfologia dell'alveo propria della tipologia in cui è inserita l'area</li> <li>- Interventi idonei a ridurre gli effetti delle opere trasversali, a partire dalla rete idrica minore degli affluenti, in modo da favorire il naturale trasporto dei sedimenti lungo il continuo fluviale secondo la dinamica dell'erosione - sedimentazione legata all'andamento della portata</li> <li>- Costruzione di scale di monta per l'ittiofauna presso le grandi dighe</li> <li>- Favorire le naturali esondazioni in rapporto al regime idrologico dove è compatibile con la fruizione e l'urbanizzazione del corridoio fluviale</li> <li>- Garantire un andamento delle portate seppur ridotte che simuli quello naturale del fiume</li> <li>- Ripristinare una fascia boscata naturale lungo le rive ove è possibile</li> <li>- Valutare l'impatto sul fiume prima della costruzione di opere trasversali grandi e piccole sull'asta principale e sulla rete minore degli affluenti</li> <li>- Ridare continuità tra il fiume e i biotopi umidi</li> </ul>	



**AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE**



**STUDI E RICERCHE FINALIZZATI ALLA CONOSCENZA INTEGRATA DELLA  
QUALITA' DELLE RIVE DEL FIUME ADIGE**

**RESPONSABILE: prof. Maria Giovanna Braioni - Dipartimento di Biologia -  
Università di Padova**

**UNIVERSITA' DI ARCHITETTURA DI VENEZIA:  
Dipartimento di Analisi Economica e Sociale del Territorio**

**UTILIZZI PIANIFICATORI DELLE ANALISI  
BIOLOGICHE-ECOLOGICHE IN ALCUNE AREE CAMPIONE  
FLUVIALI DELL'ADIGE**

**RESPONSABILE DELLA RICERCA: Prof. Giovanni Campeol**

**COORDINATORE: Arch. Anna Braioni**

**COLLABORATORI: Arch. Matteo Masconale, Dott. Loredana Girelli**

**OGGETTO**

**RELAZIONE  
*parte III***

**DATA**

**Anno 2000**

**Versione**

**LA RIPRODUZIONE E' CONSENTITA SOLO CITANDO LA FONTE**

**AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE  
LARGO PORTA NUOVA, 9 - 38100 TRENTO**

## CAPITOLO 7

### DESCRIZIONE DELLE CARTE TEMATICHE

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO
2. USO DEL SUOLO REALE E PROGRAMMATO
3. ANALISI DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
4. VALUTAZIONE DELLE QUALITÀ-DEGRADI E RISCHI
5. UTILIZZI PIANIFICATORI POSSIBILI

#### **7.1 Inquadramento geografico.**

Il reticolo idrografico del fiume Adige comprende, con il suo sistema di affluenti e subaffluenti, una superficie di circa kmq 12.000 interposta tra Alpi centrali e Alpi orientali. La lunghezza del fiume è di km 409, la larghezza dell'alveo varia da m 40, nel tratto Merano-Bolzano, a m 270, nei pressi di Zevio. I principali affluenti di sinistra sono il Senales, il Passirio, l'Isarco con il Rienza, l'Avisio, l'Alpone. I principali affluenti di destra sono il Solda, il Valsura e il Noce.

Per i diversi stili del paesaggio e per la storia del modellamento risultano distinguibili tre grandi ambienti fluviali:

- a) *il tratto alpino*, che interessa tutta la Val Venosta e la gran parte del corso degli affluenti, ove prevalgono i caratteri del torrente di montagna e quindi gli elementi del paesaggio naturale alpino. Nel tratto alpino della lunga Val Venosta, l'Adige aumentando gradualmente di portata, disegna un paesaggio naturale di grande qualità, caratterizzato dalla presenza delle conifere alpine.
- b) *il tratto vallivo*, che interessa la conca di Merano e quella di Bolzano, per poi allungarsi nella Val d'Adige e nella successiva Val Lagarina. In questo segmento il fiume appare largamente sistemato, raddrizzato e arginato per lunghi tratti (soprattutto a nord), mentre le rive sono assai più lavorate e disegnate dall'uomo e insediate da centri di varia dimensione; la campagna che media il rapporto con il monte vestito di latifoglie, ospita vigneti e frutteti famosissimi, che determinano paesaggi di grande qualità.
- c) *il tratto piano*, che inizia a valle della gola veronese, vede il fiume sempre più arginato e pensile, privo di relazione diretta con ciò che lo circonda. Il paesaggio fluviale non viene percepito, se non lungo le strade arginali, generando un immaginario collettivo tipico di queste zone caratterizzato da una ambivalenza culturale.

Il rapporto tra l'uomo e ciascuno di questi diversi ambienti ha assunto nel tempo caratterizzazioni ben distinte.

In primo luogo l'uomo che opera nel territorio alpino si trova inserito in un ambiente tridimensionale, mentre per l'uomo della pianura la dimensione verticale perde almeno parte del suo significato.

Sono state scelte come oggetto di questa ricerca 11 aree appartenenti a tutti e tre i tratti.

#### **7.2 Uso del suolo reale e programmato**

Per la definizione dell'area di studio, il limite imposto dalla legge n°431/85, detta anche legge Galasso, si è rivelato insufficiente in quanto, a nostro avviso, non garantisce una lettura soddisfacente dell'ambiente fluviale. Per l'area 8 (Brentino Belluno/Dolcè), il limite considerato è il corridoio fluviale, segno morfologico molto forte, che comunque garantisce il rispetto del limite imposto dalla legge Galasso. A Badia Polesine (Area 11), come delimitazione dell'area di studio, è stata presa una fascia di circa 800 m dall'asse di mezz'ora del fiume (la distanza dal piede esterno dell'argine va da un minimo di 150 m e un massimo di 80 m). Questo limite, fissato durante il primo sopralluogo, garantisce tutte le possibili relazioni tra la parte antropizzata e il fiume, ed inoltre è un limite oltre il quale non si distinguono più gli elementi con una certa precisione. Confrontando il PRG e la carta dell'uso del suolo reale, eseguita durante i sopralluoghi, è emerso che alcune zone hanno una destinazione d'uso futura diversa rispetto a quella attuale. È importante segnare questo elemento per poter verificare, in una fase successiva, se la nuova destinazione è compatibile agli obiettivi della nostra pianificazione: riqualificare e rinaturare il fiume. Sono state poi inserite altre indicazioni estrapolate dai PRG quali i vincoli di tutela dei beni architettonici e ambientali.

Dal punto di vista della vegetazione, nell'area 8 (Brentino Belluno/Dolcè), questa è generalmente poca e molto povera; le cose più interessanti sono l'isola di Dolcè e qualche piccola macchia sparsa. Salendo di quota la vegetazione subisce un arresto quasi totale fino ai piedi delle montagne dove riprende con un fitto bosco di conifere.

Per quanto riguarda la situazione delle rive dell'area 11 (Badia Polesine/Lusia), in genere ripide e strette, si può affermare che, fatta eccezione per tratti decisamente limitati dove ancora si possono godere autentiche testimonianze di naturalità, queste hanno tutte subito l'intervento dell'uomo attraverso il rafforzamento attuato con blocchi di pietrame. Ciò che tuttavia risulta particolarmente interessante, è osservare come attualmente si trovino comunque in uno stato di apparente naturalità, ma non tanto per precisi interventi di rinaturalizzazione, bensì per effetto di una lenta e graduale trasformazione naturale seguita alle operazioni di artificializzazione. Pertanto, per come appaiono alla vista, si tratta di rive inerbite, ricche talvolta di vegetazione arborea arbustiva. Le aree golenali sono quasi interamente coltivate e le tipiche masse arboree naturali, che un tempo accompagnavano il fiume, sono un evento raro che si presenta solamente a brevi tratti nella sua formazione originaria. La vegetazione riparia va ad occupare la fascia compresa tra l'argine maestro e il fiume ma non si sviluppa in modo continuo infatti alberi e arbusti sono spesso interrotti da tratti spogli, privi di vegetazione e ricoperti solo da uno strato erbaceo. Le coltivazioni intensive occupano spesso anche le aree golenali, come si è riscontrato nelle golene di Badia Polesine, Castelbaldo, Piacenza d'Adige e Lusia dove troviamo coltivazioni a seminativo o pioppeti, costituendo una situazione molto critica poiché in questo modo si riduce gravemente l'unica possibilità di filtro per il corso d'acqua rispetto all'ambiente circostante. Inoltre i fitofarmaci e i diserbanti, molto inquinanti, utilizzati abbondantemente nella pratica agricola, arrivano in parte direttamente all'acqua e vengono trattenuti dai sedimenti del fiume.

In base a queste considerazioni gli elementi vegetazionali vengono così divisi in:

- vegetazione erbacea, per evidenziare tutta la vegetazione degli argini maestri presenti nel tratto di pianura;
- vegetazione arborea, si evidenziano le masse arboree che si sono sviluppate lontano dalle rive;
- vegetazione riparia, intesa come l'insieme di alberi e arbusti che si estende lungo la riva;
- zona boschiva, comprende tutta la vegetazione di versante.

Gli elementi vegetazionali sono stati definiti con la voce "naturalità acquisita" in quanto, come sostiene il prof. Ruffo (coordinatore scientifico del Veneto per il Bioitaly), non esiste un luogo dove si sviluppi una naturalità vera e propria, un luogo in cui l'uomo non abbia fatto sentire la sua presenza.

Anche dal punto di vista del paesaggio fluviale, si è potuto riscontrare la pesante presenza dell'uomo, che ha reso la fascia fluviale fortemente antropizzata, soprattutto con l'attività agricola. Nell'area 8, la coltivazione della vigna è un dato storicamente consolidato e costituisce, come in epoca passata, l'elemento caratterizzante di questo tratto collinare. Ma negli ultimi tempi il vigneto, tradizionalmente situato sui conoidi di deiezione e sui terrazzi alluvionali più alti, si è spinto a ridosso del fiume, occupando tutta la vallata ininterrottamente, fino a raggiungere le sponde. In questo modo ha tolto al fiume ogni possibilità di espansione e ha ridotto in modo preoccupante, almeno in certi tratti, la vegetazione riparia.

Vista l'importanza del vigneto in quest'area, all'interno dell'elenco dei tipi di coltura, si è pensato di dividerlo dal resto dei frutteti.

L'intervento dell'uomo si manifesta in modo pesante anche per le notevoli strutture viarie. Tre ordini infrastrutturali (Autostrada del Brennero, ferrovia e Statale per Trento) hanno creato vere e proprie barriere di interruzione del territorio sia a livello fisico che a livello visivo.

L'attuale paesaggio agricolo, del tratto 11, appare in molti luoghi spoglio, monotono, privo di identità. Al complesso sistema di un tempo quasi dappertutto si è sostituito un modello agricolo semplificato dovuto al dilagare della monocoltura. Il concetto di rotazione agraria del tipo mais-frutteto-erba medica-frumento, ha perso gran parte della sua validità ed il prato di erba medica è stato per lo più abbandonato a favore del mais, con gli agricoltori orientati verso un avvicendamento di soli cereali o solo granturco in coltura continua. La monocoltura e i sistemi di coltivazione avanzati hanno preso il posto della tradizionale complessa sistemazione dei terreni e della promiscuità delle colture che in un passato ancora recente erano garanzia di un sistema indubbiamente più equilibrato.

Durante il sopralluogo il notevole disturbo causato dalla strutture agricole quali reti antigrandine o tunnel ha indotto a segnalare la presenza, ben consapevoli che, nonostante alcune di queste non siano perenni, non è pensabile una loro eliminazione.

LEGENDA	
<b>A - Antropizzazione insediativa</b>	
	Residenza
	Servizi isolati
	Depuratore
	Acquedotto
	Centrale elettrica (cabina elettrica)
	Zona aeroportuale
	Inceneritore
	Discarica
	Impianto di risalita
	Cimitero
	Chiesa
	Attività industriale e/o artigianale
	Zona militare
	Verde pubblico attrezzato
	Campeggio
<b>B - Antropizzazione agricola</b>	
	Frutteto
	Oliveto, castagneto
	Vigneto
	Cereali
	Ortaggi, fragole
	Pioppeto
	Prato (pascolo, sfalcio)
<b>C - Naturalità acquisita</b>	
	Vegetazione erbacea
	Vegetazione arbustiva ed arborea
	Zona boscata
	Verde privato
	Greto, sabbia
	Zona rocciosa (improduttiva)
Cava:	
	Attiva
	Inattiva
	Con falda affiorante
<b>D - Elementi d'acqua</b>	
	Fiumi, canali artificiali
	Rii, canali di scolo
	Zone umide e/o palustri
	Laghi naturali, artificiali
	Preso
	Scarico
<b>E - Infrastrutture</b>	
	Autostrada
	Ferrovia
	Strada statale e/o provinciale
<b>Strumentazione urbanistica vigente</b>	
	Cava futura
	Elementi da trasferire
	Destinazione d'uso futura
	Strade di progetto
	Centri storici
	Manufatti e/o edifici vincolati
	Zona di particolare valore storico culturale
	Zona archeologica
	Zona di rispetto stradale, fluviale, cimiteriale, tecnologico e monumentale
	Zona di rispetto delle sorgenti
	Vincolo forestale idrogeologico (RDL3267/23 LR 52/789)
	Vincolo ambientale e paesaggistico
	Zona agricola di interesse paesaggistico
	Ambiti naturalistici di livello regionale
	Biotopo
	Monumento naturale
	Verde privato vincolato
	Confini comunali



### **7.3 Analisi del rischio idrogeologico.**

Superati i problemi dovuti alla lettura delle differenti legende delle numerose carte idrogeologiche e geomorfologiche raccolte nei comuni, è stato fatto una cernita tra gli elementi più o meno significativi da rappresentare. L'intenzione è di mettere in evidenza se esistono delle aree (urbane e non) che si sono sviluppate in zone a rischio (esondazione, frane).

Per la parte idrogeologica sono rappresentate: aree esondabili, zone con falda a debole profondità, sorgenti e pozzi allacciati all'acquedotto pubblico. Sono evidenziate le zone residenziali e quelle industriali per verificare se queste sorgono, ad esempio, su aree a rischi di esondazione o in luoghi dove la falda, che si trova a debole profondità, è a rischio di inquinamento.

Nel tratto 11 si ritiene importante sottolineare che si possono verificare oscillazioni anche notevoli della falda freatica visto il carattere alimentante del fiume Adige, testimoniato dall'andamento subparallelo al fiume delle isofreatiche.

Tra gli elementi geomorfologici troviamo: paleoalvei (con argini, certi e presunti), orli di terrazzo, argini, conoidi (attivi e inattivi) e frane.

Il territorio di Badia Polesine (11) è ricco di paleoalvei: in alcune zone sono ancora intatti e attivi, in altre interrati. Dallo studio fatto da L. Alberti in "*Atti e memorie del sodalizio vangadicense*" si ricava: "Paleoalvei di notevole importanza si riscontrano subito a ovest di Badia; sono i relitti del Castagnaro e della Malopera formati secondo alcuni autori nel 1138, ma sicuramente più antichi e successivamente ripresi in modo doloso. La rotta della Malopera si trova circa a metà strada tra Villa d'Adige e Badia, passa per Pissatola e, la Chiavica Scardovora, si unisce alla rotta del Castagnaro. I due paleoalvei attualmente si presentano pensili e con un dislivello di qualche metro sul piano di campagna medio circostante. I sedimenti che in essi si riscontrano sono prevalentemente sabbiosi e, in profondità, ghiaiosi. Questi banchi sono di notevole spessore, come a giustificare la presenza per un tempo prolungato di un corso d'acqua ad alta energia, interrotto bruscamente. Un alveo ancora attivo, ma talmente importante ed antico da potersi definire paleoalveo, è l'Adigetto; secondo alcuni autori (L. Alberti) si è originato sempre per una rotta dell'Adige.

Come per tutte le altre fasce dossive, queste particolari morfologie (paleoalvei) hanno rappresentato un elemento determinante nello sviluppo degli attuali centri urbani, configuratesi come tali prevalentemente in epoca medioevale. Esse rappresentano, infatti, quelle "terre alte" legate al completo interrimento dell'alveo fluviale o al suo già avanzato stato di senescenza, in grado comunque di garantire sicurezza e protezione in un ambiente che con la caduta dell'impero romano subì l'incontrollato sopravvento di sfavorevoli eventi naturali, tanto da configurarsi tra estese aree paludose per la difficoltà di drenaggio delle abbondanti acque alluvionali.

Infatti è interessante vedere la localizzazione su conoidi o paleoalvei, di molti centri abitati e della rete viaria principale.

Nell'area 8 (Brentino Belluno/Dolcè) si nota che molti dei centri storici si sono sviluppati sui conoidi, e anche le varie infrastrutture sono sorte sui terrazzi più alti. Questi sono delimitati dall'orlo di terrazzo maggiore di 5 m, limite oltre il quale non viene segnata l'area esondabile.

Le aree esondabili rappresentate sono le prime aree che vengono sommerse quando il fiume supera la portata massima prevista dai dati storici.

Di particolare importanza sono anche alcuni laghetti rinaturati, formati recuperando ex cave abbandonate, sui quali si è sviluppata una vegetazione riparia e acquatica di particolare importanza sia dal punto di vista ambientale che ecologico.

Da queste analisi si sono ricavate delle informazioni utili per gli indirizzi normativi da inserire nell'abaco.

LEGENDA	
<b>A - Idrologia</b>	
	Terreni ad elevata permeabilità
<b>A1 - Idrologia di superficie</b>	
	Sistema idrografico
	Sorgente
	Limite di rispetto dalle opere di presa - DPR 236/88
	Area esondabile
<b>A2 - Acque sotterranee</b>	
	Pozzo allacciato all'acquedotto pubblico
	Limite di rispetto dalle opere di presa - DPR 236/88
	Presenza di falda a debole profondità
<b>B - Geomorfologia</b>	
	Cava inattiva con presenza di acqua
<b>B1 - Forme dovute a processi fluviali</b>	
	Paleoalveo certo
	Paleoalveo presunto
	Argini in frodo
	Sistema arginale del fiume Adige
<b>B2 - Forme dovute a processi di denudazione</b>	
	Slavine e frane
	Conoide attivo
	Conoide inattivo
	Orlo di terrazzo, scarpata minore di 5 metri attivo
	Orlo di terrazzo, scarpata minore di 5 metri inattivo
	Orlo di terrazzo, scarpata maggiore di 5 metri attivo
	Orlo di terrazzo, scarpata maggiore di 5 metri inattivo
<b>C - Antropizzazione insediativa</b>	
	Zona residenziale
	Zona industriale e/o artigianale
<b>D - Infrastrutture</b>	
	Autostrada
	Strada provinciale e statale
	Ferrovia
	Confini comunali

#### 7.4 Valutazione delle qualità, dei degradi e dei rischi

È una carta di valutazione in quanto interpreta tutte le carte di analisi elaborate in precedenza e alcune informazioni contenute nel data-base del Gis dell'Autorità di Bacino creato per raccogliere i risultati di tutte le analisi biologiche-ecologiche. Una volta raccolti tutti i dati, per poter individuare le linee guida di intervento è stata costruita una carta di valutazione di tutti gli elementi dividendoli in qualità, degradi e rischi.

##### Elementi di qualità:

##### *Tra le componenti urbanistiche:*

- il centro storico, che già è individuato dai comuni e che rappresenta un patrimonio architettonico e culturale ereditato dal passato di notevole importanza storica e paesaggistica;
- l'aggregato di valore storico, intendendo tutti gli insediamenti non vincolati dai comuni il cui nucleo si riscontra nei catasti storici (Catasto Napoleonico o Austriaco), e dotati di edifici di particolare interesse in quanto conservano la tipologia originaria;
- la corte rurale, se ancora conserva nel complesso i caratteri originari, quale elemento connotativo del paesaggio agrario;
- l'edificio o il manufatto di valore storico, considerando quelli dotati di rilevante importanza architettonica e supportati dall'analisi storica;

- la zona archeologica, segnalata dai comuni o dalla Soprintendenza ai Beni Culturali, quale inequivocabile testimonianza ereditata dal passato;
- la strada alzaia, individuata sulle mappe storiche e segnalata anch'essa così come la zona archeologica, quale segno della presenza dell'uomo sul territorio;

*Tra le componenti vegetazionali:*

- la vegetazione ripariale, che caratterizza il corso del fiume modificandosi, così come il fiume stesso, nel passaggio dalla zona montana a quella di pianura e che quale presenza indissolubile al fiume, costituisce un elemento fondamentale di riconoscimento del fiume per la popolazione del luogo; inoltre elemento determinante per la qualità biologica delle rive e delle acque fluviali;
- la vegetazione autoctona, perché, all'interno del territorio indagato che è fortemente antropizzato dal punto di vista agricolo, costituisce un segno di interruzione delle coltivazioni e una presenza naturale ben inserita nel contesto ambientale;
- la vegetazione legata a fatti d'acqua, in quanto contribuisce alla formazione di micro-habitat idonei allo sviluppo di colonie biologiche e quindi creando piccole zone umide importantissime perché rare nel territorio indagato.

*Tra le componenti biologiche:*

- EBI (Extended Biotic Index) in classe I e II, perché indica una buona qualità biologica del fiume;
- BSI (Buffer Strip Index) in classe I e II, perché dà una misura indiretta della buona capacità delle rive di filtrare, metabolizzare e bioaccumulare i nutrienti e gli inquinanti veicolati nella massa d'acqua durante le piene o percolanti dal terreno.
- WSI (Wild State Index) in classe I e II, perché evidenzia la buona potenzialità dell'area a sostenere un'elevata biodiversità.

*Tra le componenti morfologiche:*

- le isole fluviali, formatesi in epoca passata come testimoniano svariate mappe storiche e importanti come elementi suggestivi del paesaggio fluviale oltre che per la loro capacità di diminuire la velocità dell'acqua nei periodi di piena;
- le golene, importanti dal punto di vista paesaggistico perché rappresentano aree di interfaccia tra fiume e territorio; fondamentali dal punto di vista ecologico in quanto costituiscono, se naturali, l'unica possibilità di filtro per il corso d'acqua nel tratto pensile;
- i paleoalvei, quali segni impressi nella morfologia del terreno dall'attività di antichi corsi fluviali, rappresentano quindi la memoria storica del tracciato del corso fluviale e del territorio da esso bagnato.

Elementi di degrado:

*Tra le componenti urbanistiche:*

- le attività di escavazione in alveo, in quanto modificano i processi biologici del fiume e variano lo stato di impermeabilità dell'alveo;
- la zona industriale e/o artigianale, se dal punto di vista del paesaggio, costituisce uno sgradevole impatto visivo e se costituisce motivo di inquinamento anche sotto l'aspetto di rumore e polveri;
- le infrastrutture viarie, intendendo l'autostrada e la ferrovia poiché costituiscono grande impatto ambientale sia dal punto di vista visivo perché non rispettano la morfologia del territorio, sia sotto l'aspetto relativo all'inquinamento (salubrità dell'aria, rumore ecc.); inoltre causano barriere ai movimenti di dispersione e migrazione della fauna e della flora.

*Tra le componenti vegetazionali:*

- la vegetazione dominata da specie esotiche infestanti, poiché non si inserisce in modo coerente nell'ambiente in cui vive; poiché nel complesso determina un declassamento del paesaggio e poiché impedisce lo sviluppo di una vegetazione autoctona di elevato livello strutturale

*Tra le componenti biologiche:*

- EBI (Extended Biotic Index) in classe IV e V, perché indica una scarsa qualità biologica del fiume;
- BSI (Buffer Strip Index) in classe IV e V, perché dà una misura indiretta scarsa della capacità delle rive di filtrare, metabolizzare e bioaccumulare i nutrienti e gli inquinanti veicolati nella massa d'acqua durante le piene o percolanti dal terreno.

- WSI (Wild State Index) in classe IV e V, perché evidenzia la scarsa potenzialità dell'area a sostenere un'elevata biodiversità.

**Elementi di rischio:**

*Tra le componenti urbanistiche:*

- Le aree a rischio di esondazione, individuate sulla base dei dati storici e dell'analisi pedologica del Dott. Benciolini e del Dott. Magazzini sono superfici terrazzate, intensamente coltivate, localizzate in prossimità della riva dell'Adige e interessate dalle ordinarie inondazioni conseguenti agli eventi di piena;
- Le aree di rispetto per opere di captazione, definite dai comuni e a rischio di inquinamento della falda acquifera sottostante; eventuali scarichi inquinanti potrebbero facilmente percolare nel sottosuolo data la composizione granulometrica dei terrazzi alluvionali che sono costituiti da materiale sabbioso o ghiaioso.

**Punti o percorsi panoramici.**

Per valorizzare il fiume, e tutto l'ambito fluviale, vengono messi in evidenza i punti e percorsi dai quali il fiume è ben visibile.

Tra i percorsi includiamo tutte le infrastrutture viarie, quali autostrada, strada statale e ferrovia; viene così attribuito un valore diverso a queste infrastrutture che deturpano il paesaggio dal punto di vista morfologico.

- Tratto panoramico a elevata visibilità; il fiume è visibile direttamente, non ci sono elementi che ne ostacolano la vista;
- tratti panoramico a media visibilità; ci sono degli elementi, vegetazionali e non, che limitano la visione del fiume;
- punti panoramici; alcuni localizzati sui conoidi e sui versanti, sono punti dai quali si può scorgere il fiume; altri sono situati lungo le fasce riparie e indicano dei luoghi dai quali è possibile vedere degli elementi di particolare interesse naturale o architettonico, quali il santuario della Madonna della Corona, oppure si ha una visione suggestiva della Val d'Adige.



## **7.5 Utilizzi pianificatori possibili**

Il complesso delle analisi specialistiche e le relative valutazioni, contenute nei paragrafi precedenti, vengono rappresentate a livello cartografico attraverso una procedura codificata caratterizzata dalle seguenti fasi:

1. In base alle informazioni contenute nella tavola "Valutazione delle qualità-degradi e rischi", alle indicazioni contenute nel capitolo 5.4. e ai suggerimenti disciplinari contenuti nel capitolo 5.5, viene effettuata una prima delimitazione di aree omogenee;
2. Successivamente questa delimitazione viene rielaborata tenendo conto delle informazioni contenute nelle varie carte tematiche (come le curve di livello, la presenza di insediamenti umani, ecc.), al fine di conferire una omogeneità spaziale;
3. A queste aree omogenee vengono assegnate delle funzioni d'uso, frutto delle diverse indicazioni disciplinari, in base agli obiettivi generali quali la rinaturalizzazione, la riqualificazione e la fruizione delle fasce fluviali;
4. In fine le funzioni d'uso vengono trasformate in norme generali di indirizzo pianificatorio (con allegati abachi progettuali).

È necessario ricordare che questa operazione ha comportato un elevato livello di elaborazione in quanto non è così facile trasferire dati specialistici di tipo puntuale, spaziale e dinamico in informazioni cartografiche. Infatti discipline come quella chimica e biologica raramente rappresentano in cartografie le informazioni analitiche.

Tuttavia uno degli obiettivi della ricerca, al fine di rendere un contributo innovativo e significativo all'elaborazione di un piano di bacino, era anche quello di codificare e integrare cartograficamente la grande mole di dati specialistici di discipline assai diverse tra loro ma strategiche per una gestione globale ed integrata del territorio.

La carta degli utilizzi pianificatori rappresenta uno schema generale di piano.

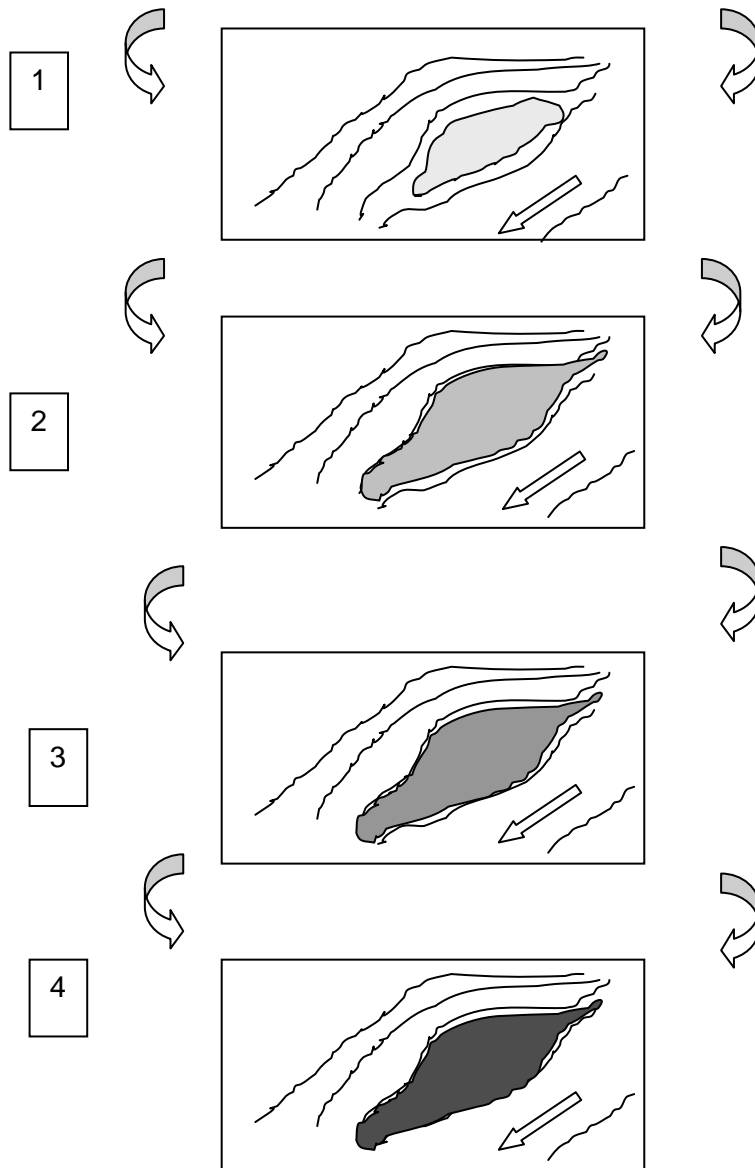
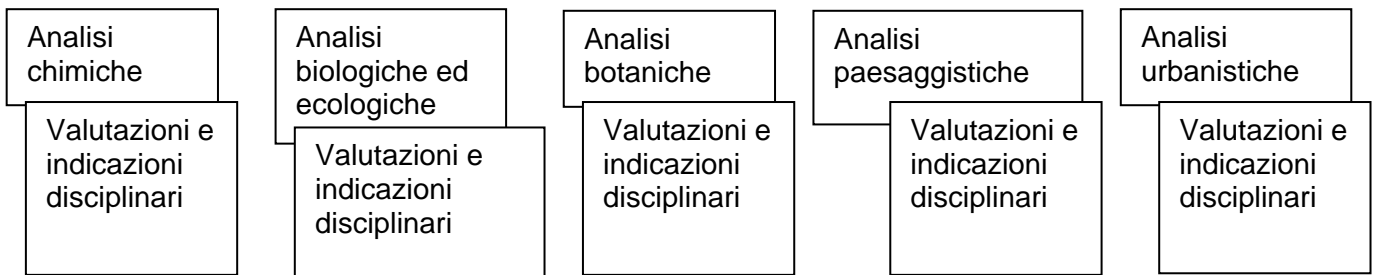
Sulla base della precedente carta di valutazione è stato possibile definire sette macroaree di intervento, cioè sette grandi "zone" con caratteri e problematiche comuni.

La zonizzazione è frutto di diverse variabili, prime tra tutte sono quelle biologico-ecologico – chimiche; tuttavia non sono da trascurare le variabili morfologiche che, in un certo senso giustificano e supportano le precedenti.

- Alveo del fiume Adige
- Corridoio fluviale
- Area coltivata
- Area produttiva
- Area edificata
- Paleoalvei

Area premontana e montana

FASI DI LAVORO:



### Alveo del fiume Adige.

Quest'area comprende l'alveo bagnato ed asciutto, e quindi anche tutto l'ambiente interstiziale.

In questa zona si concentrano le analisi chimiche, e parte di quelle ecologiche e biologiche

È un'area molto sensibile all'inquinamento, risente di tutte le azioni antropiche che si svolgono sulle ripe.

Tra le cause maggiori di degrado troviamo le numerose variazioni di portata del fiume che, non permettendo un afflusso continuo di acqua, non favoriscono uno sviluppo regolare della vita acquatica.

Dalla valutazione del grado di inquinamento del fiume si possono determinare gli interventi pianificatori da intraprendere sulle aree riparie.

Tali interventi hanno lo scopo di riportare il fiume ad una situazione di equilibrio in cui le sue catene trofiche siano intatte e il bilancio di entrata e di uscita del materiale in ogni suo tratto è compatibile con la capacità di demolizione da parte delle comunità fluviale e ripariali.

Importanti all'interno dell'area sono le isole fluviali; l'obiettivo è quello di esercitare su di queste un'azione di tutela totale, finalizzata a preservare le caratteristiche di naturalità.

Dalle analisi si è capito che la presenza ittica è indicatrice anch'essa dello "stato di salute" del fiume, quindi la pesca dovrebbe diventare un'attività controllata.

Tra gli interventi per migliorare la qualità del fiume, vengono inseriti quelli consigliati dal gruppo dei biologi atti ad aumentare la scabrosità del fiume con la formazione di piccole rapide e conseguente formazione di pozze.

### Corridoio fluviale.

Quest'area comprende: fasce riparie, aree di esondazione, biotopi, zone golenali, aree arborate autoctone riparie.

Urbanisticamente viene definita attraverso l'individuazione di elementi morfologici naturali, e/o antropici; vengono tenute presenti anche le informazioni pervenute dalle analisi biologiche, ecologiche e chimiche.

Qui si concentrano tutte le analisi ecologiche, biologiche e la maggior parte di quelle botaniche.

È un'area ad alta sensibilità di degrado. Le azioni antropiche positive e negative intraprese in questa fascia contribuiscono a migliorare o peggiorare la situazione dell'area precedentemente descritta (alveo del fiume).

Gli obiettivi della pianificazione nella zona del corridoio fluviale devono essere rivolti a una sostanziale rinaturalizzazione dell'area, aumentando la vegetazione ripariale e incentivando lo sviluppo delle masse arboree esistenti. Dove non sia possibile sostituire le colture intensive con impianti di specie autoctone, è necessaria una appropriata regolamentazione dell'attività agricola in modo tale da limitare lo sversamento nel fiume di diserbanti chimici e fitofarmaci. Dovranno essere valorizzati quegli elementi caratteristici del paesaggio agrario quali: broli, siepi, filari, viali alberati, segni d'acqua, vegetazione lungo i fossi, ecc.; si dovrà inoltre riqualificare il paesaggio agrario eliminando baracche e strutture precarie, limitando l'uso di reti antigrandine e serre, indicando criteri progettuali per il recupero degli edifici esistenti. Non saranno autorizzate in quest'area nuove opere edili.

### Area coltivata.

Questa zona è stata oggetto di qualche analisi fitosociologica (botanica) e paesaggistica.

È costituita da un'area fortemente antropizzata dal punto di vista agricolo. In quest'area gli indirizzi pianificatori devono essere rivolti al recupero di un rapporto tra uomo e natura che consenta e valorizzi la vita dell'ecosistema. Da questo punto di vista ecologico va ridefinito il senso e il ruolo dell'attività agricola. La creazione di un parco agricolo, assumendo il parco come territorio e non estraendolo da esso, può essere un modo per ricostruire la complessità territoriale, dando respiro alla natura e avendo cura del territorio anche in funzione dell'attività economica. La ricostruzione della complessità del territorio agricolo può essere perseguita introducendo indirizzi quali il contenimento delle monoculture, l'integrazione floro/faunistica, la formazione di minori ambienti locali non direttamente produttivi (stagni, canneti, siepi, fossi, ecc.), la sperimentazione di colture biodinamiche.

Vanno previste inoltre azioni di controllo sugli allevamenti zootecnici ed ittici e indicazioni progettuali per il recupero o la realizzazione degli edifici e delle attrezzature legate all'attività agricola (capannoni, serre, annessi rustici, stalle, ricoveri per attrezzi). Particolare attenzione

dovrà inoltre essere rivolta alle corti rurali, agli aggregati rurali e ai manufatti di valore storico o interesse architettonico. Dovranno essere valorizzati quegli elementi caratteristici del paesaggio agrario quali: broli, siepi, filari, viali alberati, segni d'acqua, vegetazione lungo i fossi, ecc.; si dovrà inoltre riqualificare il paesaggio agrario eliminando baracche e strutture precarie, limitando l'uso di reti antigrandine e serre, indicando criteri progettuali per il recupero degli edifici esistenti.

#### Area produttiva.

È stata fatta solo l'analisi paesaggistica e solo in alcune aree.

Comprende le zone industriali e artigianali, e le aree dismesse o degradate per la presenza disorganica di attività antropiche di vario tipo. In queste aree dove è molto forte il problema della cementificazione, e della concentrazione degli inquinanti, è necessario imporre misure urbanistiche per l'aumento dell'infiltrazione (utilizzando pavimentazioni permeabili) e diminuzioni delle concentrazioni (migliorando il reticolo idrografico urbano e creando aree di accumulo per piogge eccezionali). Particolare importanza deve essere rivolta agli edifici di archeologia industriale che vanno salvaguardati e ripristinati tenendo conto delle loro potenzialità di utilizzo.

Le aree urbanistiche e artigianali costituiscono sorgente di impatto ambientale; questi possono essere ridotti prevedendo fasce intermedie di vegetazione naturale.

#### Area edificata.

È stata fatta solo l'analisi paesaggistica.

Comprende gli insediamenti antropici tra cui i centri storici, gli aggregati urbani, le corti rurali, ecc. Le indicazioni pianificatorie saranno rivolte al recupero della memoria storica attraverso la valorizzazione dei centri storici, degli edifici di interesse storico, dei manufatti di particolare pregio; alla riqualificazione delle aree degradate o alla loro mitigazione; alla regolamentazione edilizia dei manufatti di vecchia e nuova edificazione. Qualora la zona edificata fosse in prossimità del corridoio fluviale si deve prevedere una fascia verde che divida visivamente le due aree.

#### Paleoalvei

È stata fatta solo l'analisi paesaggistica.

Queste particolari strutture geomorfologiche impresse nel territorio dall'attività del fiume, hanno offerto i luoghi più idonei nella scelta di insediamenti umani e di percorsi viari, come dimostra l'ubicazione e la distribuzione di gran parte dei centri abitati attuali. Qual è segno evidente della struttura di un antico paesaggio, i paleoalvei sono oggetto di interventi di rinaturalizzazione e di sviluppo di corridoi ecologici in modo da creare una "infrastruttura ecologica di base" che colleghi i microhabitat naturali esistenti.

#### Area premontana e montana

In questa zona sono state fatte alcune analisi fitosociologiche.

Le aree premontane e montane con vegetazione tipica delle cenosi preforestali legate ai boschi prealpini e dove tutte le componenti per la loro collocazione, hanno un'elevata funzionalità nel consolidare le scarpate e il versante oltre che notevole importanza filtro-tampone. Le indicazioni sono finalizzate alla salvaguardia dei tratti a maggior naturalità e al recupero, con impianti, dei tratti dominati da vegetazione infestante. Altre indicazioni dovranno essere individuate per aumentare l'efficienza idrologica, facendo infittire il bosco ceduo, rispettando i cespugli e il sottobosco, favorendo la sostituzione dei pini con alberi a foglie.

Elenco generale degli utilizzi pianificatori (per una descrizione più dettagliata degli utilizzi pianificatori vedi il numero relativo al cap 8):

##### ALVEO DEL FIUME ADIGE

- Tutela delle isole fluviali (n. 2)
- Gestione dell'alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)
- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Gestione delle escavazioni in alveo (n. 43)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)



- Gestione delle dighe (n. 46)

#### CORRIDOIO FLUVIALE

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)
- Salvaguardia delle aree golenali (. 8)
- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Riqualificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31)
- Gestione dell'irrigazione (n. 10)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione biotopi (n. 12)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15 )
- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)

#### AREA COLTIVATA

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)
- Strisce di "coltivazione non raccolte". (n. 20)
- Introduzione del "riposo colturale" (*set aside*). (n. 22)
- Gestione naturalistica del pioppeto. (n. 23)
- Realizzazione di fasce "sterili" di separazione tra argine e colture. (n. 24)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15 )
- Trattamento delle specie alloctone infestanti. (n. 9)
- Sostituzione dei tutori dei vigneti. (n. 25)
- Rinaturazione di cave dismesse (n. 17).
- Realizzazione di abachi tipologici per annessi rustici (n. 34).
- Riqualificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31).
- Gestione delle fasce di rispetto dei punti di captazione delle acque potabili (n. 42)
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Gestione delle aree prative (n. 26).
- Gestione biotopo. (n.12)
- Realizzazione di zone umide (n.13)
- Fruizione dell'ambito fluviale (n.28).
- Gestione dell'irrigazione (n.10)

#### AREA PRODUTTIVA

- Inserimento di elementi vegetazionali autoctoni fluviali (n.38).
- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n.35)
- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n.39)

#### AREA EDIFICATA.

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n.35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n.36)
- Valorizzazione degli aggregati urbani e rurali. (n.37)
- Gestione dei depuratori (n.44)

#### PALEOALVEI

- Valorizzazione paesaggistica dei paleoalvei (n.33)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)

#### AREA PREMONTANA E MONTANA

- Salvaguardia dei boschi di versante. (n. 16)
- Recupero ambientale di cave su versante. (n. 118)
- Rinaturazione di corsi d'acqua. (n. 15)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)

#### INFRASTRUTTURE

- Realizzazione di filari alberati (n. 40)
- Rinaturazione di aree intercluse (n. 41)

USO DEL SUOLO REALE E PROGRAMMATO		INTERVENTI <span style="float: right;">vedi cap. 8</span>	
<b>A - Antropizzazione insediativa</b>		<b>Area edificata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Nome per la progettazione di nuova edilizia (n. 35)</li> <li>* Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)</li> <li>Valorizzazione degli aggregati urbani e rurali (n. 37)</li> <li>Gestione dei depuratori (n. 44)</li> </ul>
	Residenza	<b>Area produttiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inserimento di elementi vegetazionali autoctoni fluviali (n. 38)</li> <li>Nome per la progettazione di nuova edilizia (n. 35)</li> <li>* Mimelizzazione vegetale delle attuali costruzioni (n. 39)</li> </ul>
	Servizi isolati	<b>Area coltivata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Favorire la localizzazione di corridoi biologici (n. 19)</li> <li>Strisce di "coltivazione non raccolta" (n. 20)</li> <li>Introduzione del "riposo culturale" - set aside (n. 22)</li> <li>Gestione naturalistica del pioppeto (n. 23)</li> <li>Realizzazione di fasce "sterili" tra argine e colture (n. 24)</li> <li>Sostituzione dei tutori dei vigneti (n. 25)</li> <li>Gestione delle aree prative (n. 26)</li> <li>* Gestione, realizzazione vivai per specie vegetali autoctone (n. 27)</li> <li>* Fruizione dell'ambito fluviale (n. 28)</li> <li>Realizzazione di abachi tipologici per annessi rustici (n. 34)</li> <li>Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15)</li> <li>Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)</li> <li>Rinaturazione di cave dismesse (n. 17)</li> <li>Riqualficazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31)</li> <li>Gestione delle fasce di rispetto dei punti di captazione delle acque potabili (n. 42)</li> <li>Gestione dei biotopi (n. 12)</li> <li>* Realizzazione di zone umide (n. 13)</li> <li>Gestione dell'irrigazione (n. 10)</li> </ul>
	Depuratore	<b>Area premontana e montana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rinaturazione dei corsi d'acqua minori (n. 15)</li> <li>Salvaguardia dei boschi di versante (n. 16)</li> <li>Recupero ambientale di cave su versante (n. 18)</li> <li>Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)</li> </ul>
	Aquedotto	<b>Fiume Adige</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Gestione dell'alveo (morfologia del substrato, rettificazioni) (n. 1)</li> <li>Tutele delle isole fluviali (n. 2)</li> <li>* Deflusso minimo vitale (n. 3)</li> <li>* Gestione delle opere di derivazione (n. 29)</li> <li>* Gestione degli scarichi (n. 30)</li> <li>* Individuazione di aree a pesca controllata (n. 4)</li> <li>* Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)</li> <li>Gestione delle escavazioni in alveo (n. 43)</li> <li>* Monitoraggio delle acque (n. 45)</li> <li>Gestione delle dighe (n. 46)</li> </ul>
	Centrale elettrica (cabina elettrica)	<b>Infrastrutture</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rinaturazione di aree intercluse (n. 41)</li> <li>Realizzazione di filari alberati (n. 40)</li> </ul>
	Zona aeroportuale	<b>Corridoio fluviale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)</li> <li>* Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)</li> <li>Salvaguardia delle aree golenali (n. 8)</li> <li>Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)</li> <li>Gestione dell'irrigazione (n. 10)</li> <li>* Gestione della vegetazione arborea e arbustiva presente (n. 11)</li> <li>Gestione dei biotopi (n. 12)</li> <li>* Realizzazione di zone umide (n. 13)</li> <li>* Gestione e monitoraggio delle zone soggette ad esondazione (n. 14)</li> <li>Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15)</li> <li>Riqualficazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31)</li> <li>* Gestione delle attività ludiche (n. 32)</li> <li>* Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)</li> <li>Favorire la localizzazione di corridoi biologici (n. 19)</li> </ul>
	Inceneritore	<b>Paleovalvi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)</li> <li>Valorizzazione paesaggistica dei paleovalvi (n. 33)</li> <li>* Utilizzo pianificatorio applicabile a tutto il corso del fiume Adige</li> </ul>
	Discarica		
	Impianto di risalita		
	Cimitero		
	Chiesa		
	Attività industriale e/o artigianale		
	Zona militare		
	Verde pubblico attrezzato		
	Campeggio		
<b>B - Antropizzazione agricola</b>			
	Frutteto		
	Oliveto, castagneto		
	Vigneto		
	Cereali		
	Ortaggi, fragole		
	Pioppeto		
	Prato (pascolo, sfalcio)		
<b>C - Naturalità acquisita</b>			
	Vegetazione erbacea		
	Vegetazione arbustiva ed arborea		
	Zona boscata		
	Verde privato		
	Greto, sabbia		
	Zona rocciosa (improduttiva)		
	Cava:		
	Attiva		
	Inattiva		
	Con falda affiorante		
<b>D - Elementi d'acqua</b>			
	Fiumi, canali artificiali		
	Rii, canali di scolo		
	Zone umide e/o palustri		
	Laghi naturali, artificiali		
	Presa		
	Scarico		
<b>E - Infrastrutture</b>			
	Autostrada		
	Ferrovia		
	Strada statale e/o provinciale		
<b>Strumentazione urbanistica vigente</b>			
	Cava futura		
	Elementi da trasferire		
	Destinazione d'uso futura		
	Strade di progetto		
	Centri storici		
	Manufatti e/o edifici vincolati		
	Zona di particolare valore storico culturale		
	Zona archeologica		
	Zona di rispetto stradale, fluviale, cimiteriale, tecnologico e monumentale		
	Zona di rispetto delle sorgenti		
	Vincolo forestale idrogeologico (RDL3267/23 LR 52/789)		
	Vincolo ambientale e paesaggistico		
	Zona agricola di interesse paesaggistico		
	Ambiti naturalistici di livello regionale		
	Biotopo		
	Monumento naturale		
	Verde privato vincolato		
	Confini comunali		

## **Area 01.**

### Alveo del fiume Adige.

Nel tratto più a nord l'alveo ha una sezione molto ristretta e, fino a Glorenza, ha un percorso apparentemente naturale. Da Glorenza fino alla fine del tratto il fiume è arginato.

- Gestione dell'alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)
- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Gestione delle escavazioni in alveo (n. 43)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)
- Gestione delle dighe (n. 46)

### Corridoio fluviale.

La vegetazione riparia è estremamente ridotta e si sviluppa in modo lineare lungo il corso del fiume. Per salvaguardare la qualità del fiume, il corridoio fluviale comprende alcune aree agricole. È stato inglobato anche il biotopo di Sluderno.

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)
- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Gestione dell'irrigazione (n. 10)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione biotopi (n. 12)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15)

### Area coltivata

L'area agricola, come dimostra la carta dell'uso del suolo è sfruttata a prato (sfalcio e pascolo). La maggior parte di quest'area è vincolata con il vincolo ambientale paesaggistico.

- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (Art.15)
- Rinaturazione di cave dismesse (n. 17).
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Gestione delle aree prative (n. 26).
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Fruizione dell'ambito fluviale (n. 28).
- Gestione dell'irrigazione (n. 10)

### Area produttiva.

Sono aree molto piccole e comunque non arrivano mai a contatto con il fiume.

- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n. 39)

### Area edificata

Le aree residenziali che si trovano sono tutte a contatto con il fiume e per la maggior parte sono dei centri storici vincolati.

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)
- Valorizzazione degli aggregati urbani e rurali. (n. 37)
- Gestione dei depuratori (n. 44)

### Paleoalvei

- Valorizzazione paesaggistica dei paleoalvei (n. 33)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)

### Area premontana e montana

L'area boscata si sviluppa soprattutto in destra Adige.

- Salvaguardia dei boschi di versante. (n. 16)

## **Area 02.**

### Alveo del fiume Adige

Il fiume, all'inizio del tratto ha un andamento abbastanza sinuoso, per trasformarsi poi in un canale vero e proprio.

- Tutela delle isole fluviali (n. 2)
- Gestione dell'alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)
- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)

#### Corridoio fluviale.

La fascia fluviale è stata estesa, sia in destra che in sinistra Adige, fino alla prima infrastruttura presente. nella parte più a nord il terreno vicino al fiume è tutto degradante verso lo stesso, per questo la fascia riparia è stata estesa, fino alla prima infrastruttura.

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)
- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Riqualificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31)
- Gestione dell'irrigazione (n. 10)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15 )
- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)

#### Area coltivata

L'area agricola è occupata tutta dalle coltivazioni di mele.

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)
- Strisce di "coltivazione non raccolte". (n. 20)
- Introduzione del "riposo colturale" (*set aside*). (n. 22)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (Art.15 )
- Trattamento delle specie alloctone infestanti. (n. 9)
- Rinaturazione di cave dismesse (n. 17).
- Riqualificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31).
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Gestione delle aree prative (n. 26).
- Gestione biotopo. (n. 12)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Fruizione dell'ambito fluviale (n. 28).
- Gestione dell'irrigazione (n. 10)

#### Area produttiva

- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n. 39)

#### Area edificata

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)

#### Paleoalvei

- Valorizzazione paesaggistica dei paleoalvei (n. 33)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)

#### Area premontana e montana

- Salvaguardia dei boschi di versante. (n. 16)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)

#### Infrastrutture

- Realizzazione di filari alberati (n. 40)

### **Area 03.**

#### Alveo del fiume Adige

Qui il fiume è un lungo canale molto rettilineo.

- Gestione dell'alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)
- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)
- Gestione delle dighe (n. 46)

#### Corridoio fluviale.

Il corridoio fluviale è delimitato da alcune strade, dalla montagna, dall'area residenziale e da quella industriale/artigianale a ridosso del fiume.

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)
- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15 )
- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)

#### Area coltivata

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)
- Strisce di "coltivazione non raccolte". (n. 20)
- Introduzione del "riposo colturale" (*set aside*). (n. 22)
- Trattamento delle specie alloctone infestanti. (n. 9)
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Fruizione dell'ambito fluviale (n. 28).

#### Area produttiva

- Inserimento di elementi vegetazionali autoctoni fluviali (n. 38).
- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n. 39)

#### Area edificata

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)

#### Paleoalvei

- Valorizzazione paesaggistica dei paleoalvei (n. 33)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)

#### Area premontana e montana

- Salvaguardia dei boschi di versante. (n. 16)
- Rinaturazione di corsi d'acqua. (n. 15)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)

#### Infrastrutture

- Realizzazione di filari alberati (n. 40)
- Rinaturazione di aree intercluse (n. 41)

### **Area 04.**

#### Alveo del fiume Adige

- Tutela delle isole fluviali (n. 2)
- Gestione dell'alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)

- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)

#### Corridoio fluviale.

Il corridoio fluviale si estende su tutto il territorio agricolo, in destra Adige il limite è segnato dalla montagna.

delimitata dagli arginelli del fiume, poche sono le aree in cui ha la possibilità di allargarsi.

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)
- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione biotopi (n. 12)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15 )
- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)

#### Area coltivata

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)
- Strisce di "coltivazione non raccolte". (n. 20)
- Introduzione del "riposo colturale" (*set aside*). (n. 22)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15 )
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Fruizione dell'ambito fluviale (n. 28).

#### Area produttiva

- Inserimento di elementi vegetazionali autoctoni fluviali (n. 38).
- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n. 39)

#### Area edificata

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)
- Gestione dei depuratori (n. 44)

#### Paleovalvei

- Valorizzazione paesaggistica dei paleovalvei (n. 33)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)

#### Area premontana e montana

- Salvaguardia dei boschi di versante. (n. 16)

#### Infrastrutture

- Realizzazione di filari alberati (n. 40)
- Rinaturazione di aree intercluse (n. 41)

### **Area 05.**

#### Alveo del fiume Adige

In molti tratti, l'autostrada segna il limite del corridoio fluviale.

- Gestione dell'alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)
- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)

#### Corridoio fluviale.

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)

- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Riqualificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)
- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)

#### Area coltivata

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)
- Strisce di "coltivazione non raccolte". (n. 20)
- Introduzione del "riposo colturale" (*set aside*). (n. 22)
- Trattamento delle specie alloctone infestanti. (n. 9)
- Sostituzione dei tutori dei vigneti. (n. 25)
- Riqualificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31).
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Fruizione dell'ambito fluviale (n. 28).

#### Area produttiva

- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n. 39)

#### Area edificata

Notevole la presenza di infrastrutture

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)

#### Paleoalvei

- Valorizzazione paesaggistica dei paleoalvei (n. 33)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)

#### Area premontana e montana

- Salvaguardia dei boschi di versante. (n. 16)

#### Infrastrutture

- Realizzazione di filari alberati (n. 40)
- Rinaturazione di aree intercluse (n. 41)

### **Area 06.**

#### Alveo del fiume Adige

- Gestione dell'alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)
- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Gestione delle escavazioni in alveo (n. 43)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)

#### Corridoio fluviale.

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)
- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15)

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)

#### Area coltivata

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)
- Strisce di “coltivazione non raccolte”. (n. 20)
- Introduzione del “riposo colturale” (*set aside*). (n. 22)
- Trattamento delle specie alloctone infestanti. (n. 9)
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Fruizione dell’ambito fluviale (n. 28).

#### Area produttiva

- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n. 39)

#### Area edificata

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)
- Gestione dei depuratori (n. 44)

#### Paleoalvei

- Valorizzazione paesaggistica dei paleoalvei (n. 33)
- Compatibilizzazione ambientale dell’attività agricola (n. 21)

#### Area premontana e montana

- Salvaguardia dei boschi di versante. (n. 16)
- Recupero ambientale di cave su versante. (n. 18)

#### Infrastrutture

- Realizzazione di filari alberati (n. 40)
- Rinaturazione di aree intercluse (n. 41)

### **Area 07.**

#### Alveo del fiume Adige

- Gestione dell’alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)
- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)

#### Corridoio fluviale.

Il corridoio fluviale è molto esteso, occupa gran parte del territorio indagato.

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)
- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Riquilificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell’attività agricola (n. 21)
- Rinaturazione di corsi d’acqua minori (n. 15)
- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)

#### Area coltivata

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)
- Strisce di “coltivazione non raccolte”. (n. 20)
- Introduzione del “riposo colturale” (*set aside*). (n. 22)
- Trattamento delle specie alloctone infestanti. (n. 9)
- Sostituzione dei tutori dei vigneti. (n. 25)



- Riqualficazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31).
- Gestione delle fasce di rispetto dei punti di captazione delle acque potabili (n. 42)
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Gestione biotopo. (n. 12)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Fruizione dell'ambito fluviale (n. 28).

#### Area produttiva

- Inserimento di elementi vegetazionali autoctoni fluviali (n. 38).
- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n. 39)

#### Area edificata

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)

#### Paleoalvei

- Valorizzazione paesaggistica dei paleoalvei (n. 33)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)

#### Area premontana e montana

- Salvaguardia dei boschi di versante. (n. 16)
- Recupero ambientale di cave su versante. (n. 118)

#### Infrastrutture

- Realizzazione di filari alberati (n. 40)

### **Area 08.**

#### Alveo del fiume Adige

E' uno dei tratti più naturali delle aree venete.

- Tutela delle isole fluviali (n. 2)
- Gestione dell'alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)
- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)

#### Corridoio fluviale.

Nel tratto a monte di Verona comprende le superfici terrazzate, intensamente coltivate a vigneto, localizzate in prossimità della riva dell'Adige e interessate dalle ordinarie inondazioni conseguenti agli eventi di piena

Nel tratto a valle di Verona dove il fiume è pensile, quest'area comprende tutta quella fascia delimitata dagli argini maestri (incluse quindi le golene), area che generalmente viene inondata anche in occasione di eventi di piena non eccezionali.

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)
- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Riqualficazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15)
- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)

#### Area coltivata.

Coltivazioni a vigneto

Generalmente si trova su un terrazzo più alto rispetto alla zona precedente.

Di norma non è soggetta ad eventi di piena se non in casi eccezionali.

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)
- Strisce di “coltivazione non raccolte”. (n. 20)
- Introduzione del “riposo colturale” (*set aside*). (n. 22)
- Rinaturazione di corsi d’acqua minori (n. 15 )
- Trattamento delle specie alloctone infestanti. (n. 9)
- Sostituzione dei tutori dei vigneti. (n. 25)
- Riqualificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31).
- Gestione delle fasce di rispetto dei punti di captazione delle acque potabili (n. 42)
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Fruizione dell’ambito fluviale (n. 28).

#### Area produttiva

- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n. 39)

#### Area edificata

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)
- Valorizzazione degli aggregati urbani e rurali. (n. 37)

#### Paleoalvei

- Valorizzazione paesaggistica dei paleoalvei (n. 33)
- Compatibilizzazione ambientale dell’attività agricola (n. 21)

#### Area premontana e montana

- Salvaguardia dei boschi di versante. (n. 16)
- Rinaturazione di corsi d’acqua minori. (n. 15)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)

#### Infrastrutture

- Realizzazione di filari alberati (n. 40)

### **Area 09.**

#### Alveo del fiume Adige

E’ uno dei tratti più naturali delle aree venete.

- Gestione dell’alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)
- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)

#### Corridoio fluviale.

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)
- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Riqualificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell’attività agricola (n. 21)
- Rinaturazione di corsi d’acqua minori (n. 15 )
- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)

#### Area coltivata

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)
- Strisce di “coltivazione non raccolte”. (n. 20)
- Introduzione del “riposo colturale” (*set aside*). (n. 22)
- Trattamento delle specie alloctone infestanti. (n. 9)

- Sostituzione dei tutori dei vigneti. (n. 25)
- Realizzazione di abachi tipologici per annessi rustici (n. 34).
- Riqualificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31).
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Fruizione dell'ambito fluviale (n. 28).

#### Area produttiva.

Numerose sono le industrie di lavorazione del marmo che si sviluppano lungo il fiume e, in qualche caso, arrivano fino a contatto con la vegetazione riparia.

- Inserimento di elementi vegetazionali autoctoni fluviali (n. 38).
- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n. 39)

#### Area edificata

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)
- Gestione dei depuratori (n. 44)

#### Area premontana e montana

- Salvaguardia dei boschi di versante. (n. 16)
- Recupero ambientale di cave su versante. (n. 18)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)

### **Area 10**

#### Alveo del fiume Adige

- Tutela delle isole fluviali (n. 2)
- Gestione dell'alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)
- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Gestione delle escavazioni in alveo (n. 43)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)
- Gestione delle dighe (n. 46)

#### Corridoio fluviale.

Questa area è delimitata dagli argini del fiume.

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)
- Salvaguardia delle aree golenali (n. 8)
- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Riqualificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15 )
- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)

#### Area coltivata

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)
- Strisce di "coltivazione non raccolte". (n. 20)
- Introduzione del "riposo colturale" (*set aside*). (n. 22)
- Gestione naturalistica del pioppeto. (Art. 23)
- Realizzazione di fasce "sterili" di separazione tra argine e colture. (n. 24)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15 )
- Trattamento delle specie alloctone infestanti. (n. 9)
- Rinaturazione di cave dismesse (n. 17).

- Realizzazione di abachi tipologici per annessi rustici (n. 34).
- Riquilificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31).
- Gestione delle fasce di rispetto dei punti di captazione delle acque potabili (n. 42)
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Gestione delle aree prative (n. 26).
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Fruizione dell'ambito fluviale (n. 28).

#### Area produttiva

- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n. 39)

#### Area edificata

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)
- Gestione dei depuratori (n. 44)

#### Paleoalvei

- Valorizzazione paesaggistica dei paleoalvei (n. 33)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)

### **Area 11.**

#### Alveo del fiume Adige

L'alveo ha una struttura estremamente omogenea, è un grande canale pensile per lo più rettilineo.

- Tutela delle isole fluviali (n. 2)
- Gestione dell'alveo. (n. 1)
- Individuazione di aree a pesca controllata. (n. 4)
- Gestione di allevamenti ittici autoctoni (n. 5)
- Deflusso minimo vitale (n. 3)
- Gestione delle opere di derivazione (n. 29)
- Gestione degli scarichi. (n. 30)
- Gestione delle escavazioni in alveo (n. 43)
- Monitoraggio delle acque (n. 45)

#### Corridoio fluviale.

Il corridoio fluviale comprende il terreno che si sviluppa tra i grandi argini del fiume, terreno coincidente con le aree golenali. Non ha senso estenderla al di fuori di questi perché, essendo il fiume Adige pensile, non risente direttamente delle azioni che si svolgono all'esterno.

- Realizzazione di nuove aree riparie (n. 6)
- Salvaguardia delle aree golenali (n. 8)
- Gestione delle aree riparie esistenti (n. 7)
- Gestione delle specie alloctone infestanti (n. 9)
- Gestione e monitoraggio delle zone soggette a rischio di esondazione (n. 14)
- Riquilificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31)
- Gestione della vegetazione arborea ed arbustiva presente (n. 11)
- Gestione delle attività ludiche (n. 32)
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15 )
- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)

#### Area coltivata

Prevalentemente a cereali e ortaggi (con qualche appezzamento a vigneto e frutteto).

- Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive. (n. 19)
- Strisce di "coltivazione non raccolte". (n. 20)
- Introduzione del "riposo colturale" (*set aside*). (n. 22)
- Gestione naturalistica del pioppeto. (n. 23)
- Realizzazione di fasce "sterili" di separazione tra argine e colture. (n. 24)
- Rinaturazione di corsi d'acqua minori (n. 15 )
- Trattamento delle specie alloctone infestanti. (n. 9)
- Rinaturazione di cave dismesse (n. 17).

- Realizzazione di abachi tipologici per annessi rustici (n. 34).
- Riquilificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica (n. 31).
- Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone (n. 27).
- Gestione delle aree prative (n. 26).
- Realizzazione di zone umide (n. 13)
- Fruizione dell'ambito fluviale (n. 28).

#### Area produttiva

- Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni. (n. 39)

#### Area edificata

- Norme e per la progettazione di nuova edilizia. (n. 35)
- Realizzazione o mitigazione delle recinzioni (n. 36)
- Valorizzazione degli aggregati urbani e rurali. (n. 37)
- Gestione dei depuratori (n. 44)

#### Paleoalvei

- Valorizzazione paesaggistica dei paleoalvei (n. 33)
- Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola (n. 21)

## CAPITOLO 8

### RISULTATI FINALI

#### **Utilizzi pianificatori possibili: abaco**

##### *Indirizzi ecologici.*

N. 1

##### Gestione dell'alveo (morfologia substrato, rettificazione).

La qualità biologica può essere migliorata:

- favorire la diversità dei substrati e in particolare aumentare la presenza di massi e ciottoli di grosse dimensioni, favorendo la formazione di piccole dighe (debris dams);
- aumentare la scabrosità del fiume con la formazione di piccole rapide, con conseguente formazione di pozze (alternanza di pool riffle);
- evitare ogni intervento di rettificazione del fiume, eliminando ogni spazio per la formazione di microhabitat naturali;
- nel tratto di pianura la capacità autodepurativa è ridotta per l'eccessiva regolazione morfologica dell'alveo e delle rive determinata dalla sua pensilità, le golene rappresentano le sole aree di espansione del fiume.

N. 2

##### Tutela delle isole fluviali.

L'obiettivo è quello di esercitare su queste aree un'azione di tutela finalizzata a preservare le caratteristiche di naturalità, importanti per lo sviluppo della vegetazione riparia e dei microhabitat ad essa legati. Generalmente su questi ambienti, con le rive a morbida pendenza, si creano le condizioni adatte allo sviluppo di una vegetazione riparia con una struttura completa: prato (frangia), cespuglieto (mantello) e bosco. Nel ramo in cui l'acqua scorre più lentamente c'è un buon sviluppo della vegetazione acquatica.

La vegetazione riparia va gestita, (taglio e asporto della parte tagliata).

È vietato ogni tipo di attività antropica di grosso impatto, quale ad esempio l'agricoltura. L'isola può essere in parte destinata a parco pubblico, saranno quindi permesse solamente quelle strutture aventi carattere di provvisorietà; si ricorda che l'isola è soggetta a esondazione.

Interventi suggeriti dai biologi e dai botanici sulla base delle loro analisi.

N. 3

##### Deflusso minimo vitale.

Botanici e biologi concordano che bisogna ripristinare un deflusso idrico tale da:

- garantire una portata costante che possa permettere uno sviluppo corretto della vegetazione e dei microhabitat ripari
- conservare o garantire un andamento delle portate che simuli quello delle portate naturali, riducendo le variazioni orarie giornaliere
- mantenere la regimazione naturale e che quindi abbia le variazioni temporali di portata utili a restaurare una completa comunità macrozoobentonica;

N. 4

##### Individuazioni di aree a pesca controllata.

In queste aree è consentita solo la pesca con "mosca" che consente di rigettare in acqua il pesce pescato. Si consente così di controllare, in parte, la presenza ittica indicatrice, anch'essa, dello "stato di salute" del fiume.

Evitare di seminare la fauna ittica verificando solo approssimativamente lo stato di salute, la provenienza e la presenza di materiale alloctono.

Non permettere gare di pesca che causino un danno alla vegetazione e contemplino l'uso di pastura e/o l'introduzione di "pronto pesca".

N. 5

##### Gestione di allevamenti ittici autoctoni.

Vengono destinate delle aree dove è permesso lo sviluppo di allevamenti ittici, in questi vengono preparati programmi di semina basati sulla valutazione della capacità produttiva della fauna ittica autoctona, per la ricolonizzazione del fiume.

## N. 6

### Realizzazione di nuove aree riparie.

Al fine di migliorare la qualità biologica dell'acqua e botanica delle rive, si consiglia di:

- incrementare la presenza di rive lievemente degradanti, tali da permettere lo sviluppo di una vegetazione riparia strutturalmente completa (a partire dalla vegetazione acquatica a quella terrestre)

In questo modo si favorisce la formazione di una maggior quantità di microhabitat bagnati sulle rive e sui greti aumentando i siti di ritenzione fisica e biologica, di sviluppo della vegetazione acquatica e incrostante, fornendo rifugio e nutrimento agli organismi acquatici;

- favorire lo sviluppo di una vegetazione riparia compatibile con il deflusso e il rallentamento della portata nei periodi di piena, utilizzando la piantumazione a "pennello". Questa consiste nel disporre le piante autoctone a una distanza tale da non impedire il deflusso delle acque e allo stesso tempo favorire il deposito del sedimento.

- migliorare la gestione delle aree riparie; la vegetazione potata va sempre asportata dal sito, per evitare che si verifichino delle situazioni anomale.

- limitare lo sviluppo di aree agricole, favorendo quello di aree boscate ripariali, o di zone umide.

Importante dire che gli effetti dell'aumento di vegetazione riparia a monte, si riscontrano anche a valle, verso la foce.

## N. 7

### Gestione delle aree riparie esistenti.

Molto spesso lo spazio occupato dalla vegetazione riparia è molto limitato e di conseguenza anche le superfici di interscambio vegetazione/acque fluviali e vegetazione/falda risultano limitate, come pure i fenomeni chimico-fisici e biologici ad esse connessi. Risultano penalizzate perciò sia le attività di captazione dei nutrienti e di incorporazione degli stessi in biomasse vegetali, sia l'effetto di filtro e decantazione delle acque, sia gli effetti di biodepurazione nei confronti di metalli pesanti, composti fenolici e inquinanti di vario tipo e di riduzione dei carichi batterici che i vegetali sono in grado di operare. Quindi, se è possibile, bisogna aumentare lo spazio a disposizione della vegetazione; tale intervento comporta anche un miglioramento della qualità paesaggistica.

La tutela delle fasce naturali ripariali, prende forma attraverso l'assoluto divieto di operare qualsivoglia intervento che non sia orientato in direzione della salvaguardia della naturalità; ad esempio le aree fluviali naturali "aperte" non vanno canalizzate. Anche i greti esistenti sono oggetto di particolare attenzione, per questo se ne prevede la conservazione. Una gestione controllata della vegetazione riparia sia arborea che arbustiva che erbacea deve favorire il deflusso della corrente (non la formazione di barriere), laminare le piene rallentando il deflusso, intrappolando i sedimenti e i nutrienti, creare habitat morfologici e biologici stabiliti con la dinamica delle portate. La vegetazione inoltre sfalciata, tagliata e asportata dal fiume favorisce il mantenimento della vegetazione allo stato vegetativo e il bioaccumulo e l'asporto di alte concentrazioni di nutrienti. La vegetazione erbacea va tagliata con periodici sfalci, e asportata, altrimenti per evoluzione naturale tenderebbe ad essere sostituita da vegetazione nemorale. Tutte le piante o parti di esse che vengono potate devono essere asportate, e non lasciate sul luogo o in acqua. Quest'ultima azione creerebbe degli habitat morfologici e biologici di esistenza limitata mentre l'obiettivo è quello di crearne di più duraturi, per migliorare la vita biologica del fiume.

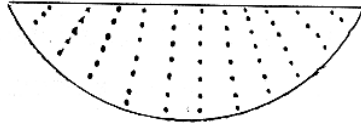
## N. 8

### Salvaguardia delle aree golenali.

Le aree golenali sono superfici adatte a smorzare l'energia delle acque delle piene, sono strutture adeguate a filtrare e tamponare le elevate concentrazioni di sedimenti, di nutrienti, e di inquinanti solitamente trasportati con le piene.

Evitare che queste vengano isolate dal fiume con opere di difesa che impediscano l'espansione del fiume; si deve favorire l'esondazione sia in condizioni di morbida sia durante i picchi di piena (questo favorisce anche il mantenimento della vegetazione riparia)

In queste aree si vieta ogni tipo di coltivazione, perché i pesticidi agricoli arrivano, in parte, direttamente all'acqua. Incentivare lo sviluppo della vegetazione ripariale mediante la piantumazione di nuove piante. La piantumazione deve essere eseguita correttamente: gli specialisti (biologi) consigliano la disposizione "a pennello", dove le piante autoctone, ad esempio il salice, vengono poste a una distanza tale da non impedire il deflusso delle acque e allo stesso tempo favorire il deposito del sedimento.



All'interno delle aree golenali sono permesse attività controllate di tipo pubblico-ricreativo; è consentito il passaggio di piste ciclo-pedonali con la realizzazione di un'area di sosta con installazioni aventi carattere di provvisorietà. Si deve tenere presente che l'area è soggetta a esondazione.

N. 9

#### Gestione delle specie alloctone infestanti.

Nel nostro ambiente sono molto sviluppate le specie esotiche infestanti quali la *Robinia pseudoacacia*, specie che invece nelle aree di provenienza ha un ruolo importantissimo nella dinamica vegetazionale e nella sopravvivenza delle popolazioni locali. Per eliminare questa presenza si sconsiglia il taglio in quanto ne stimolerebbe ancor di più la capacità di riproduzione vegetativa; si consiglia la piantumazione di specie autoctone che, con il loro sviluppo, ne provocherebbero il soffocamento.

N. 10

#### Gestione dell'irrigazione.

Per aumentare la qualità filtro tampone (BSI) delle rive, passare dall'irrigazione a scorrimento a quella a pioggia.

N. 11

#### Gestione della vegetazione arborea e arbustiva presente.

Gli elementi di particolare interesse naturalistico segnalati dai botanici vanno salvaguardati, favorendone l'evoluzione naturale, aumentando gli spazi in cui estendersi.

Vanno evitati i tagli eccessivi. Favorire lo sviluppo mediante impianti di specie autoctone al fine di aumentare la funzionalità e la complessità strutturale.

N. 12

#### Gestione dei biotopi.

Dall'analisi botanica risulta:

- monitorare l'attività antropica, limitando ad esempio il calpestio a percorsi prestabiliti;
- evitare l'eccessivo pascolamento che distruggerebbe il sottobosco, soprattutto la componente erbacea, e crea fenomeni di eutrofizzazione con alterazione della composizione floristica favorendo elementi del tutto banali;
- recupero delle aree coltivate al fine di aumentare l'area a bosco.

N. 13

#### Realizzazione di zone umide.

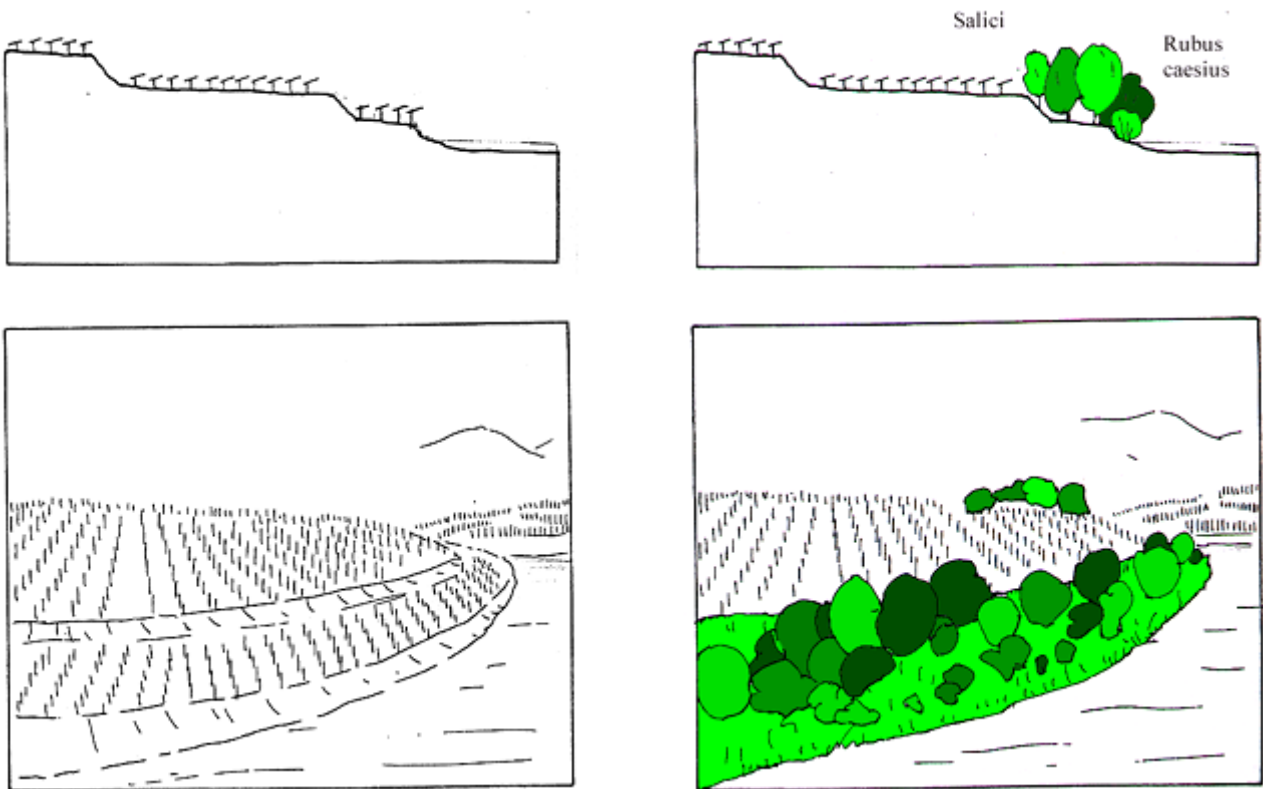
Incentivare lo sviluppo di zone umide.

Queste sono aree palustri, acquitrinose o torbose o comunque specchi d'acqua, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua ferma o corrente, dolce, salmastra o salata. Sono un elemento di eccezionale importanza ecologica, che attualmente è sempre meno riscontrabile a causa delle operazioni di drenaggio che vengono attuate allo scopo di recuperare spazi per l'agricoltura intensiva. Sono state rilevate alcune aree particolarmente adatte allo sviluppo di queste zone umide. La vegetazione acquatica è costituita essenzialmente da piante erbacee dato che alberi e arbusti si dispongono marginalmente lungo una fascia ripariale. Si hanno essenzialmente due tipi di piante: le elofite e le idrofite. Le prime, radicate sul fondo, rimangono con la porzione basale quasi sempre sommersa, le seconde vivono completamente in acqua a volte anche senza essere radicate.



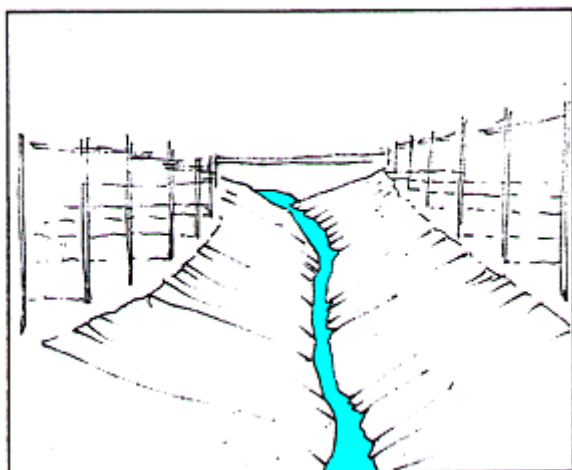
N. 14

Gestione delle zone soggette a rischi di esondazione.



*Esempio: Area 08; sezione al Km 215.5 circa*

Dove possibile ripristinare le aree esondabili eliminando, ad esempio, le coltivazioni nelle aree golenali e sui terrazzi più bassi. Nell'impossibilità di toglierle si consiglia di favorire la qualità delle produzioni attraverso la riduzione dell'impiego dei fattori produttivi esterni attraverso la lotta integrata, per ridurre così la quantità di fertilizzanti che può finire nel fiume con il ritiro dell'acqua. Le attività ai fini turistici- ricreativi vengono limitate a particolari periodi dell'anno. Naturalmente in queste aree viene prescritta l'inedificabilità assoluta.

Rinaturazione di corsi d'acqua minori.*Esempio: Area 08*

I corsi d'acqua naturali sono oramai molto pochi.

In numerose realtà a livello internazionale si è presa coscienza degli inconvenienti sia di tipo ambientale che di tipo idraulico legati a passate scelte tecniche che hanno portato alla canalizzazione di corsi d'acqua. Si deve favorire lo sviluppo della vegetazione ripariale. Il corso d'acqua, con le sue fasce ripariali laterali, costituisce l'occasione per la formazione di un corridoio fluviale capace di garantire una continuità ecologica sul territorio. Per quanto riguarda la componente acquatica dell'ecosistema, è elevata anche la capacità di offrire nicchie ecologiche specializzate, tali da consentire lo sviluppo di comunità ittiche e bentoniche sufficientemente articolate. Di rilievo è la formazione delle fasce di transizione ripariali per il ruolo ecologico che possono offrire attraverso la formazione di habitat idonei a numerose specie di interesse scientifico e naturalistico della fauna acquicola e paracquicola e della vegetazione acquatica, palustre ed igrofila.

L'obiettivo progettuale sarà la risistemazione dell'alveo: le principali azioni sono:

- impianti di ecocelle (sommese, palustri e terrestri) al fine di innescare lo sviluppo ecosistemico desiderato per l'ambiente acquatico e di interfaccia;
- utilizzo di massi, pietrame, elementi prefabbricati, spazialmente distribuiti in modo da creare microhabitat acquatici;
- piantumazioni di vegetazioni arborea ed arbustiva autoctone nelle fasce esterne al fine di innescare lo sviluppo ecosistemico desiderato per l'ambiente terrestre.

N. 16

Salvaguardia dei boschi di versante.

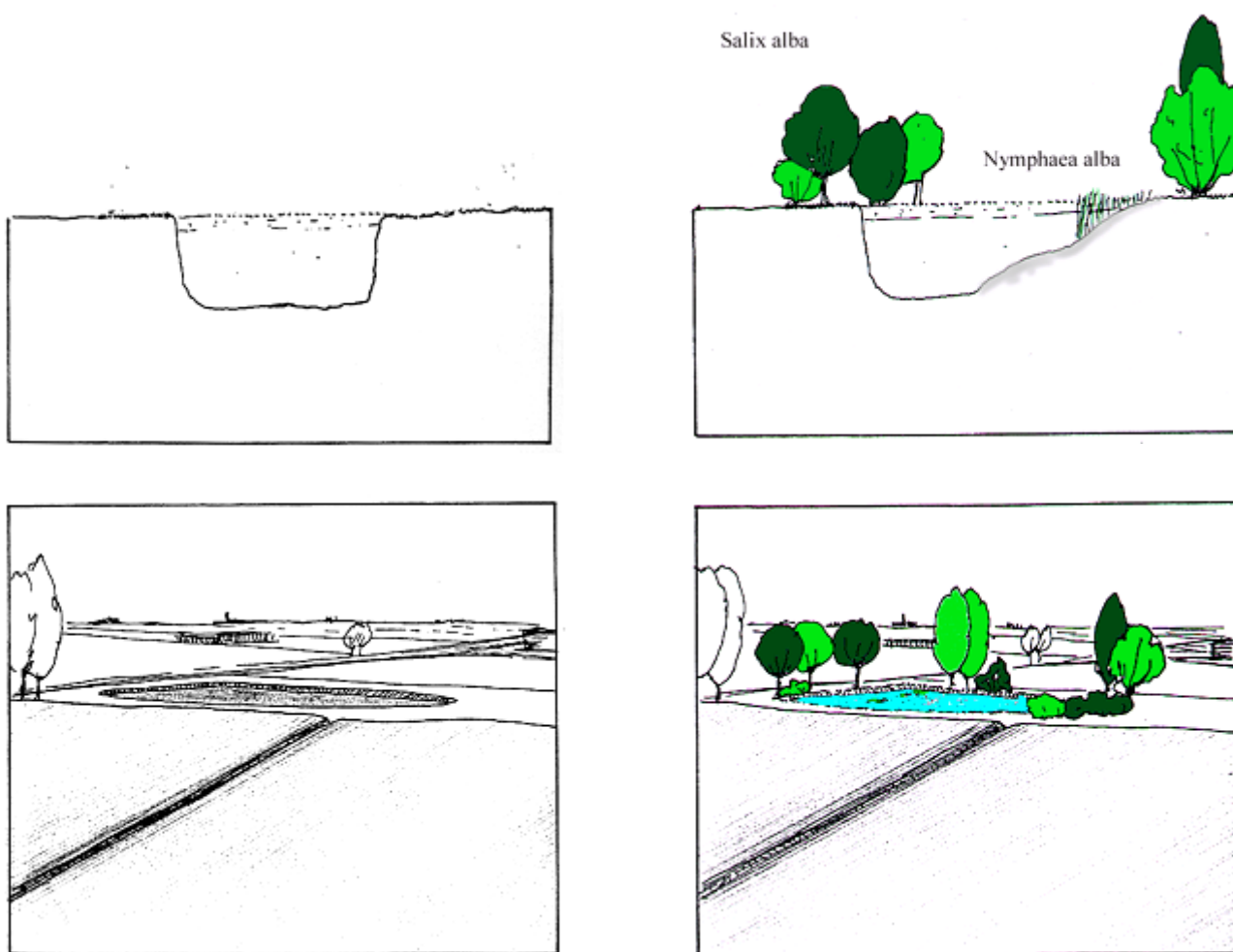
Favorire l'impianto di specie autoctone tipiche del bosco di versante, salvaguardando i tratti a maggior naturalità. Aumentare l'efficienza idrologica, facendo infittire il bosco ceduo, rispettando i cespugli e il sottobosco, favorendo la sostituzione dei pini con alberi a foglia caduca. Tutta la vegetazione svolge un'importante azione di filtro-tampone e di consolidamento delle scarpate e del versante.

Nelle aree montane (e di alta collina) risulta importante ampliare il possibile ruolo ecologico del bosco, sottolineando e promuovendo la sua polivalenza ed aggiungendo ai suoi tradizionali ruoli di protezione idrogeologica e produttiva anche quelli di ordine ecologico, in modo da produrre ambienti in grado di ospitare reti trofiche che comprendano anche la componente faunistica; per questo è importante aumentare la diversità strutturale del bosco. Un'attenta gestione di quest'ultimo, secondo tagli a rotazione in parcelle diverse, permette di conservare una buona diversità strutturale con piante disetanee, mantenendo nello stesso tempo ad un livello costante la copertura forestale matura.

Impedire che le attività agricole si estendano e vadano ad invadere il bosco.

N. 17

Rinaturazione di cave dismesse.



*Esempio: Area 11 sezione alKm 325.5 circa*

Le cave di pianura prelevano in genere sabbia e ghiaie alluvionali; il risultato della coltivazione è un buca più o meno estesa e profonda. Spesso si tende a scavare oltre il livello della falda freatica, con il conseguente parziale allagamento della buca e la creazione a fine lavoro di laghetti artificiali. Il recupero ambientale di una cava parte da presupposto che il danno all'assetto percettivo dell'unità paesaggistica è solo la parte immediata percepibile di un danno più grave quale

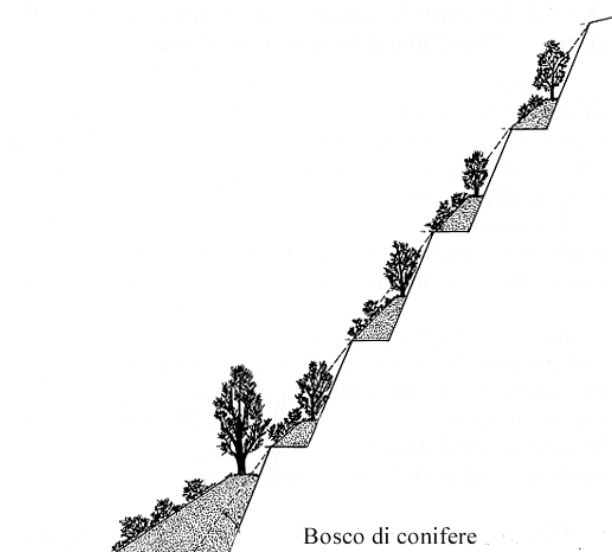
l'interruzione della continuità fisica e biologica e la creazione di un'area sterile, il cui progetto è l'oggetto dell'intervento. Obiettivo del recupero è quindi quello di favorire la ripresa dei cicli geomorfologici e vegetazionali tipici dell'area di coltivazione.

La destinazione d'uso di una cava recuperata deve essere coerente con l'unità ambientale, ma se l'area è già antropizzata, o vi sono specifiche condizioni, la sua destinazione può essere diversa da quella che precedeva la coltivazione stessa.

Esempio tipico è quello di una cava che, raggiunta la falda, può dar luogo a un zona umida. In alcuni casi si possono definire ambienti di tipo naturale, o mediante l'uso di specie autoctone o per mezzo del rimodellamento morfologico, che nel complesso favoriscano le potenzialità biologiche dell'area. Nelle cave in cui la vegetazione si è già sviluppata, anche in forma lineare, evitare la bonifica.

N. 18

#### Recupero ambientale di cave su versante.



Recupero di versanti di cava utilizzando un approccio basato sull'ingegneria naturalistica. Le possibilità di recupero con vegetazione di versanti di cava sono strettamente collegate con la morfologia di coltivazione e di abbandono delle scarpate.

MALCEVSCHI S., BISOGNI L.G., GARIBOLDI A., 1996. *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale*. Il verde editoriale, Milano (Nostra rielaborazione)

La cava presente sui rilievi interrompe la continuità vegetazionale e morfologica asportando gli strati di terreno e roccia; si configurano molto spesso come lacune in fasce di vegetazione naturale presenti sui versanti circostanti. In tal caso non si presentano tanto problemi di continuità ecologica del mosaico quanto piuttosto di qualità formale delle morfologie e delle coperture finali. Il progetto di recupero, nel caso migliore, tenterà di ricostruire una struttura che riproduca solo a livello morfologico e percettivo i motivi di quanto asportato, lasciando al tempo il compito di ricreare un sistema fisico e biologico in equilibrio con l'ambiente.

Dal punto di vista ecologico può essere interessante puntare piuttosto che ad una copertura finale omogenea dei fronti di scavo (sia pure con vegetazione naturale), a mosaici differenziati in cui si affianchino unità vegetate con unità rupestri che possano costituire habitat interessanti per diverse specie animali. Recupero di cave su versante possono consentire la ricostituzione di una continuità naturalistica tra unità ecosistemiche altrimenti isolate ed incapaci di esprimere la loro qualità potenziale.

Il recupero delle cave su versante, offre la possibilità di raggiungere il duplice obiettivo di riqualificazione e di creazione di nuove unità ambientali che possono avere finalità multiple: ecologiche, economiche, ecc.

N. 43

Gestione delle escavazioni in alveo.

Le escavazioni di ghiaia e sabbia sono da evitare in quanto comportano l'abbassamento dell'alveo, un maggiore drenaggio della falda, la distruzione della fauna iporreica, variazioni delle caratteristiche granulometriche e l'eventuale scalzamento di argini e pile di ponti.

Non concedere concessioni di escavazioni in alveo e sulle rive senza nessuna valutazione di impatto sulle caratteristiche granulometriche, sulle faune macrobentoniche e interstiziali, sulla funzionalità dei processi fisico-chimici e microbiologici, senza una adeguata conoscenza sull'alimentazione della falda ad opera delle acque superficiali o viceversa.

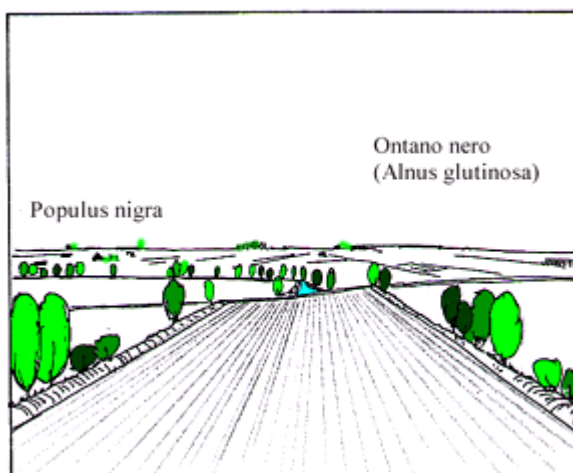
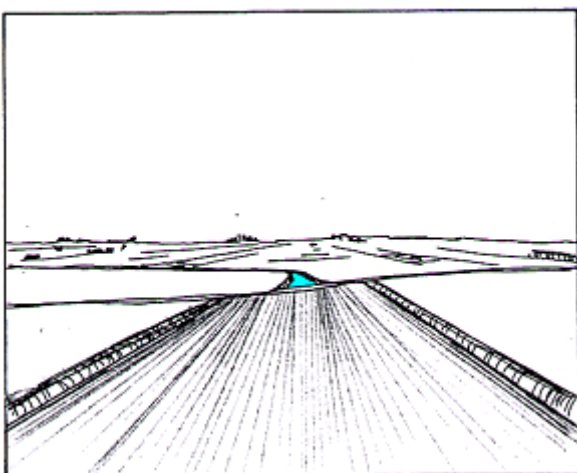
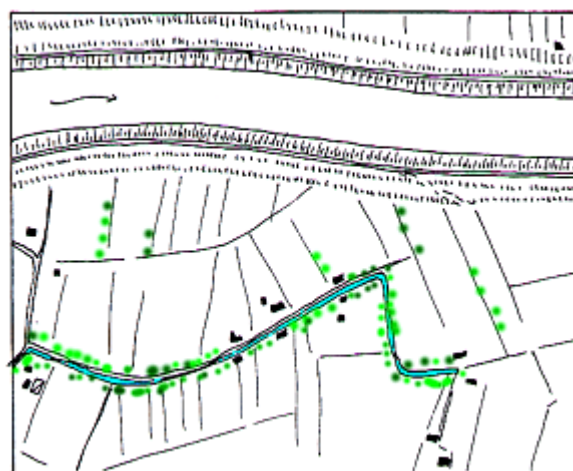
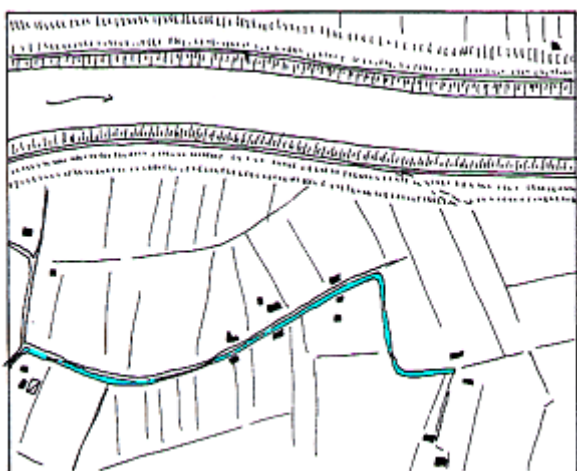
Non concedere lavorazione e deposito di inerti sulle rive.

Qualora i lavori di escavazione in alveo e sulle rive risultassero indispensabili, normare le modalità in modo tale che i lavori riducano o non determinino variazioni sulle caratteristiche granulometriche dei tratti posti a valle

*Indirizzi agricoli.*

N. 19

Favorire localizzazione di elementi di rete ecologica minore in aree a coltivazioni intensive (corridoi biologici).



*Esempio: area 11*

Si tratta di inserire in ambito agricolo alcuni elementi vegetazionali a disposizione lineare più o meno continua, di regola inseriti tra differenti appezzamenti colturali o lungo i corsi d'acqua.

Si consigliano interventi di piccole dimensioni; gli alberi che si andranno ad impiantare saranno abbastanza distanziati, eventualmente intercalati da cespugli, perché si è convinti che non serva ricreare filari e siepi folti come in passato, ma si debba piuttosto puntare su una presenza arborea,

arbustiva diffusa, in modo da avere una buona dotazione arborea senza peraltro creare eccessive ingerenze con gli spazi coltivati.

Se attuato adeguatamente, pur non comportando particolari sacrifici di terreno, intralcio ai mezzi meccanici od ombreggiamenti delle colture (si dovrà possibilmente tenere conto anche dell'orientamento rispetto al sole), riuscirà a ridare a quelle porzioni di paesaggio agrario "moderno" l'aspetto ideale di "campagna arborata", recuperando in parte e non solo sotto il profilo estetico, il tradizionale valore ambientale che da sempre è stato pregio e competenza del paesaggio agrario.

La loro importanza ecologica può essere considerevole ai fini della biodiversità complessiva, soprattutto quando abbiamo un certo livello di diffusione su un determinato ambito territoriale.

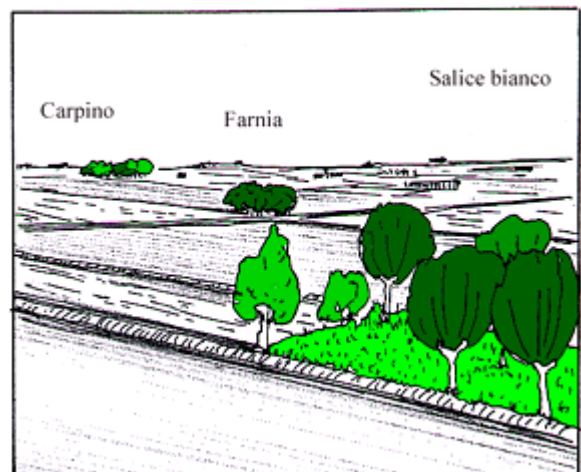
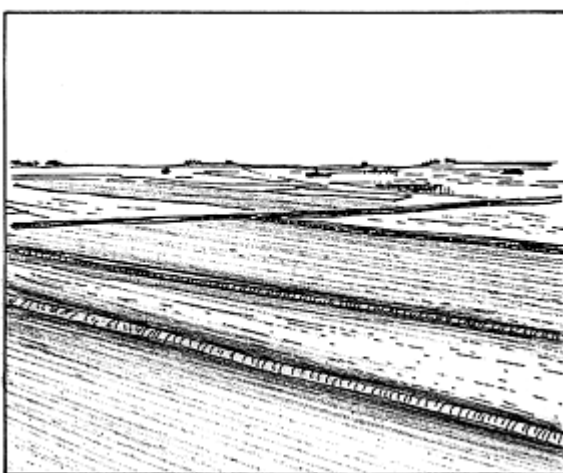
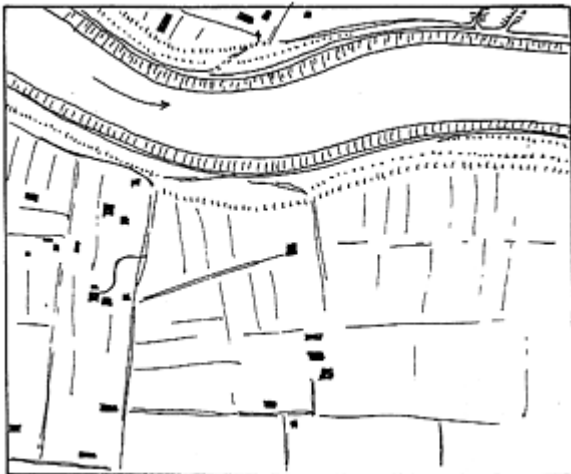
Il ruolo che possono svolgere è allora quello di costituire un connettivo diffuso, che si traduce in una serie di micro-corridoi e di piccole unità di habitat.

Questo intervento risulta utile ai fini di un aumento delle presenze faunistiche, può mantenere ed incrementare le unità di collegamento dei residui lembi di vegetazione naturale, magari approfittando di elementi preesistenti del paesaggio, come rogge, fossi, e strade, lungo le quali è più facile sviluppare strisce di vegetazione naturale.

Nei punti di "incrocio" di 2 o più appezzamenti sarebbe importante creare isole boscate (arboreo, arbustive) possibilmente collegate tra loro.

N. 20

Strisce di "coltivazione non raccolta".



*Esempio: area 11*

All'interno di aree coltivate a seminativo lasciare piccole isole o strisce di coltivazione "a perdere" (ovvero non raccolte), al fine di offrire zone per la riproduzione e la nidificazione di varie specie animali. L'inserimento e il mantenimento di tali strisce di coltivazioni "a perdere" assicurano una buona disponibilità trofica anche in aree intensamente coltivate a monocoltura, in cui la scarsa varietà di cibo e soprattutto la sua perdita repentina con l'aratura, potrebbe limitare notevolmente la presenza di fauna selvatica.

N. 21

#### Compatibilizzazione ambientale dell'attività agricola.

Allontanare dall'alveo le attività agricole e, se questo non è possibile, favorire un'agricoltura ecocompatibile.

La lotta integrata prevede, oltre ai mezzi chimici, l'impiego di mezzi biologici, genetici, fisici ed agronomici. Con la produzione integrata non ci si limita solo alla lotta ai parassiti, ma si interviene su tutta la tecnica colturale, per ottenere produzioni di qualità, nel rispetto della salute umana e dell'ambiente. Con questa lotta viene limitato l'uso dei fitofarmaci e dei concimi chimici, azotati in particolare per evitare l'inquinamento della falda. Inoltre l'uso dei concimi ricchi di composti azotati solubili può innescare fenomeni di eutrofizzazione che coinvolgono il corso d'acqua e la fascia riparia. I trattamenti non sono più eseguiti a calendario, a date fisse, bensì in relazione alla reale presenza ed al danno causato dai parassiti

N. 22

#### Introduzione del "riposo colturale" (*set aside*).

Consigliamo di ritirare ogni 5-10 anni i terreni dalla produzione agricola ed impiantare prati polifiti (erba medica, trifoglio incarnato,...) soggetti ad un unico sfalcio annuale (fine settembre- inizio ottobre); questo intervento è particolarmente utile per favorire l'incremento di specie anche di interesse venatorio come la lepre. È opportuno sottolineare che tali zone dovrebbero essere di limitata estensione e distribuite sul territorio a macchia di leopardo.

N. 23

#### Gestione naturalistica del pioppeto.

La gestione naturalistica del pioppeto, lasciando strisce non sarchiate, non irrorate con erbicidi addiritura coltivate "a perdere", e il mantenimento anche di alberi morti, consente a queste coltivazioni industriali di assumere connotati che, per i popolamenti animali ospitati ed in particolare per quelli ornitici, si possono in parte avvicinare a quelli di un bosco naturale. Per questo è consigliabile lasciare ogni 5 filari di pioppo una striscia di 5/6 metri di larghezza non arata e non erpicata, con un turno di rotazione di almeno tre anni

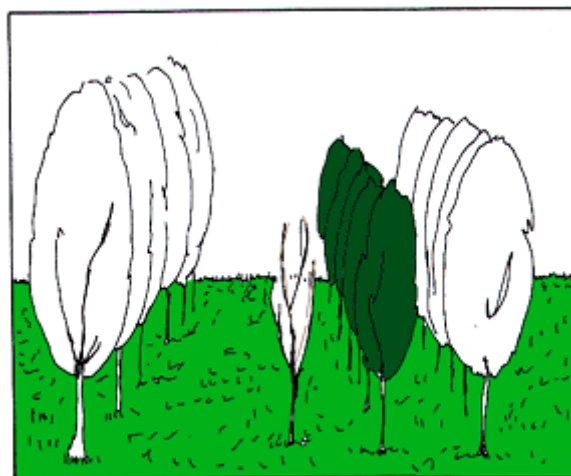
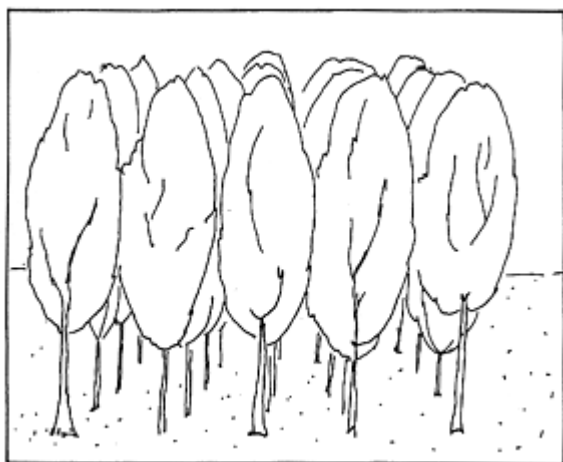
Questi indirizzi normativi emersi dallo studio effettuato sono sulla stessa linea degli interventi proposti dal regolamento CEE n°2078/92 del Consiglio del 30 giugno 1992.

Le azioni previste da questo regolamento sono raggruppabili nelle seguenti tipologie:



- azioni agro-ambientali: azioni la cui finalità principale è la riduzione dell'impatto esercitato sull'ambiente da parte di determinati fattori produttivi impiegati in agricoltura;
- azioni di conservazione e/o ripristino dell'agroecosistema e del paesaggio agrario nonché di mantenimento della biodiversità in agricoltura;
- azioni di diversificazione dell'attività agricola.

Attualmente l'applicazione di questo regolamento è lasciata alla sensibilità degli agricoltori. Noi, pertanto, ne consigliamo l'applicazione, in concomitanza ad un altro regolamento CEE, il n° 2080/92. Questo regolamento consente a tutti i soggetti che attuano degli interventi di imboscamento nei terreni agricoli, di ottenere dei benefici contributivi.



*Esempio: area 11*

N. 24

Realizzazione di fasce “sterili” di separazione tra argine e colture.

Attualmente le coltivazioni, nell'area di Badia Polesine-Lusia, iniziano ai piedi del corpo arginale, il quale per esigenze di sicurezza idrauliche, deve essere mantenuto a prato. Si consiglia di interporre nel punto di tangenza fra la pendenza della banca arginale ed il piano di campagna una fascia di separazione. Tale fascia è costituita da una strada carrabile della larghezza di circa cinque metri e da una siepe composta da essenze autoctone, con la funzione di delimitare delle aree coltivate. In questo modo si toglie la carrabilità dalla strada arginale, e si rende possibile la percorrenza di servizio alle varie corti rurali ed in genere alle attività che si sono sviluppate sul territorio contiguo all'argine. Inoltre per effetto della siepe, si configura come una sorta di “corridoio” in grado di contribuire all'arricchimento della complessità biologica degli ambienti coltivati e di sicura efficacia per il mantenimento della fauna autoctona (piccoli mammiferi e uccelli), oltre a costituire una presenza di indubbia qualità dal punto di vista paesaggistico. Questa tecnica di intervento soddisfa l'esigenza di evitare la diffusione delle specie erbacee nelle colture e, al contempo lascia spazio alla nidificazione dei vertebrati necessari alla lotta biologica integrata favorendo così la diminuzione dell'uso di diserbanti e pesticidi.

N. 25

Sostituzione dei tutori dei vigneti.

Un elemento di disturbo paesaggistico, soprattutto nei mesi invernali, sono i pali sistemati a sostegno delle viti; sono realizzati in cemento e il loro colore risalta particolarmente. Si consiglia la sostituzione con pali in ferro zincato piegato che, in poco tempo arrugginiscono, mimetizzandosi così con la vite stessa.

N. 26

Gestione delle aree prative.

Per conservare il prato sfalciabile occorre mantenere le tradizionali attività colturali (taglio e concimazione tradizionali), soprattutto nei tratti montani.

Il prato arido va conservato con periodici sfalci altrimenti, per evoluzione naturale, tende ad essere sostituito da vegetazione nemorale (tratti arginati).

N. 27

Gestione e realizzazione di aree di vivai per specie vegetali autoctone.

Si consiglia la destinazione di alcune aree per lo sviluppo di vivai di specie autoctone, in quanto le piantine forestali sono spesso importate dai moderni ed efficienti vivai forestali stranieri. Se questo è assolutamente legittimo dal punto di vista economico, non lo è tuttavia dal punto di vista ecologico e tecnico-applicativo. Infatti, il materiale di propagazione forestale non è una merce



qualsiasi, la cui provenienza geografica non abbia nessuna importanza. Importare piantine di provenienza non conosciuta, perlopiù giunte da territori geograficamente ed ecologicamente lontani dal nostro, significa effettuare impianti con piante che difficilmente potranno adattarsi bene al nostro clima, ai nostri suoli ecc. Ciò comporta che l'esito dell'operazione possa rilevarsi fallimentare. Importare semi e piantine non autoctone significa poi produrre una forma di inquinamento, quello genetico-biologico, dagli esiti non meno gravi dell'inquinamento comunemente inteso. Per questi motivi è fondamentale che gli alberi e gli arbusti autoctoni che vengano posti a dimora nei territori siano di origine nota e provenienti da popolamenti naturali che vegetino, nel nostro caso, in ambito regionale.

N. 28

#### Fruizione dell'ambito fluviale.

L'obiettivo proposto per la realizzazione della pista ciclo-pedonale, sarà sottolineato dalla presenza di un percorso didattico di tipo informativo, che avrà il compito di mettere in risalto le caratteristiche del paesaggio circostante, gli elementi di pregio naturalistico, gli aggregati rurali di valore storico, i manufatti idraulici storici, le colture tipiche, ecc...

La segnaletica situata lungo la pista ciclo-pedonale, non dovrà danneggiare gli elementi vegetazionali esistenti o provocare impatti visivi negativi.

Ad es. la cartellinatura delle specie botaniche può essere apposta al piede della pianta, a una certa distanza dal colletto, onde evitare di sfregiare l'elemento vegetazionale.

#### *Indirizzi urbani.*

N. 29

#### Gestione delle opere di derivazione.

Impedire la realizzazione di opere di derivazione delle acque senza prima aver preso in esame anche altri aspetti del sistema.

Regolare e limitare le derivazioni per uso agricolo ed idroelettrico tale da garantire una maggiore varietà ambientale dell'alveo e delle rive e una portata che, seppur ridotta, simuli l'andamento naturale legato alle condizioni climatiche del bacino;

N. 30

#### Gestione degli scarichi.

Non concedere il nulla osta allo scarico diretto in fiume alla Aziende che producono polveri e inerti in quantità tale da creare danno all'alveo e alle rive per l'occlusione degli interstiziali.

Proibire e controllare gli scarichi nei canali idroelettrici in quanto quest'ultimi rappresentano spesso vie d'acqua parallele al fiume che trasferiscono velocemente e senza capacità autodepurante nutrienti e inquinanti.

Evitare che sia buttato in Adige e nei suoi affluenti, tutto ciò che non serve all'agricoltura e alla popolazione.

N. 31

#### Riqualificazione di manufatti idraulici ed edilizia storica.

Svuotati dell'originaria funzione, questi manufatti, alcuni pregevoli dal punto di vista delle fattezze architettoniche, attendono una nuova destinazione. Si è pensato di utilizzarli come punti di attrazione turistica. Gli ex magazzini idraulici situati sulle strade arginali potrebbero diventare dei luoghi di ristoro per chi si trovasse a transitare lungo la pista ciclabile.

N. 32

#### Gestione delle attività ludiche.

Tutte le attività che si sviluppano lungo le rive devono essere attentamente gestite e controllate. Le piste ciclabili non devono essere asfaltate, così in caso di esondazione del fiume, l'acqua può essere assorbita anche dal suolo; non devono incidere sulla morfologia delle rive e della vegetazione riparia.

I parchi urbani devono sviluppare infrastrutture e vegetazioni compatibili con la realtà naturale e la dinamica idrologica.

Le aree residenziali, agricole, ma soprattutto industriali devono essere localizzate lontano dalle rive.

Incrementare la presenza occasionale di visitatori (percorsi naturalistici, mountain bike, sentieri); sviluppare un turismo controllato che non rovini i pochi elementi naturali di pregio esistenti sul territorio.

La previsione di un percorso ciclo-pedonale lungo le rive del fiume, si pone come obiettivo principale quello di rafforzare il legame tra patrimonio naturale (ambito fluviale) e patrimonio culturale, ridefinendo il difficile rapporto tra natura, sito e costruzione umana.

Alcuni tratti di pista potranno essere chiusi in determinati periodi dell'anno in quanto questa è situata su alcune aree a rischio di esondazione, per questo motivo la pavimentazione dovrà essere di tipo rustico (battuto di terra).

Le attrezzature inserite nelle aree di sosta dovranno rispondere a determinati requisiti quali:

-aspetto gradevole e di facile inserimento nell'ambiente (ad es. la panchina in legno presenta indubbi vantaggi di estetica, e da un tocco di familiarità alla sistemazione);

-elevata resistenza all'usura.

Le panchine potranno essere situate in punti da cui si gode una visuale particolarmente gradevole o in posizione panoramica verso alberi maestosi e arbusti a fioritura vivace. In genere è preferibile disporle evitando eccessive simmetrie e regolarità, che conferiscono un senso di incolonnamento anche delle persone.

Anche i contenitori dei rifiuti devono inserirsi nel paesaggio circostante, rimanendo però ben visibili. Devono essere dislocati in modo tale da invogliare l'utente a servirsene; la loro carenza è il primo passo verso il degrado dell'area.

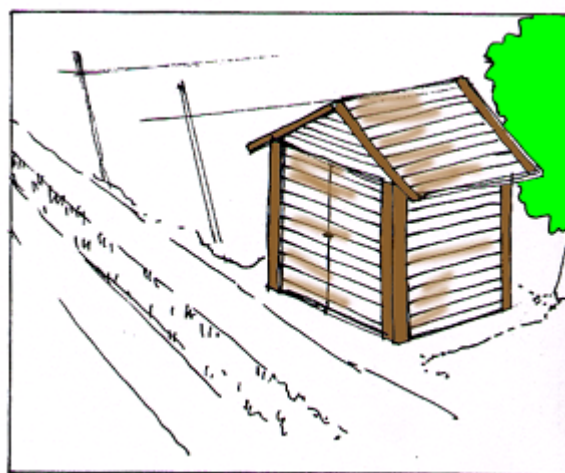
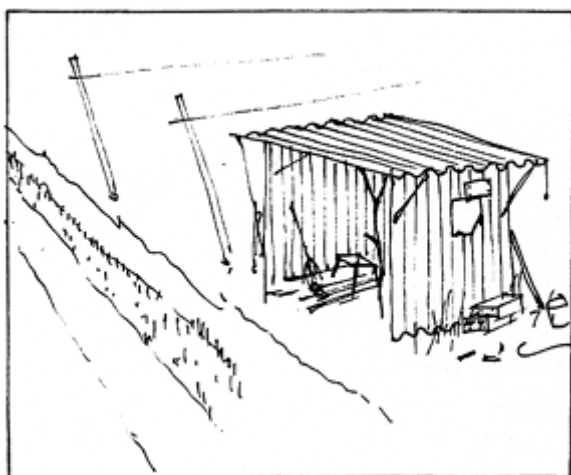
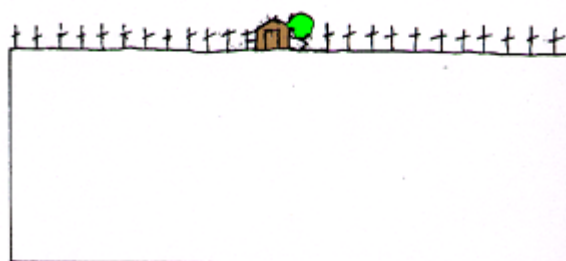
N. 33

#### Valorizzazione paesaggistica dei paleoalvei.

Soprattutto nel tratto di pianura sono presenti numerosi paleoalvei, alcuni visibili (con argini) e altri interrati. I paleoalvei visibili costituiscono spesso delle aree degradate e disorganizzate, dove la presenza d'acqua, se c'è, è limitata a un canale. La traccia dei paleoalvei interrati è segnata solo dall'esistenza di un fosso ed, essendo alla quota del piano di campagna, sono interamente coltivati. La valorizzazione di questi siti può avvenire attraverso la piantumazione di viali alberati (autoctoni) sugli argini o lungo i fossi ed eliminando, dove è possibile, ogni tipo di coltivazione (pioppeti, cereali). Inoltre il disturbo visivo provocato dall'eventuale presenza di elementi architettonici non eliminabili, può essere limitato creando delle aree alberate che li nasconda.

N. 34

Realizzazione di abachi tipologici per annessi rustici.



Percorrendo alcune strade statali o quelle arginali, più alte rispetto al piano di campagna, si nota la notevole presenza di numerosi e piccoli ricoveri per attrezzi. Questi sono fatti con pezzi di lamiera o con onduline di plastica e si notano soprattutto per la loro struttura disorganizzata. Si consiglia pertanto di imporre che la costruzione tenga presente del contesto ambientale in cui è inserita e venga dunque realizzata con materiali adatti quali legno o mattoni.

N. 35

Norme e per la progettazione di nuova edilizia.

Non devono svilupparsi nuovi manufatti o infrastrutture in vicinanza degli alvei.

Le nuove costruzioni devono essere inserite in modo corretto nel paesaggio circostante e in modo che venga verificata la compatibilità col tessuto circostante esistente e il rispetto delle tradizioni costruttive. Si dovrà prevedere un regolamento edilizio che individui il grado di intervento possibile, e un abaco dei caratteri tipologici da preservare o da riproporre, nel caso di interventi di ampliamento, nonché dei colori tipici del paesaggio agrario.

N. 36

Realizzazione o mitigazione delle recinzioni.

Viste le numerose le opere eseguite con rete metallica o in calcestruzzo, si è pensata una loro sostituzione. Nell'eventualità non fosse possibile si potrebbe nasconderle con degli elementi vegetazionali autoctoni, per limitare l'impatto visivo. Per le nuove "costruzioni" è consigliato l'uso di materiale che bene si inserisce con l'ambiente circostante, quali mattoni o legno.

N. 37

Valorizzazione degli aggregati urbani e rurali.

Dovranno essere recuperati mediante il restauro di tutte finiture originali quali cornicioni, gronde, strutture portanti, e attraverso la ricomposizione dei caratteri tipologico-edilizi manomessi.

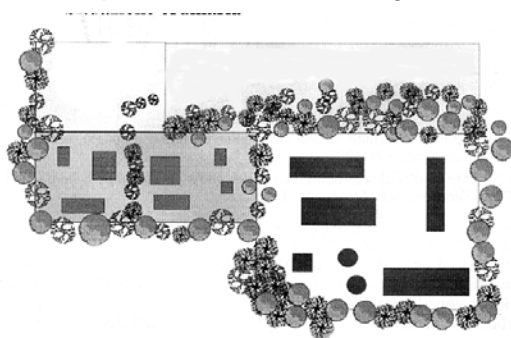
## ART. 38

### Inserimento di elementi vegetazionali autoctoni fluviali.

Con una corretta progettazione ambientale si vuole ricostruire quella scissione venutasi a creare tra aree antropizzate e aree naturali, partendo dalla considerazione che le prime siano parte integrante di un ambiente correttamente interpretabile solo nella sua interezza.

Le differenti zone urbanistiche (industriali, residenziali) costituiscono reciprocamente sorgente di impatto ambientale. Gli impatti possono essere ridotti prevedendo fasce intermedie di vegetazione naturale con funzioni tampone. Si tratta di fasce di vegetazione naturale di varia ampiezza e natura, comunque con una componente arborea più o meno importante.

Accanto agli evidenti ruoli nella mitigazione degli impatti umani sull'ambiente, interventi di questo tipo possono comunque avere ruoli più strettamente ecologici.

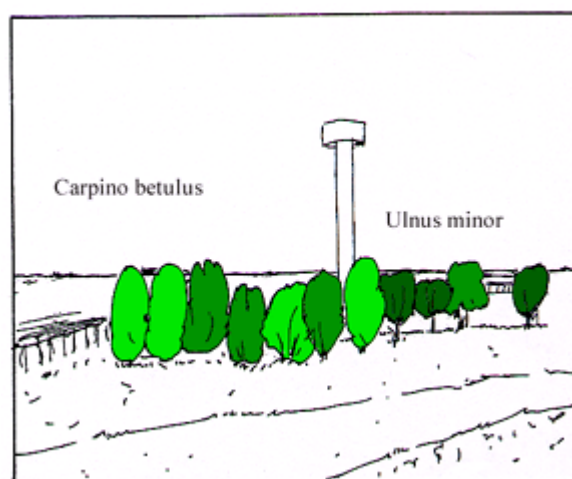
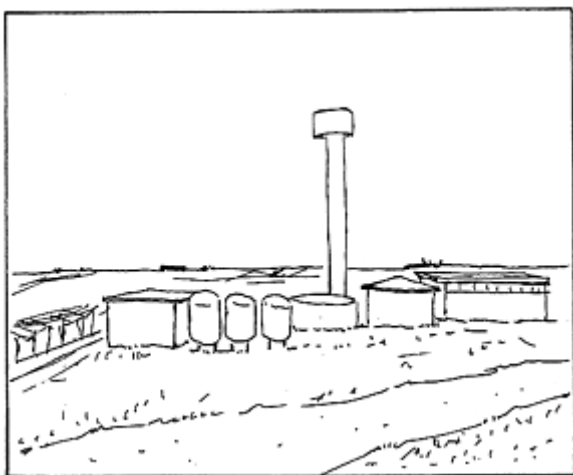
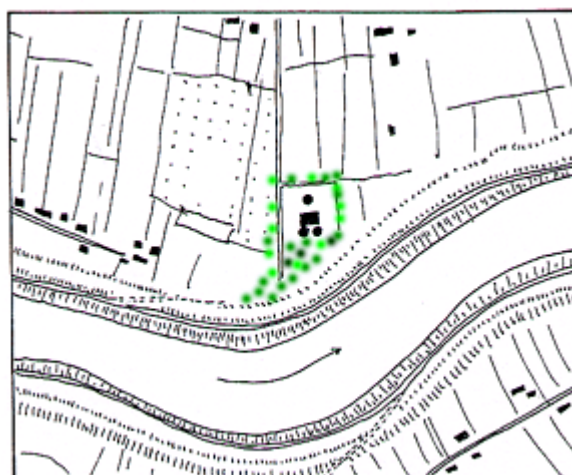
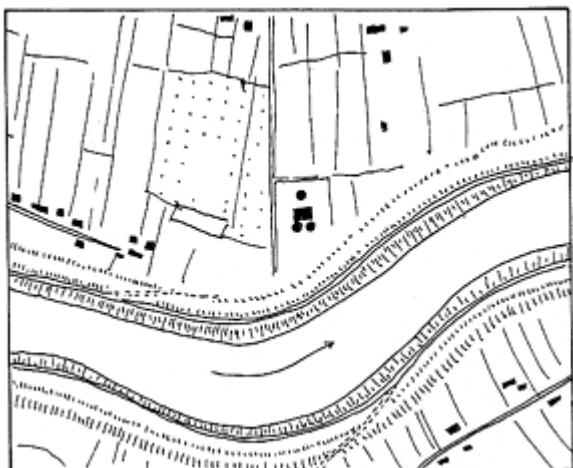


MALCEVSCHI S., BISOGNI L.G., GARIBOLDI A., 1996. *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale*. Il verde editoriale, Milano

In particolare le fasce verdi contribuiscono alla costituzione di un connettivo diffuso che comprenda una serie di micro-corridoi (capaci tra l'altro di introdurre elementi di interesse naturalistico all'interno degli abitati) e di unità di habitat che, seppure non specializzate, possono essere importanti ai fini di un miglioramento della diversità biologica media.

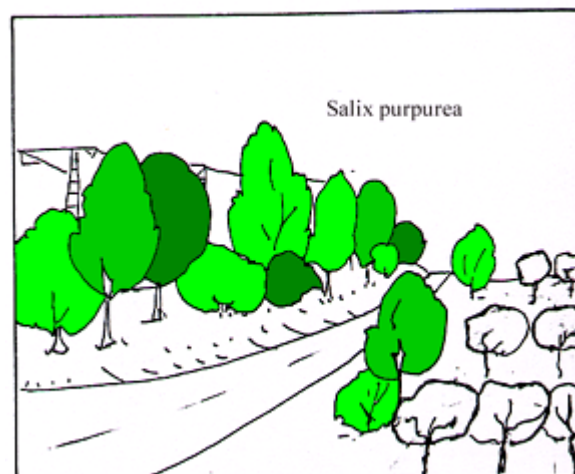
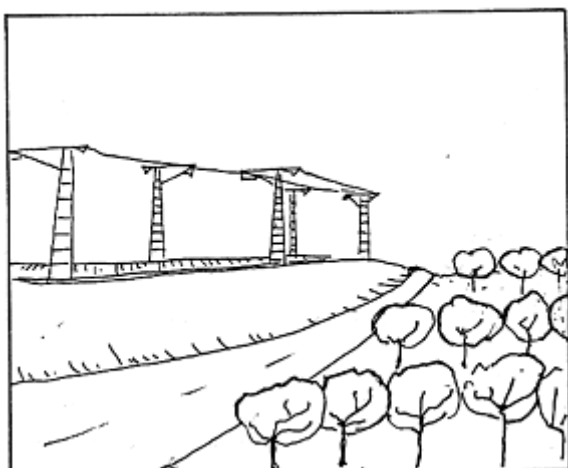
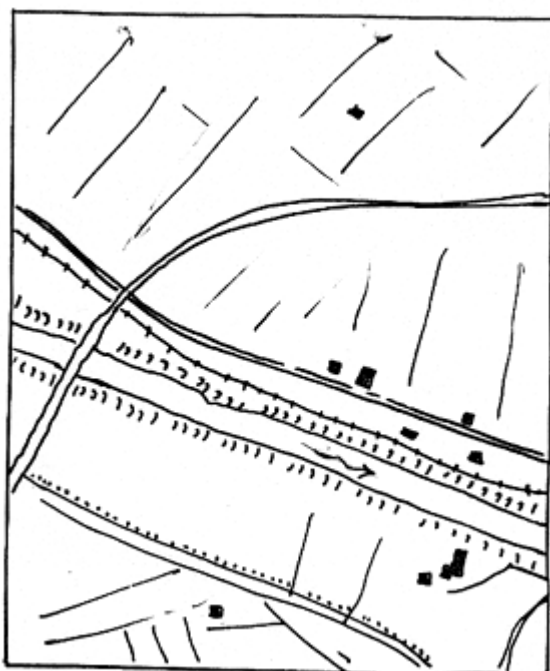
Consigliamo l'uso di specie autoctone in quanto le specie autoctone non inquinano il paesaggio vegetale e il patrimonio floristico di una regione botanica; è nota a tutti l'invadenza nel nostro ambiente di specie infestanti quali la robinia. Altri elementi che depongono a favore delle specie autoctone sono il minor costo di impianto e di manutenzione, senza considerare la resistenza ai parassiti animali e vegetali.

Mimetizzazione vegetazionale delle attuali costruzioni.



*Esempio: area 11*

L'impatto visivo negativo provocato da alcuni edifici di qualità architettonica scarsa esistenti può essere ridotto prevedendo la piantumazione di una fascia alberata-arbustiva. Questa avrebbe il duplice compito di mascherare l'elemento di disturbo e di svolgere un'importante azione ecologica favorendo lo sviluppo di habitat indispensabili per la sopravvivenza di determinate specie di animali. Per i futuri, valutarne attentamente l'impatto ambientale.

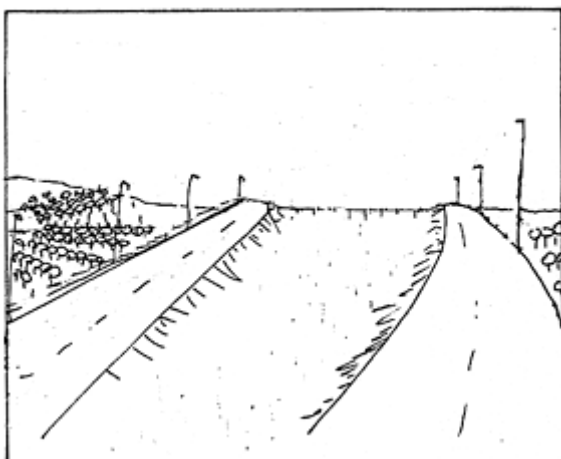
Realizzazione di filari alberati.*Esempio: area 04*

Si tratta di favorire lo sviluppo di elementi arborei variamente disposti, affiancati ad infrastrutture quali strade e linee ferroviarie. Le alberature tradizionali sono di regola costituite da individui vegetali mono specifici, coetanei, organizzati in un'unica fila. Una soluzione piuttosto diffusa, a livello europeo, è invece quella che prevede file di alberi alternate con elementi arbustivi in grado di dare una maggiore continuità ecologica. Si possono poi costituire vere e proprie fasce di vegetazione naturale di varia ampiezza; possono essere associate anche alla formazione di terrapieni. Il ruolo più significativo è quello di costituire corridoio ecologico per interconnettere unità naturali lontane. Qualora realizzate secondo determinate modalità (ad esempio con presenza di filare alberato e strato arbustivo denso), vi sarà anche un ruolo di mitigazione dei potenziali impatti acustici.

Le azioni possibili sono:

- impianto di esemplari vegetali di pronto effetto al fine di realizzare al più presto unità alberate di aspetto piacevole;

Rinaturalizzazione di aree intercluse.



*Esempio: area 06*

Le infrastrutture lineari sono molto frequentemente sorgenti di aree intercluse difficilmente utilizzabili per scopo agricoli o insediativi. Si tratta ad esempio delle aree all'incrocio di infrastrutture differenti o delle aree comprese all'interno degli svincoli. Tali unità sono spesso lasciate incolte, con lo sviluppo di una vegetazione erbaceo-arbustiva. Possono essere previsti utilizzi di maggiore interesse ecologico: ad esempio possono essere costituiti nuclei di vegetazione di interesse scientifico, o essere strutturati in microhabitat di interesse faunistico. Unità isolate attraverso specifici interventi, possono sviluppare nuclei di vegetazione arbustiva ed arborea. Qualora siano state realizzate unità particolari, possono aversi potenzialità per lo sviluppo di nicchie ecologiche terrestri diversificate (ad esempio per specie botaniche o di invertebrati), capaci di giocare un ruolo ai fini della biodiversità regionale.

I principali interventi da prevedere sono:

- movimenti di terra specializzati sulle aree intercluse, sui terrapieni ecc. al fine di creare microhabitat di interesse naturalistico;
- movimenti di terra finalizzati al convogliamento e alla raccolta delle acque piovane di ruscellamento superficiale (più o meno inquinate) in piccoli bacini di ristagno con funzione di ecosistema-filtro;
- piantumazioni (talee, ecocelle, ecc.) di vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea nelle fasce esterne al fine di innescare lo sviluppo ecosistemico desiderato per l'ambiente terrestre o di costruire unità di controllo per potenziali vie critiche di inquinanti.

#### N. 42

##### Gestione delle fasce di rispetto dei punti di captazione delle acque potabili.

Queste zone, visto la delicata funzione che assolvono, devono essere sottoposte a maggior tutela. Non vi devono sorgere zone industriali, non ci devono essere scarichi civili e/o industriali, e alle coltivazioni deve essere applicato il regolamento CEE n° 2078/92.

#### N. 44

##### Gestione dei depuratori.

Per il miglioramento delle caratteristiche fisiche-chimiche e microbiologiche delle acque interstiziali imporre il III stadio o il finissaggio (defosfatazione e denitrificazione) agli impianti di depurazione e questo obiettivo può essere conseguito con la realizzazione di adeguate wetland a valle di essi.

Imporre il monitoraggio delle acque a monte e a valle del depuratore stesso.

Impedire la realizzazione di opere di sfioro e/o bypass nelle immediate vicinanze del fiume.

#### N. 45

##### Monitoraggio delle acque.

- Intercalibrazione periodica tra i Laboratori che eseguono i prelievi e le analisi. I ring test dovrebbero riguardare i metodi e l'affidabilità dei risultati ed essere concordati ed eseguiti anche con i Laboratori delle Province Autonome di Trento e Bolzano.
- Conoscenza dei tempi di percorrenza della massa d'acqua mediante il ripristino (cioè la ridefinizione delle sezioni e delle curve di deflusso dopo ogni evento di piena) di tutte le stazioni di misura della portata che un tempo esistevano ed ora collegate con il Sistema Marte. Il sistema di allarme per le piene potrebbe quindi essere interconnesso con il sistema di controllo della qualità delle acque, dei carichi di nutrienti e degli inquinanti veicolati e ciò è indispensabile per la comprensione dello stato ecologico del fiume e per la programmazione degli opportuni interventi correttivi.
- Collocazione di centraline per il controllo delle concessioni irrigue, queste ultime dislocate anche nel tratto terminale pensile (l'ultima rilevata in località Carpi di Villa Bartolomea sottopassa l'argine).
- Integrazione e correlazione tra andamento dei dati di piovosità con quelli di portata per la stima dei tempi di corrivazione e dell'influenza del dilavamento del bacino sulle concentrazioni dei nutrienti e degli inquinanti nella massa d'acqua e nei sedimenti nei diversi tratti, come già dimostrato da Duzzin (1986).
- Attuazione, oltre al monitoraggio routinario esistente, di campionamenti suppletivi relativi all'inizio-picco di morbida e di piena per la valutazione del trasporto solido, dei carichi dei nutrienti, degli inquinanti che si legano alla frazione fine, alla sostanza organica e sono veicolati dalle acque di prima pioggia.
- Eseguire specifiche campagne di prelievi e analisi delle acque con frequenza oraria, giornaliera e settimanale per capire l'effetto delle captazioni e dei rilasci operati dalle opere di derivazione.
- Anticipata divulgazione dei previsti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione che saranno eseguiti in corso d'anno sugli argini, sulle rive o in alveo con relativa identificazione spaziale e modalità di esecuzione.
- Rendiconto annuale di tutti gli interventi effettuati in alveo, sulle rive e sugli argini del fiume con indicazioni del periodo in cui sono stati effettuati e le modalità di attuazione.
- Inserimento dei risultati analitici nella cartografia computerizzata mediante GIS dall'Autorità di Bacino.
- Controllo degli scarichi e dei prelievi di inerti dalle rive e in alveo.
- Verifica del rispetto del deflusso minimo vitale da parte delle opere di derivazione e captazione.
- Collocazione di centraline nei punti di confluenza tra Adige e i suoi affluenti per vedere da dove arriva, se arriva, il carico inquinante.

#### N. 46

##### Gestione delle dighe.

Regolamentare la pulizia degli invasi dal materiale in essi depositatisi in modo che non venga rilasciata periodicamente una elevatissima quantità di materiale fino in sospensione, che permane in sospensione per tutto il corso del fiume pressoché fino alla foce e continuamente depositato e ridepositato durante le variazioni giornaliere e orarie della portata determinate dalle centrali idroelettriche.

Regolamentare la pulizia degli invasi aiuta a mantenere il naturale continuum fluviale del substrato dell'intera rete idrografica sia conservato.



## CONCLUSIONI

È dimostrato che la collaborazione tra le discipline che hanno partecipato alla ricerca ha dato risultati positivi. Molte sono state le difficoltà riscontrate, prima fra tutte quella di dover spiegare agli specialisti cosa si voleva ottenere dal loro lavoro. Anche per loro è stata una novità in quanto sono sempre stati abituati a fare solo le analisi senza soffermarsi a lungo sul significato effettivo del risultato.

Questa difficoltà è stata riscontrata soprattutto nel gruppo di lavoro dei chimici, i quali si sono dimostrati perplessi, perché si chiedeva loro qualcosa che andava oltre gli abituali compiti.

Una volta avute tutte le analisi elaborate, con i relativi risultati, siamo riusciti a definire una gerarchia tra i vari indicatori adottati; riscontrando che tutti variano in funzione della portata d'acqua del fiume. La portata minima è stabilita per legge, è influenzata dai prelievi che vengono fatti a scopo idroelettrico, irriguo e potabile e risulta insufficiente allo sviluppo di tutti gli ecosistemi fluviali. Tra gli indirizzi progettuali che sono pervenuti, c'è quello di limitare gli sbalzi di portata settimanali. Si è preso coscienza di quanto sia importante la portata, purtroppo è un elemento sul quale "noi" non possiamo intervenire. Un altro indirizzo progettuale di difficile applicazione è quello di aumentare la diversità strutturale dell'alveo. Per verificarne la possibile realizzazione sarebbe stato importante avere la consulenza di un ingegnere idraulico.

Anche i botanici e gli ecologi sono rimasti soddisfatti della collaborazione, anche se per loro ha comportato un piccolo lavoro in più rispetto al normale. In questo modo hanno visto come lavorano i pianificatori, ma soprattutto hanno visto applicati i loro suggerimenti progettuali.

In genere le rispettive analisi vengono fatte perché richieste dalla legge, difficilmente però se ne tiene conto in fase progettuale, cosa che è avvenuta all'interno di questa ricerca.

L'abaco normativo finale si avvale quindi di numerose scelte scientifiche e vuole essere uno strumento di indirizzo normativo realizzato ai fini della rinaturazione, riqualificazione e fruizione del complesso sistema fluviale.

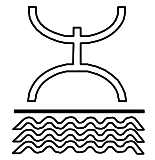
## BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. "Il fiume Adige" - Atti del Convegno, Verona aprile 1989.
- AIRALDI Luigi, "Pianificazione dell'ambiente e del paesaggio" - Milano: F. Angeli, 1987.
- ALMAGIÀ Roberto, "La Geografia Umana", in *La geografia, Rivista di propaganda geografica*, IV, 1916.
- ALZETTA C, "Atti della giornata di studio sugli imboschimenti a prioritaria funzione ambientale" - Padova, 1994.
- AUTORITÀ DI BACINO, "Quaderno 1, 2" - Trento, 1997.
- BENCIOLINI G., "I suoli delle rive del fiume Adige provincia di Verona" - Bologna: I.TER s.c.r.l., 1993.
- BASSO Francesco, "Difesa del suolo e tutela dell'ambiente" - Bologna: Pitagora, 1995.
- BERRINI Maria, "Aspetti ecologici nella pianificazione del territorio" - Brescia: Grafo, 1993.
- BERTRAND G., "Paysage et Gèographie globale", in *Revue Gèographique des Pyrènees Sud-Ouest*, 39, 1968.
- BETTINI Virginio, "Elementi di analisi ambientale" - Milano: Clup, 1986.
- BETTINI Virginio, "L'analisi ambientale" - Milano: Clup, 1990.
- BIASUTTI Renato, "Il paesaggio terrestre" - Torino: UTET, 1947.
- BOCA Diego, "Analisi paesaggistica" - Milano: ed. Pirola, 1990.
- BORIANI Maurizio, "Natura e architettura, la conservazione del patrimonio paesistico" - Milano: Clup, 1987.
- BOTTA Giorgio, "Difesa del suolo e volontà politica. Inondazioni fluviali e frane in Italia" - Milano: F. Angeli, 1977.
- CACCIAGUERRA Sebastiano, "Vie d'acqua e cultura del territorio" - Milano: F. Angeli, 1991.
- CAMPEOL Giovanni, "Il ruolo dei bacini idrografici nei processi di pianificazione" - Venezia: DAEST, 1996.
- CAMPEOL Giovanni, "Parchi fluviali" - Brescia: Grafo, 1990.
- CANNATA Pietro Giuliano, "Governo dei bacini idrografici" - Milano: ETAS Libri, 1994.
- CASABELLA n. 575/576 – gennaio/febbraio 1991.
- CAZZANI Alberta, "Architettura del verde" - Milano: BE-MA, 1994.
- CESARETTI Claudio, "Inquinamento e agricoltura" - Milano: F. Angeli, 1971.
- CONSORZIO DI BONIFICA Polesine Adige-Canabianco, "Il Consorzio di Bonifica al servizio del territorio ...così avviene la bonifica" - Rovigo.
- DE MATTEIS Giuseppe, "Le metafore della terra" - Milano: Feltrinelli, 1985.
- FABBRI Marco, "Vincoli ambientali e agricoltura" - Milano: F. Angeli, 1992.
- FERRARESI G, "Il parco come cura e coltura del territorio" - Brescia: Grafo, 1993.
- FINKE Lothar, "Introduzione all'ecologia del paesaggio" - Milano: F. Angeli, 1993.
- GAMBA Giuseppe, "Dizionario dell'ambiente" - Torino: ISEDI, 1995.
- GAMBA Giuseppe, "Valutazione ambientale e processi di decisione" - Roma: NIS, 1992.
- GAMBI Lucio, "Geografia fisica e Geografia umana di fronte ai concetti di valore", in *Questioni di Geografia*, Napoli 1964.
- GAMBINO Roberto, "I parchi naturali" - Roma: NIS, 1991.
- GAMBINO Roberto, "I parchi naturali europei" - Roma: NIS, 1994.
- GIACOMINI Valerio e ROMANI Valerio, "Uomini e Parchi" - Milano: F. Angeli, 1982.
- HARGROVE Eugene, "Fondamenti di etica ambientale" - Padova: Muzzio, 1990.
- INGEGNOLI Vittorio, "Fondamenti di ecologia del paesaggio" - Milano: Cittastudi, 1993.
- MAGAZZINI P. "I suoli delle rive del fiume Adige: provincia di Trento e Bolzano" – Museo Tridentino.
- MALASON George, "Riparian landscapes", 1993.
- MALCEVSCHI Sergio, "Qualità ed impatto ambientale" - Milano: ETAS Libri, 1991.
- MALCEVSCHI Sergio, "Reti ecologiche e interventi di miglioramento ambientale" - Milano: Il Verde Editoriale, 1996.
- MARINELLI Olinto, "Ancora sul concetto di Paesaggio", in *Rivista di geografia didattica*, I, 1917.
- MC HARG Ian, "Progettare con la natura" - Padova: Muzzio, 1989.
- MILIANI Luigi, "Le piene dei fiumi veneti e i provvedimenti di difesa" - Firenze: Le Monnier, 1937.
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI, Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia, "Rilievi dell'alveo dei corsi d'acqua" - Roma: Istituto Poligrafico dello Stato, 1957.
- MORIN Giovanni, "Un territorio e le sue acque" - Verona: Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese, 1994 .
- MUSCARA' Calogero, "Piani, Parchi, Paesaggi" - Roma: Laterza, 1995.
- ORTNER Peter, "L'Adige, un fiume alpino tra natura e civiltà" - Bolzano: Athesia, 1988.
- PAOLELLA Adriano, "Ambiente e progettazione" - Rimini: Maggioli, 1996.

- PAOLELLA Adriano, "Progettazione ambientale" - Roma: La Nuova Italia Scientifica, 1992.
- PERRERA G., "Agricoltura ambiente inquinamento e protezione", 1988.
- PERSI Peris, "Tutela ambientale e comunità europea" - Urbino: Università degli Studi, 1988.
- PIGNATTI Sandro, "Paesaggio vegetazionale e paesaggio agricolo", in Casabella n. 575-576.
- POLI Giorgi, "L'Adige: storia e vita di un fiume" - Venezia: Arsenale, 1989.
- RALLO Giampaolo, "Le zone umide del Veneto" - Padova: Muzzio, 1988.
- ROMANI Valerio, "Il paesaggio: tutela e pianificazione" - Milano: F. Angeli, 1994.
- ROVIGLIONI Enrico, "Guida rapida all'ambiente" - Roma: EPC, 1995.
- SEGRE Anna, "Politiche per l'ambiente" - Torino: UTET, 1996.
- SERENI Emilio, "Storia del paesaggio agrario italiano" - Bari: Laterza, 1961.
- SESTINI Aldo, "Il paesaggio antropogeografico come forma d'equilibrio", in Rivista Geografica Italiana, XII, 1947.
- SESTINI Aldo, "Il paesaggio" - Milano, 1963.
- SESTINI Aldo, "Le fasi regressive nello sviluppo del paesaggio antropogeografico", in Rivista Geografica Italiana, LIV, 1947.
- SORLINI Claudia, "Impatto ambientale nella pianificazione territoriale" - Milano: F. Angeli, 1983.
- STEINER Frederick, "Costruire il paesaggio" - Milano: McGraw-Hill Libri Italia, 1994.
- TIEZZI Enzo, "Tempi storici Tempi biologici" - Milano: Garzanti, 1984.
- TONIOLO Antonio Renato, "Compendio di Geografia Generale", Milano 1954.
- TONIOLO Antonio Renato, "L'insegnamento della Geografia come scienza del Paesaggio", in Rivista di geografia didattica, I, 1917.
- TURRI Eugenio, "L'Adige: il fiume, gli uomini, la storia" - Verona: CIERRE, 1992.
- VISMARA Renato, "Ecologia applicata" - Milano: Hoepli, 1988.
- ZERBI Maria Chiara, "Paesaggi della geografia" - Torino: Giappichelli, 1993.
- ZERBI Maria Chiara, "Il paesaggio tra ricerca e progetto" - Torino: Giappichelli, 1994.



AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE



STUDI E RICERCHE FINALIZZATI ALLA CONOSCENZA INTEGRATA DELLA  
QUALITA' DELLE RIVE DEL FIUME ADIGE

RESPONSABILE: prof. Maria Giovanna Braioni - Dipartimento di Biologia - Università  
di Padova

UNIVERSITA' DI ARCHITETTURA DI VENEZIA:  
Dipartimento di Analisi Economica e Sociale del Territorio

**UTILIZZI PIANIFICATORI DELLE ANALISI  
BIOLOGICHE-ECOLOGICHE IN ALCUNE AREE CAMPIONE  
FLUVIALI DELL'ADIGE**

**RESPONSABILE DELLA RICERCA: Prof. Giovanni Campeol**

COORDINATORE: Arch. Anna Braioni

COLLABORATORI: Arch. Matteo Masconale, Dott. Loredana Girelli

OGGETTO	
	DATA Anno 2000
	Versione

**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

LA RIPRODUZIONE E' CONSENTITA SOLO CITANDO LA FONTE

AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE  
LARGO PORTA NUOVA, 9 - 38100 TRENTO

## Area 01



Burgusio. Distanza dalla sorgente Km 15. Veduta in sinistra Adige.



Adige a Burgusio. Km 15. Veduta dal ponte verso la sorgente.



Adige a Burgusio. Km 15. Veduta dal ponte verso valle.



Ponte di Clusio. Km 17. Veduta verso monte.



Km 20.2 - Sezione fiume Adige .



Km 20.3 - In prossimità della confluenza con il Rio Ramm.



Km 20.4 - Foto scattata dalla riva sinistra guardando verso l'interno.



Km 23.3 – Sezione Rio Puni.



## Area 02



Km 52.3 – Punto di immissione di un canale in Adige.



Km 52.5 – Veduta dalla sponda destra dell'Adige.



Km 52.5 – Veduta dalla sponda sinistra dell'Adige verso l'interno.

**Area 03**



Centrale di Tell. Km 67.7



Km 71.3 – Panoramica da un strada in destra Adige.



Km 73.3 – Veduta dal ponte della S.S. n.236, guardando verso valle.

**Area 04**



Ponte d'Adige. Km 97.3 – Vista verso la sorgente.



Ponte d'Adige. Km 97.3 – Vista verso valle.



Ponte dei Frati di Novacella. Km 99.8 – Vista verso monte.



Ponte dei Frati di Novacella. Km 99.8 – Vista verso valle.



Km 103.3 – Panoramica dalla riva destra verso l'interno.



Km 104.5 – Panoramica dalla riva destra verso la riva sinistra.



Km 104.5 – Panoramica dalla riva sinistra verso quella destra.

## Area 05



Km 130.5 – Foto dalla riva destra verso interno. Sulla sinistra il paese di Roverè della Luna insediato su un conoide.



Fossa di Carezzo (o di Salorno). Km 130.5.



Km 131.4 – Veduta della riva sinistra.



Ponte Masetto. Km 134.7 – Vista verso nord.



S. Michele all'Adige ubicato in sinistra Adige. Km 136.1.



## Area 06



Confluenza con il torrente Noce (le cui acque sono “azzurre”). Km 143.5.



Confluenza con l'Avisio. Km 146.5.



Ponte S. Giorgio. Km 152.2 – Panoramica verso nord.



Ponte S. Giorgio. Km 152.2 – Panoramica verso sud.

**Area 07**



Km 161.3 – Panoramica della riva destra.



Km 164.3 – Riva destra, panoramica verso nord.



Km 164.3 – Riva sinistra, panoramica verso l'interno.



Km 166.5 – Riva sinistra, vista verso l'interno.



Km 166.5 – Panoramica della riva sinistra da quella destra.



Calliano in sinistra Adige. Km 166.



Nomi in destra Adige. Km 171.3.

**Area 08**



Km 208.6 – Panoramica verso nord.



Km 211.5 – Veduta della riva sinistra.

**Area 09**



Km 224.8 – Ansa del fiume Adige a Ceraino.



Km 224.8 – Panoramica dal sentiero in sinistra Adige, vecchio tracciato ferroviario.



Diga di Ceraino. Km 225.4.



Chiesa di San Valentino. Km 226.4.



Km 227.6 – Panoramica della riva destra. Sulla sinistra si vede il muro di contenimento del canale Biffis.



Km 228.7 – Dalla riva destra si intravede la zona industriale di Dolcè in sinistra Adige.



Km 230 – Canale agroveronese.



Santa Lucia di Pescantina in sinistra Adige. Km 233.9



Km 235 – Panoramica dal canale agroveronese verso l'Adige.



Km 237.5 – Centrale elettrica di Bussolengo.



## Area 10



Diga di Pontocello. Km 270.7.



Km 273.6 – Panoramica dall'argine sinistro verso l'interno. Sul fondo si intravede l'argine del canale S.A.V.A.



Km 276.2 – Fosso tra il canale S.A.V.A. (sulla sinistra) e l'argine dell'Adige (sulla destra).



Ponte di Zevio. Panoramica verso Est (foce). Km 277.5.



Km 278.5 – Zevio in destra Adige.



Km 278 – Panoramica dall'argine dell'Adige sinistro verso il fiume.



Corte Brea. Km 285.



Km 288.3 – Panoramica da argine destro verso il fiume.

## Area 11



Km 223.5 – Vista dell'argine destro dell'Adige.



Km 327 – Panoramica dall'argine sinistro verso l'interno, sulla destra Castelbaldo.



Km 327.7 – Vista della Golena di Castelbaldo.



Km 328.7 – Gelso e vite.



Isole di Masi. Km 331.6.



Km 335.4 – Panoramica del territorio polesano dall'argine destro.



Golena di Piacenza d'Adige. Km 336.5.



Presa dell'acquedotto di Piacenza d'Adige. Km 337.5.



Km 338.5 – Veduta dell'argine destro del fiume.



Edifici storici. Km 339.1.



Barbuglio in destra Adige. Km 341.7



Casa Giuanella. Km 342.7.



Km 344.8 – Argine sinistro su cui scorre la S. P. n.1.



Km 345 – Serre in destra Adige.

Il corso dell'Adige a monte di Verona nella rappresentazione quattrocentesca conosciuta come carta di Santa Maria della Carità, oggi conservata all'Archivio di Stato di Venezia. Sono indicati i centri presenti lungo le due sponde del fiume a partire dalla Val Lagarina. Si riconoscono Bussolengo, la Chiusa, Dolcè, Peri, Ossengo.<sup>3</sup>



<sup>3</sup> E.Turri – S. Ruffo, 1992, "L'Adige il fiume, gli uomini, la storia".

Particolare della carta geografica dipinta su pergamena detta “ dei Frari” o “dell’Almagià” (dallo studioso che la valorizzò), conservata all’Archivio di Stato di Venezia. La carta fu disegnata per fini militari nel XV secolo, al tempo del conflitto fra Venezia e Milano. Il particolare riprodotto mostra Verona raccolta nell’ampia ansa dell’Adige. La città con i borghi, la rete stradale che vi confluisce e vi diparte, assume l’autentica funzione di protagonista. Il territorio circostante è rappresentato con tutti i suoi elementi: castelli, villaggi... L’Adige appare, in questa scenografia veronese, come l’elemento di spicco e di raccordo, vero tramite tra la zona alpina e la pianura, tra il sistema viario e quello fortificato e dei villaggi.<sup>4</sup>

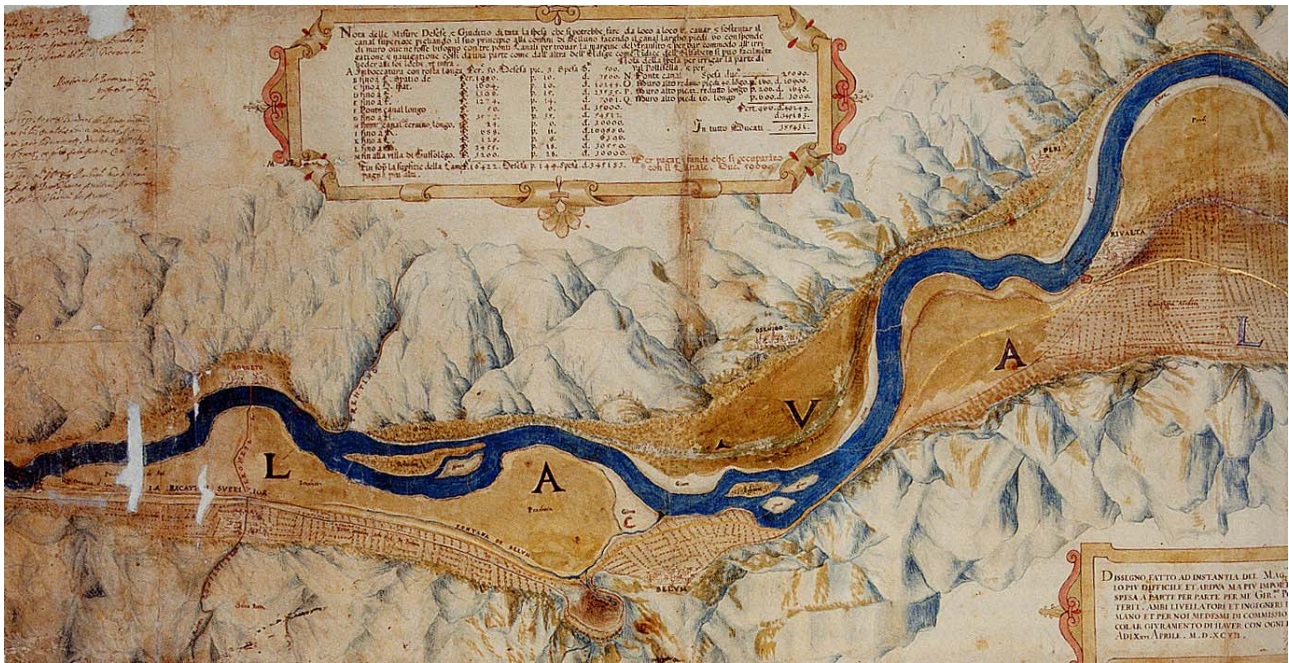


---

<sup>4</sup> E.Turri – S. Ruffo, 1992, “L’Adige il fiume, gli uomini, la storia”.



Tre immagini del disegno del 1597 di G. Pontara e B. Montino che raffigurano un tratto della Val Lagarina. Si evidenzia come il fondovalle fosse ancora in parte lasciato incolto a causa delle continue alluvioni, con le aree coltivate poste a ridosso dei versanti rupestri e sui conoidi (*Belum – Belluno, “campagna aradora” di Rivalta*). Il disegno aveva lo scopo di mostrare la serie di interventi necessari per tenere a bada il fiume e salvaguardare i territori di fondovalle (archivio di Stato di Verona).<sup>5</sup>



<sup>5</sup> E.Turri, - S. Ruffo, 1992, "L'Adige il fiume, gli uomini, la storia".

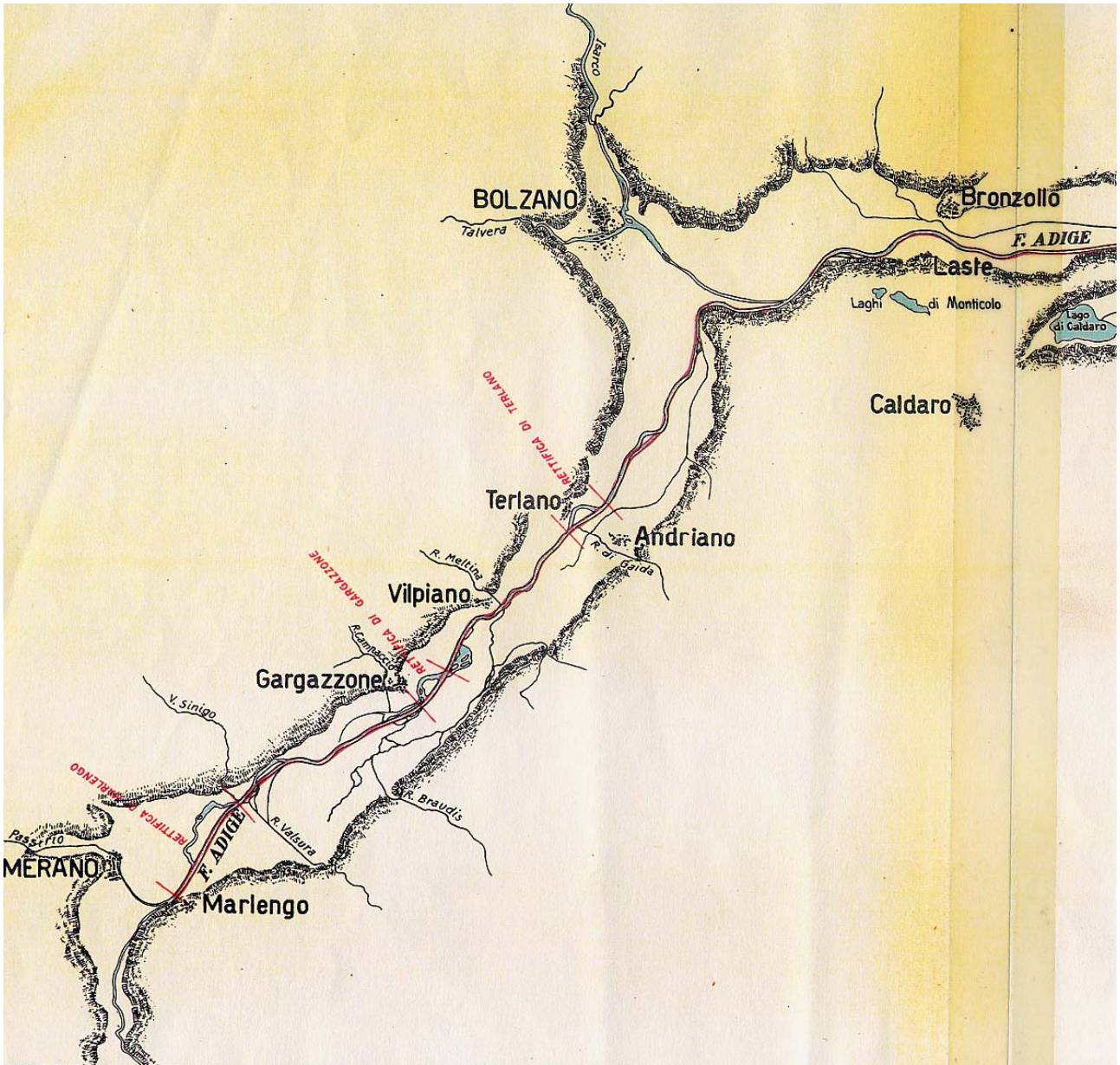


Polesine di Rovigo di Santo Astolfi, datato 1733 (Accademia dei Concordi di Rovigo). I radicali interventi territoriali, coordinati dal “Magistrato sopra i beni inculti” della Repubblica di Venezia e avviati nella seconda metà del XV secolo, portarono ad un razionale sfruttamento del territorio agricolo del suolo.<sup>6</sup>



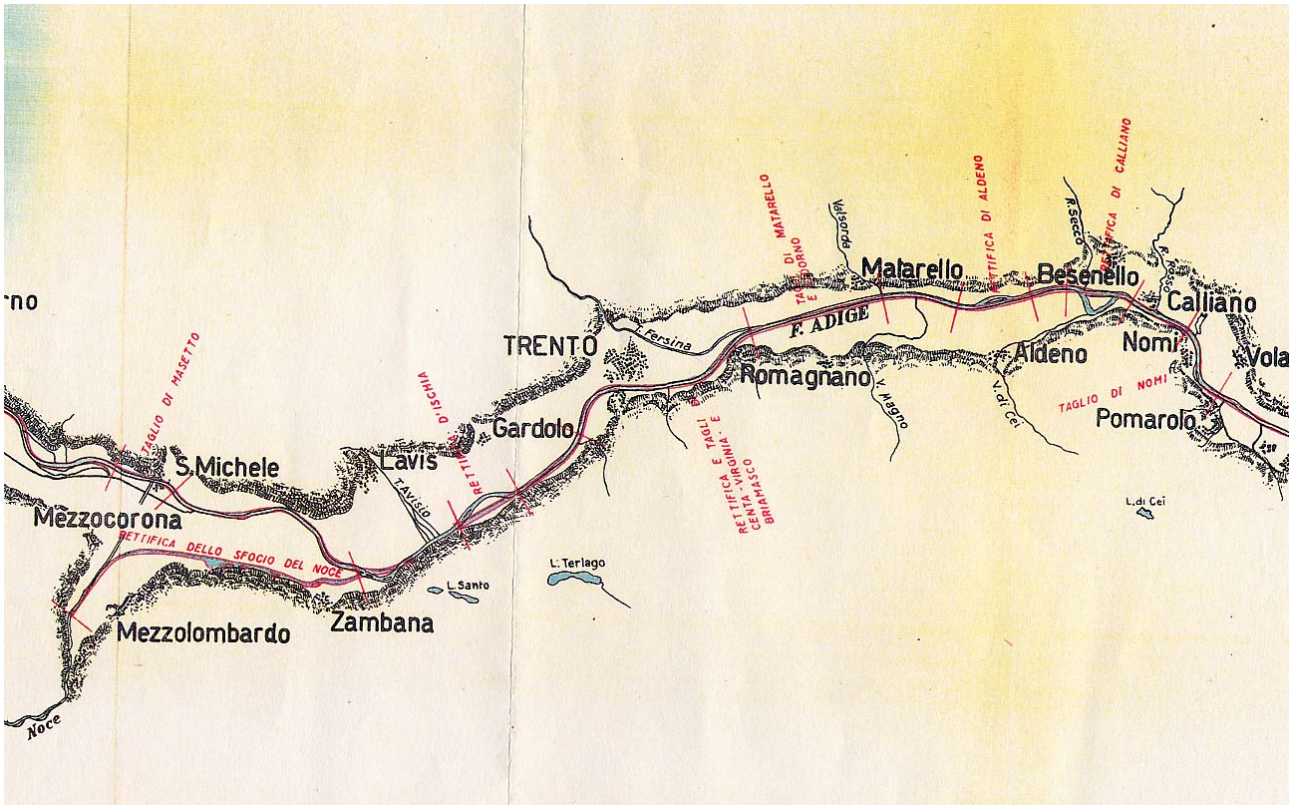
<sup>6</sup> E.Turri – S. Ruffo, 1992, "L'Adige il fiume, gli uomini, la storia".

Tre foto della corografia dell'Adige con le opere di rettifica (in rosso) eseguite nel secolo diciannovesimo.<sup>7</sup>

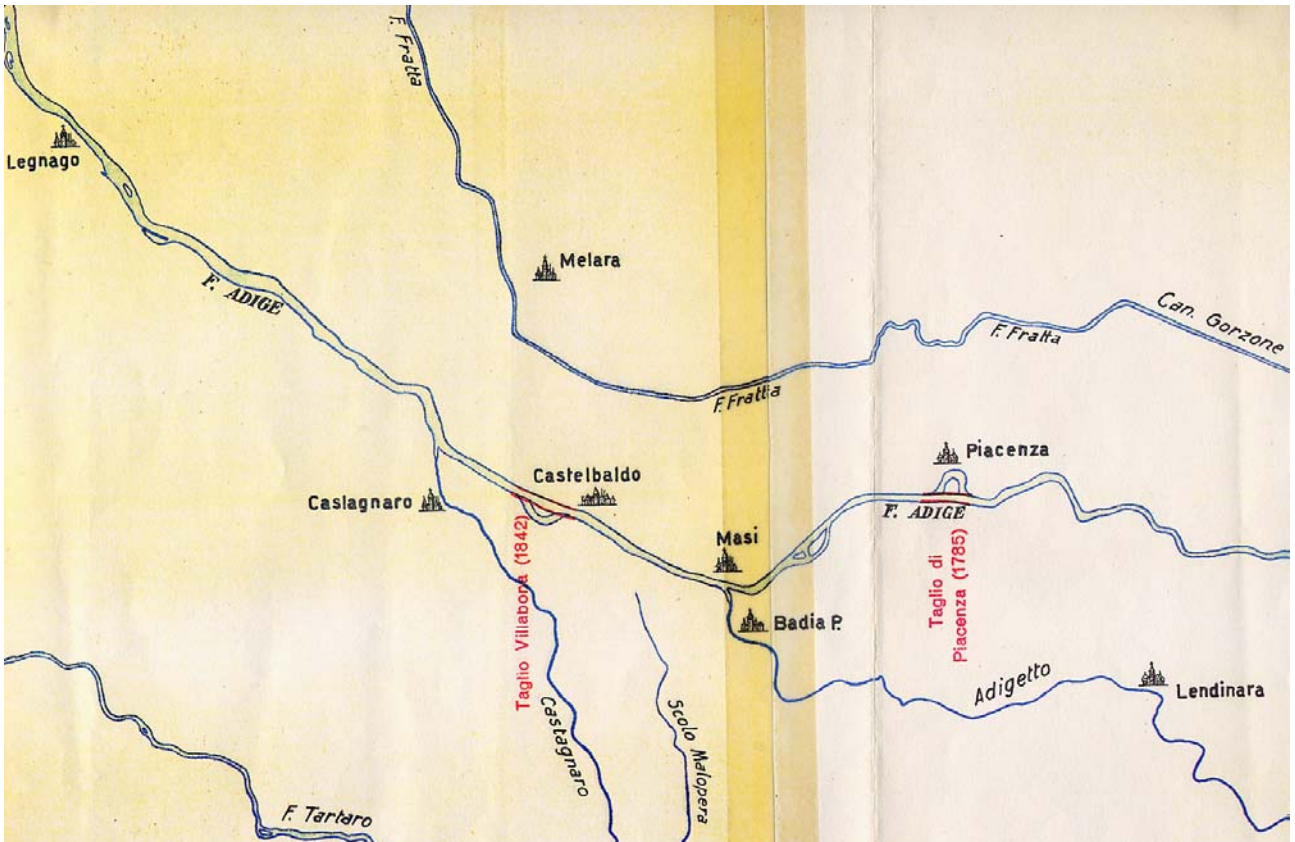


Aree 03, 04

<sup>7</sup> L. Miliani, 1937, "Le piene dei fiumi veneti e le opere di difesa".



Aree 05, 06, 07



Area 11