

**AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
REGIONE DEL VENETO**

**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 PADOVA - Dipartimento di Biologia
UNIVERSITA' DI PADOVA - Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO -A.P.P.A. - Laboratorio Biologico di Laives
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO - Laboratorio chimico, microbiologico
REGIONE DEL VENETO - A.R.P.A.V. di Verona, Rovigo, Padova, Venezia**

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

**RESPONSABILE DELLA RICERCA: prof. M. G. Braioni
Co - Responsabile: pro. inc. G. Salmoiraghi**

Coordinatori: dott. M. Carrer, p. i. D. Tait

Coordinamento tecnico: dott. G. Penna, dott. M. Boso, dott. B. Thaler

APPA di Bolzano - Laboratorio Analisi Acque: dott. G. Lorenzini - L. Luisi

APPA di Bolzano - Laboratorio Biologico di Laives - Microbiologia: dott. L. Moroder

APPA di Trento - Laboratorio chimico: dott. S. Casagrande, dott. O. Manzoni

APPA di Trento - Laboratorio di Microbiologia: dott. I. Deleva

ARPAV di Verona - Sezione chimico-ambientale: dott. G. Perinelli, dott. Fedrigo

ARPAV di Verona - Sezione Medico-biotossicologica: dott. S. Consolaro

ARPAV di Padova - Sezione chimico-ambientale: dott. C. Baldan, S. Tormene

ARPAV di Padova - Sezione medico-biotossicologica: dott. S. De. Prez

ARPAV di Rovigo - Sezione chimico-ambientale: dott. D. Carbone, A. Grigato

ARPAV di Rovigo - Sezione medico-biotossicologica: dott. Buldrini, G. Sanavio

ARPAV di Venezia - Sezione chimico-ambientale: dott. E. Dell'Andrea

ARPAV di Venezia - Sezione medico-biotossicologica: dott. F. Bovo

Settori promossi e finanziati dalle provincie Autonome di Bolzano e di Trento e dalla Regione del Veneto

OGGETTO

CAPITOLO 6

**Monitoraggio fisico -chimica e microbiologica delle acque
superficiali del fiume Adige**

DATA

Anno 2001

Versione

LA RIPRODUZIONE E' CONSENTITA SOLO CITANDO LE FONTI:

AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE - Largo Porta Nuova, 9 38100 Trento

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - Agenzia Provinciale Protezione Ambiente - via C. Battisti, 21 39100 Bolzano

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO - Dipartimento Urbanistica - Protezione Ambiente - via Petrarca, 34 38100 Trento

REGIONE DEL VENETO - Dipartimento per la Tutela dell'Ambiente - Canareggio, 99 Calle Priuli 30121 Venezia

UNIVERSITA' DI PADOVA - Dipartimento di Biologia - via U. Bassi, 58/B 35121 Padova

CAPITOLO 6

MONITORAGGIO FISICO – CHIMICA E MICROBIOLOGICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI DEL FIUME ADIGE

6.1 *Premessa*

La lettura in continuo delle caratteristiche fisico – chimiche e microbiologiche lungo l'intera asta fluviale del fiume Adige è stata resa possibile a seguito:

del coordinamento tra Autorità di Bacini nazionale dell'Adige, la Provincia Autonoma di Bolzano, la Provincia Autonoma di Trento, la Regione del Veneto,

- del coordinamento tra i Responsabili dei laboratori chimici e microbiologici delle APPA di Bolzano e di Trento e delle ARPAV di Verona, Rovigo, Padova e Venezia e dei rilevatori delle USL

- del coordinamento tra i responsabili dei laboratori chimici e microbiologici delle APPA di Bolzano e di Trento e delle ARPAV di Verona e i ricercatori coinvolti nella ricerca promossa dall'Autorità di Bacino Nazionale del fiume Adige, per le analisi suppletive in coincidenza con il rilevamento delle caratteristiche fisico – chimiche e microbiologiche delle acque interstiziali,

- della stesura di protocolli comuni con le APPA delle Province Autonome di Bolzano e Trento e delle ARPAV di Verona, Rovigo, Padova e Venezia sui tempi e modalità di campionamento e di analisi (Allegato1)

- del 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 (Mosello et al., 1998 a, b)

6.2 *Area di studio*

Le sezioni di rilevamento del monitoraggio fisico – chimico e microbiologico routinario sono riportate nelle figure 1-14. Le sezioni suppletive relative al campionamento della fauna interstiziale e delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque interstiziali e superficiali sono riportate nello specifico capitolo. Quelle relative alle aree 11 e 12, effettuate mensilmente dai ponti di Badia Polesine – Masi, di Lusia – Barbona e di Boara Pisani – Boara Polesine in occasione del monitoraggio del plancton e delle acque e dei sedimenti effettuate dal Laboratorio LASA del Dipartimento dei Processi Chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova sono riportate negli specifici capitoli relativi all'ambiente interstiziale iporreico e al plancton

Alcune sezioni rientrano nelle 12 aree considerate nella presente ricerca, altre risultano a monte o a valle delle 12 aree.

6.3 *Metodo*

6.3.1 *Campionamento delle acque*

Il campionamento per l'analisi fisico-chimico e microbiologico delle acque superficiali da parte delle APPA di Bolzano e di Trento e della Regione del Veneto è stato effettuato secondo il Piano di monitoraggio delle acque superficiali ruotinarmente effettuato dalle singole APPA e ARPAV come numero di campagne di rilevamento ma è stato effettuato temporalmente secondo il calendario riportato nel protocollo allegato proprio per permettere la lettura in continuo dei dati.

Inoltre in occasione dei campionamenti della fauna interstiziale delle aree 02 – 09 sono stati prelevati dai ricercatori di questo specifico settore campioni di acqua superficiale ed interstiziale secondo le modalità indicate dai laboratori ed analizzate dai laboratori di specifica competenza territoriale.

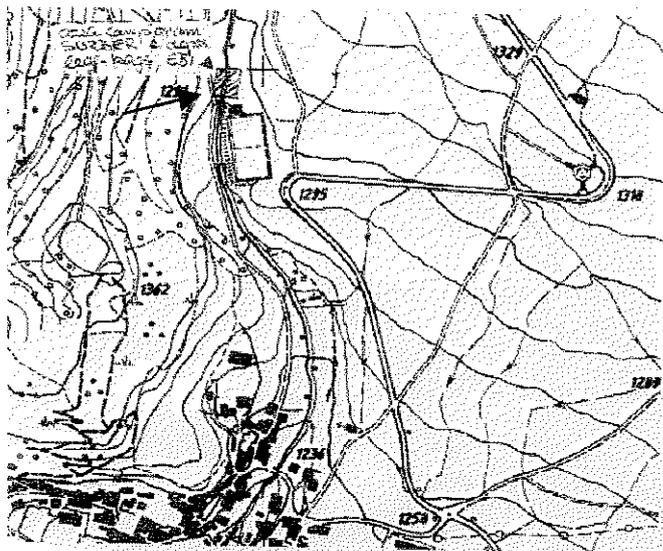


Fig. 1 Localizzazione della stazione di prelievo dell'acqua superficiale per le analisi fisico chimico e microbiologiche a Burgusio

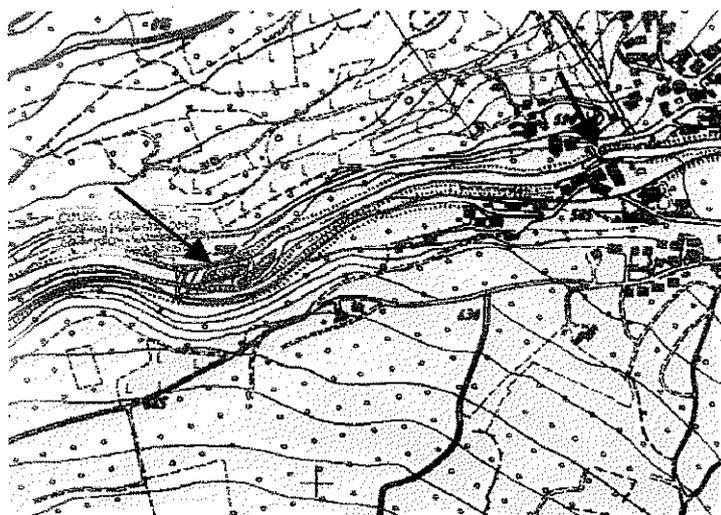


Fig. 2 Localizzazione della stazione di prelievo delle acque superficiali per le analisi fisico chimico microbiologiche a Castelbello

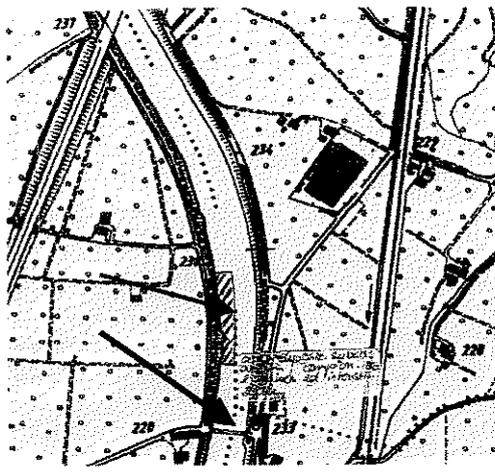


Fig. 3 e Fig 4 Localizzazione delle stazioni di prelievo delle acque superficiali per le analisi fisico – chimiche e microbiologiche a Tel e Vadena

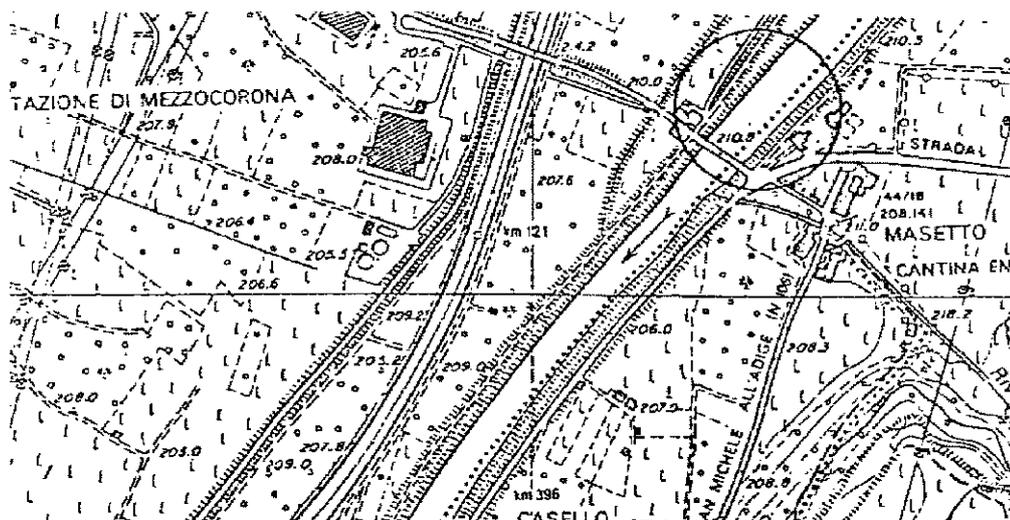


Fig. 5 Localizzazione della stazione di prelievo delle acqua superficiali per le analisi fisico – chimiche e microbiologiche a Ponte Masetto (Area 05)

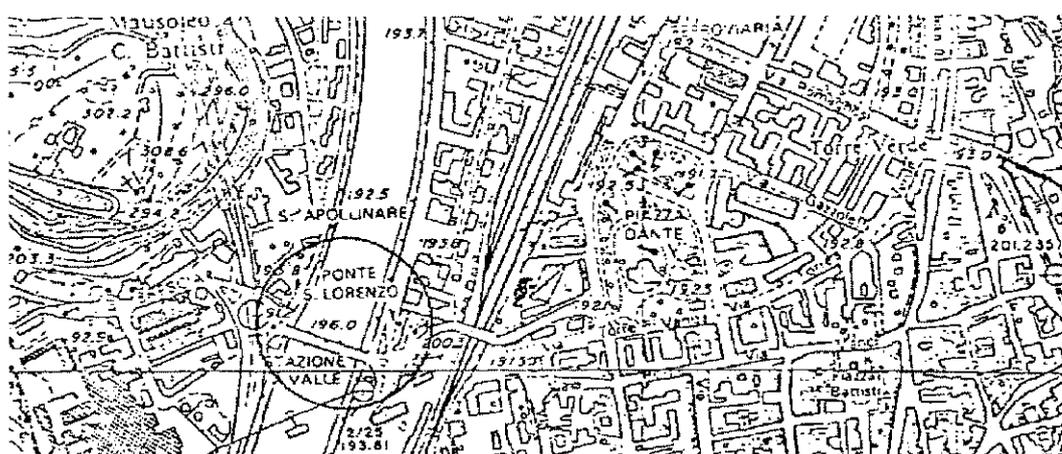


Fig. 6 Localizzazione della stazione di prelievo delle acqua superficiali per le analisi fisico – chimiche e microbiologiche a Ponte S. Lorenzo – Trento (Area 06)

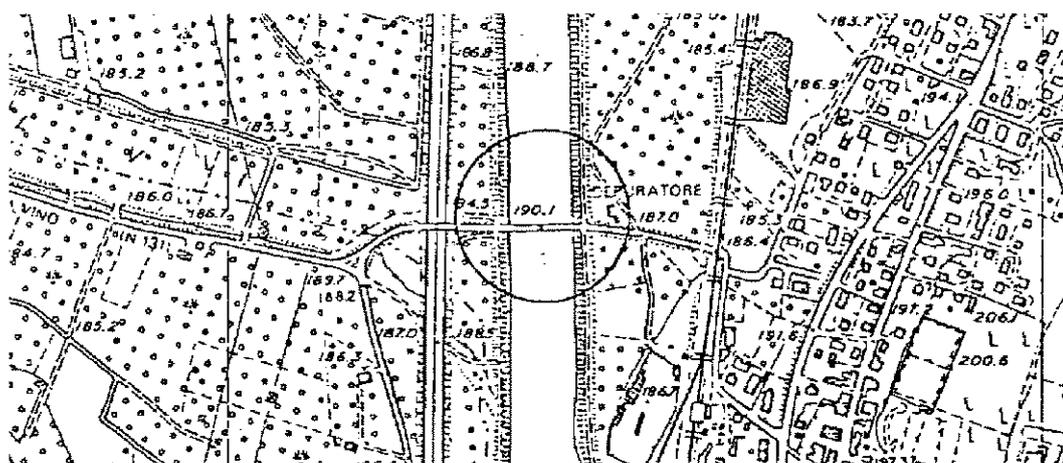


Fig. 7 Localizzazione della stazione di prelievo delle acqua superficiali per le analisi fisico – chimiche e microbiologiche a Mattarello (Area 07)

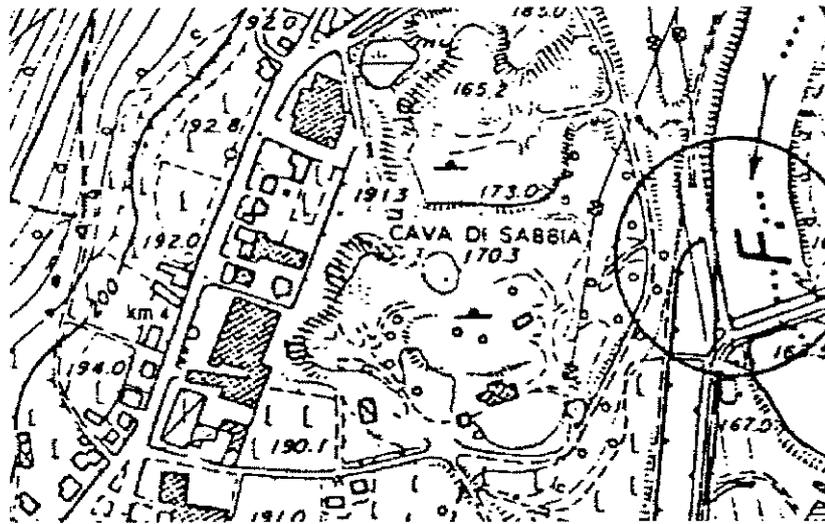


Fig. 7a Localizzazione della stazione di prelievo delle caratteristiche fisico – chimiche e microbiologiche delle acque superficiali a Mori Diga ENEL

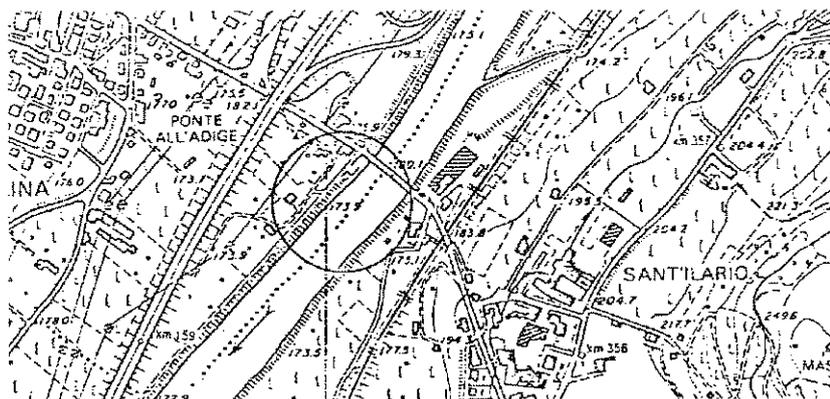


Fig. 7b Localizzazione della stazione di prelievo delle caratteristiche fisico – chimiche e microbiologiche delle acque superficiali a Villa Lagarina



Fig. 7c Localizzazione delle stazioni di prelievo delle caratteristiche fisico – chimiche e microbiologiche delle acque superficiali dell'Adige a Borghetto e sul Canale idroelettrico Biffis a Mamma d'Avio

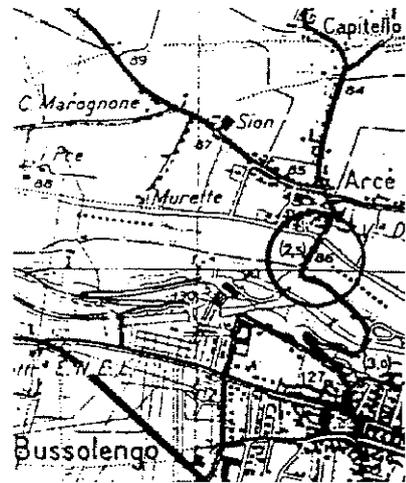
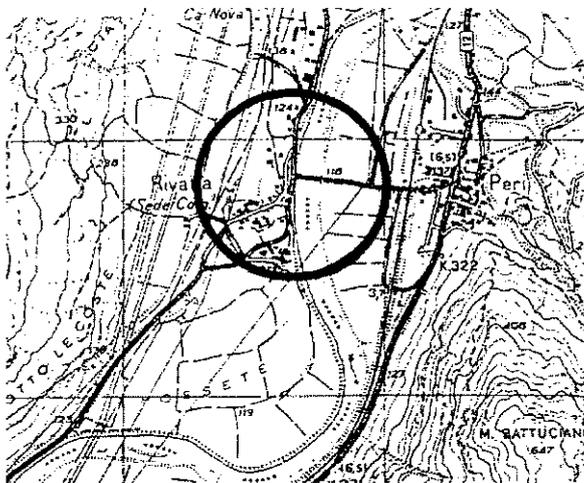


Fig. 8 Fig 9 Localizzazione delle stazioni di prelievo delle acque superficiali per le analisi fisico – chimiche e microbiologiche al ponte di Rivalta – Peri (area 08) e al ponte di Arcè –Bussolengo (area 09)

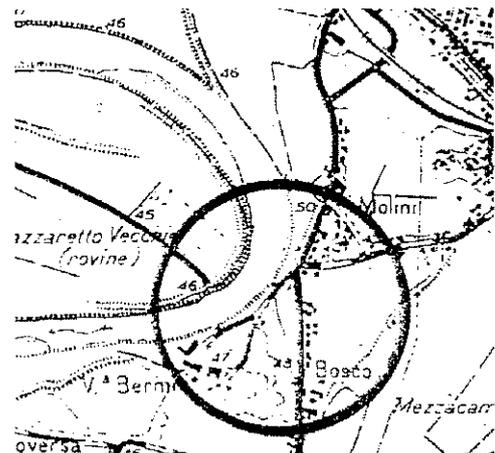
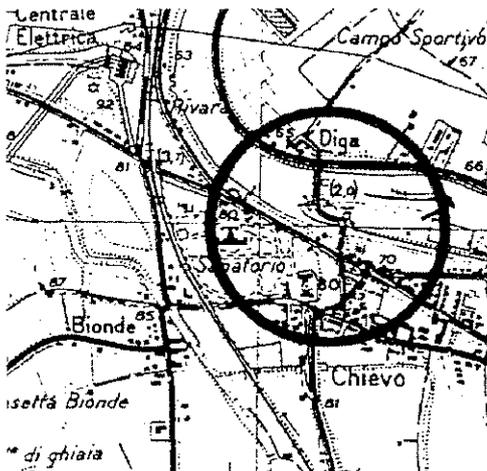


Fig. 9a, Fig 9b Localizzazione delle stazioni di prelievo delle acque superficiali per le analisi fisico – chimiche e microbiologiche a Chievo - Verona e Villaburi - Verona

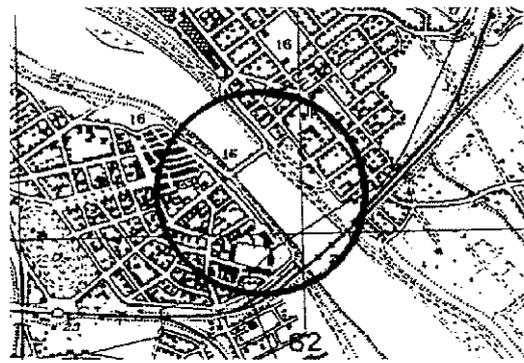
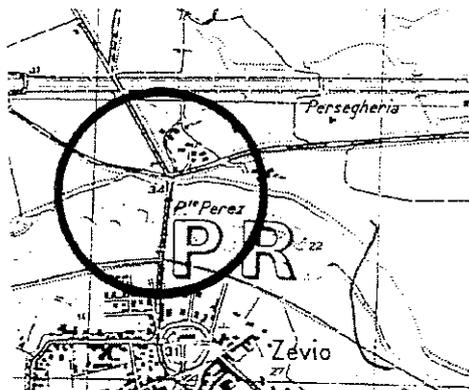


Fig. 10, Fig 10a Localizzazione delle stazioni di prelievo delle acque superficiali per le analisi fisico – chimiche e microbiologiche al ponte di Zevio (area 10) e al ponte di Legnago

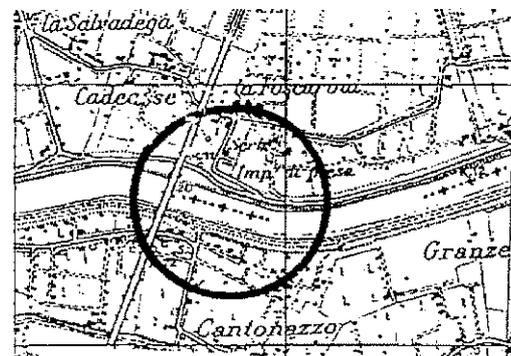
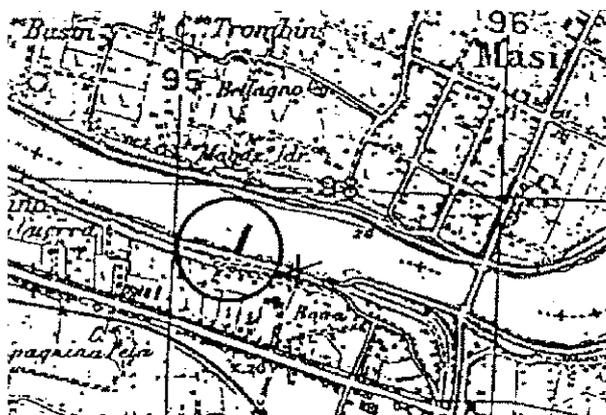


Fig. 11 a Localizzazione della stazione di Presa degli acquedotti Alto Polesine (staz.198) a Badia P. e Bassa Padovana (staz. 197) a Piacenza d'Adige e di prelievo delle acque superficiali dal ponte di Badia - Masi

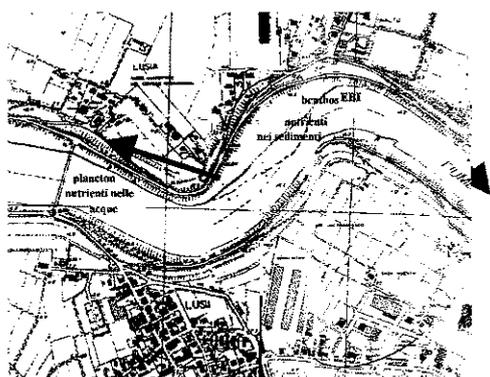


Fig. 11 b Localizzazione della stazione di prelievo delle acque superficiali dal ponte di Lusia - Barbona e di Presa dell'acquedotto Centro Veneto Servizi a Vescovana (staz. 204)

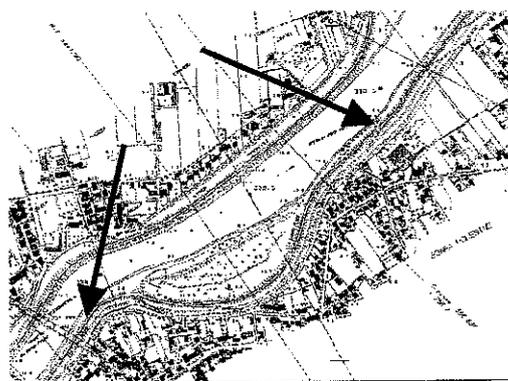


Fig. 12 a, b Localizzazione della stazione di prelievo delle acque superficiali dal ponte di Boara P., di Presa dell'acquedotto di Rovigo (staz. 205) e di Presa dell'acquedotto Conselvano Roncaiette ad Anguillara

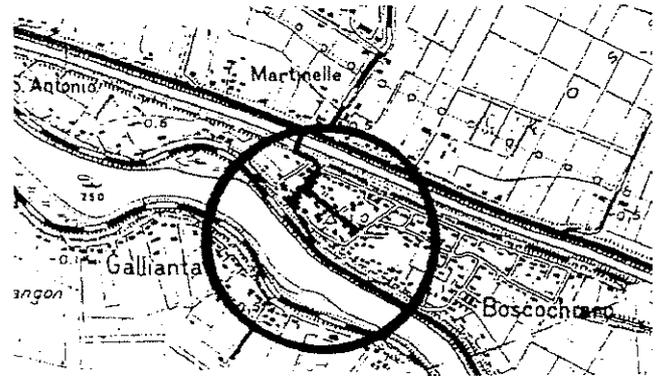
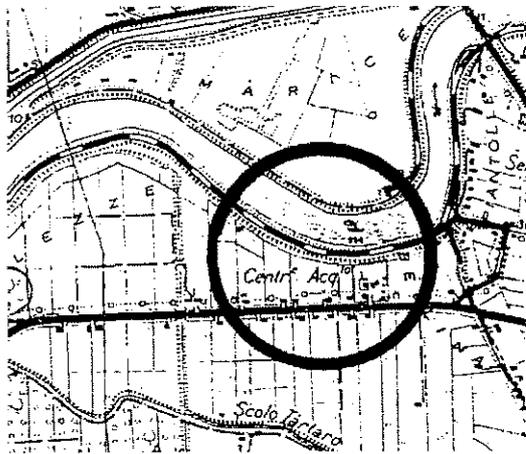


Fig. 13 Localizzazione della Presa degli acquedotti Delta del Po (staz. 217) a Cavarzere e Valli Piovese – Boscochiario (staz. 218) a Cvarzere

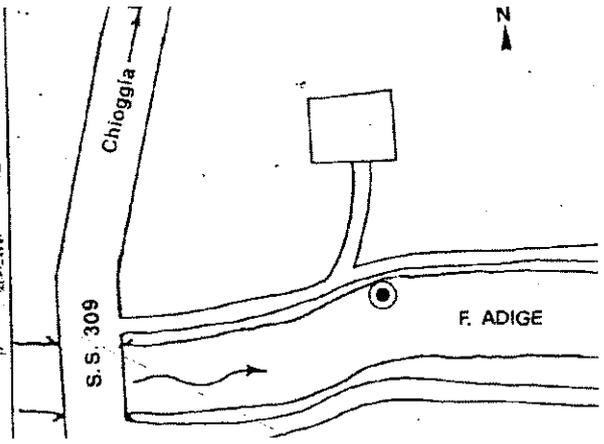
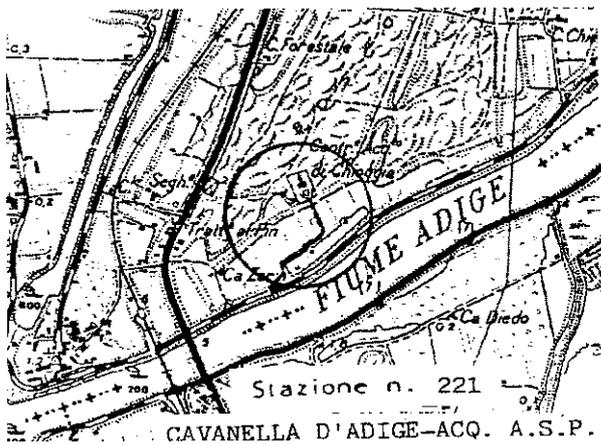


Fig. 14 Localizzazione della Presa dell'acquedotto A.S.P. (staz. 221) a Cavanella d'Adige - Chioggia

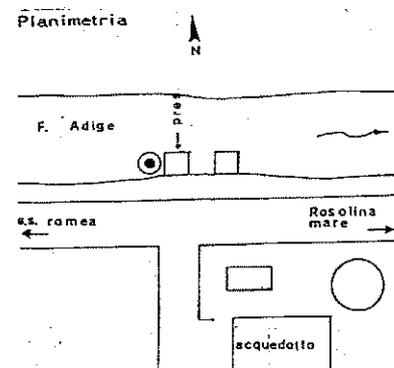
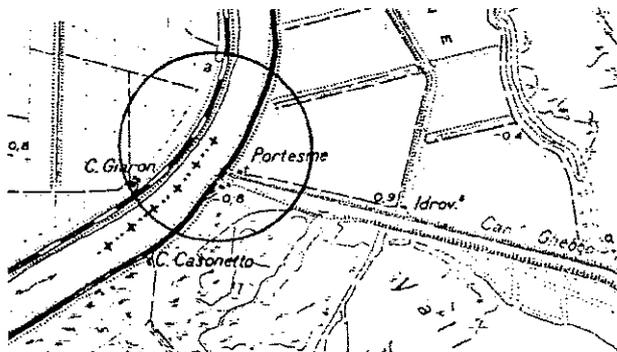


Fig. 14 Localizzazione della Presa dell'acquedotto Albarella (staz. 222) a Rosolina

Inoltre l'analisi mensile delle acque superficiali effettuata in occasione del campionamento del plancton nelle aree campione 11 e 12 dal Laboratorio LASA del Dipartimento dei processi chimici dell'Ingegneria dell'Università di Padova è stata effettuata concordando i tempi con le APPA di Bolzano e di Trento e con le ARPAV come risulta dal protocollo riportato in allegato

Pertanto questi campionamenti suppletivi di acqua superficiale sono risultati leggermente spostati fisicamente sul fiume come punti di campionamento (non dai ponti ma in alveo nelle aree 02 – 09, dai ponti e non in prossimità della presa dell'acquedotto nelle aree 11 e 12) e temporalmente.

Nell'elaborazione dei dati, i risultati acquisiti in contemporanea con i campionamenti della fauna interstiziale e con il plancton sono stati elaborati nei capitoli specifici. In questo capitolo i risultati di questi campionamenti suppletivi sono stati mediati con quelli forniti dalle APPA di Trento e Bolzano e dalle ARPAV di Verona, Rovigo, Padova e Venezia della Regione del Veneto riunendoli a quelli della sezione più prossima, separatamente dove la distanza fisica era rilevante.

Relativamente alla sezioni di monitoraggio della Regione del Veneto di cui si disponeva un ampio ed esauriente lavoro relativo al periodo 1985 – 1991 (Regione Veneto, 1993), i dati sono stati elaborati anche secondo i metodi dell'IRSA per l'uso multiplo delle acque e dell'IRSA per l'uso multiplo delle acque modificato dalla Regione del Veneto.

6.3.2 Elaborazione dei dati

I risultati delle analisi fisico – chimiche e microbiologiche sono stati sempre trasformati alla specie chimica richiesta. Quando il dato è stato indicato come "<.... "(minore di) è stato applicato il criterio del 90% come riportato dalla Regione Veneto (1993)

In tutti i siti di campionamento delle acque, indipendentemente dai criteri a cui il monitoraggio era finalizzato, è stata effettuata la valutazione della qualità delle acque superficiali del fiume Adige per gli aspetti fisici – chimici e microbiologici per definire:

- il livello di inquinamento evidenziato dai macrodescrittori secondo il D. L. 152/99;
- l'idoneità alla vita acquatica DL 152/99;
- l'idoneità alla Balneazione D.L.470/82 GU 203/26/07/82;
- la categoria in cui rientrano le acque del fiume per l'Uso Potabile D.L. 152/99 all.2;
- l'idoneità all'Uso Irriguo secondo il metodo Bonifiche della Regione Veneto.

Relativamente al corso del fiume nella Regione del Veneto è stata effettuata la valutazione secondo i criteri di classificazione per usi multipli proposta dall'IRSA - CNR (Pagnotta et al., 1987, 1989) a 6 classi e 31 parametri, dall'IRSA-CNR, ma modificato dalla Regione Veneto (1993) a 18 parametri e 4 classi, dall'IRSA- CNR a 4 classi e 6 parametri ed applicato anche dalla Regione Veneto (1993) modificata dalla Regione Veneto, applicato ai dati del data-base della Regione Veneto raggruppati in tre periodi 1985-1991, 1992-8/97, 9/97-9/98.

6.3.2.1 Normativa per ogni singolo uso.

Uso potabile:

E' regolato dal DPR 515/82 del 3 luglio 1982 riconfermato nell'All.2 del D.L.152/99. Le acque dolci superficiali utilizzate o destinate alla potabilizzazione sono suddivise nelle categorie A1 (trattamento fisico semplice e disinfezione), A2 (trattamento fisico e chimico normale e disinfezione), A3 (trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione), cui corrispondono, per le caratteristiche fisiche chimiche e microbiologiche, i valori limite riportati negli allegati.

Nella classificazione delle acque nelle categorie A1, A2, A3, i valori dei singoli parametri devono essere conformi nel 95% dei campioni ai valori Imperativi e nel 90 % ai valori Guida quando non sia indicato il corrispondente valore Imperativo. Per il rimanente 5 % o il 10% dei campioni che non sono conformi, i parametri non devono discostarsi in misura superiore al 50% dal valore del parametro in questione, esclusi temperatura, pH, Ossigeno Disciolto e i parametri microbiologici.

La legislazione inoltre norma l'ubicazione delle stazioni di prelievo, la frequenza minima dei campionamenti (minimo 12 mesi) e la metodica delle analisi di ogni parametro.

Uso per la Vita acquatica

E' regolato dal DL 130/92 del 25 gennaio che riporta le norme per la "caratterizzazione della qualità delle acque secondo i parametri fisico-chimici", ed è ripreso nell'allegato 2 del D.L. 152/1999 del 29 maggio "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".

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 trote e temoli;
- "acque ciprinicole" - le acque in cui vivono o possono vivere Ciprinidi come ad esempio lucci, pesci persici e anguille".

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 in allegato per quanto riguarda:

- il 95% dei valori di pH, BOD5, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, cloro residuo totale, zinco totale, rame disciolto se la frequenza di campionamento è conforme alle scadenze temporali sopracitate, il 100% se il campionamento non è stato eseguito a frequenza almeno mensile;
- i valori indicati per la temperatura (rilevata settimanalmente) e l'Ossigeno disciolto,
- la concentrazione media fissata per i solidi sospesi totali.

Balneazione

Le norme che regolano la balneazione nelle acque correnti sono contenute nel DPR 470/82 dell'8 giugno 1982. Le acque si considerano idonee alla balneazione quando, nell'anno precedente, i risultati delle analisi dei campioni, prelevati con la frequenza prefissata dalla legge, sono conformi in almeno il 90% dei casi o quando, nei casi di non conformità, i valori numerici non si discostano di oltre il 50% dai corrispondenti limiti. Questa tolleranza limitata al 50% dei valori non deve però riguardare né pH né l'ossigeno disciolto e per i coliformi totali, coliformi fecali e streptococchi la percentuale dei campioni conformi ai limiti può essere ridotta solo all'80% dei casi.

Uso irriguo

Per questo uso non esiste una normativa specifica, né criteri di classificazione. La Noce (1971), ad esempio, sostiene che 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 acque usate, la pratica di irrigazione, la tolleranza del sale, ecc. (Braioni et al., 1981). L'Unione Regionale Veneta Bonifiche a premessa dei "Criteri di accettabilità della qualità delle acque a 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 1) al tipo di coltura, sia in rapporto al grado di sensibilità della coltura, che agli effetti della contaminazione del prodotto, 2) al tipo di terreno, sia in relazione al pericolo di accumulo degli inquinanti, che della possibilità di percolamento degli stessi, 3) ai volumi di acqua distribuiti e alla stagione, 4) al momento dell'irrigazione in rapporto alla raccolta del prodotto, per il pericolo di contaminazione da patogeni o di bioaccumulo, 5) al metodo dell'irrigazione che eviti o no il contatto diretto acqua - vegetale, 6) 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 contaminati, 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 e erosione della rete irrigua soprattutto per 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 tramite il vento degli aerosol derivanti dall'irrigazione per aspersione.

Diversamente dalla classificazione dell'IRSA-CNR che individua colture sensibili, semitolleranti e tolleranti, l'Unione Veneta Bonifiche preferisce suddividere le coltivazioni in base alla tipologia "colture orticole, estensive, arboree" e alla perdita di produzione in funzione della salinità dell'acqua d'irrigazione e della soluzione circolante, della tolleranza delle colture al cloro e della tessitura del terreno, della sensibilità/tolleranza delle stesse al boro. Riporta inoltre una classificazione di Giardini (1991) basata sulla qualità chimica, qualità microbiologica e qualità per i parametri descrittori e di Fierotti (1990) basata tra l'altro sui microelementi e metalli tossici

Classi di qualità chimica:

A seconda che almeno uno dei parametri chimici rientri in una delle 4 classi, le acque richiedono un uso:

- I Classe: non previste limitazioni d'uso
- II Classe: controllato dei volumi irrigui stagionali, attenzione nei confronti delle colture più sensibili e alla vulnerabilità dell'ambiente nel quale viene impiegata l'acqua stessa
- III classe: eccezionale dell'acqua, limitata all'irrigazione di soccorso di colture tolleranti e in condizione di bassa vulnerabilità ambientale
- IV classe: non utilizzabile a scopo irriguo

Classi di qualità microbiologica:

A seconda che almeno un parametro rientri in una delle 3 classi, le acque richiedono un uso:

- Classe A: non previste limitazioni d'uso
- Classe B: va evitato il contatto con prodotti da consumarsi crudi e va sospesa l'irrigazione 30 gg prima della raccolta del prodotto,
- Classe C: solo irrigazione che eviti il contatto dell'acqua con la vegetazione, escludendo in ogni caso le colture orticole e quelle che forniscono prodotti da consumarsi crudi. L'irrigazione va comunque sospesa 30 gg prima della raccolta

Salmonella assente per tutte e tre le classi

Classi di qualità per i parametri descrittori complementari:

- Classe a: non sono previsti particolari accorgimenti per l'uso irriguo
- Classe b: richiedono particolari accorgimenti operativi soprattutto nella fase di distribuzione e nella scelta del metodo irriguo.

6.3.2.2 Metodi di Classificazione delle acque fluviali 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. I 32 parametri presi in considerazione sono: temperatura, OD, BOD, COD, pH, Conducibilità, Materiali sospesi totale, N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, P-PO₄, Clorofilla, Trasparenza, MBAS, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn, Oli minerali, Fenoli, Pesticidi clorurati, Coliformi fecali, Coliformi totali, Streptococchi fecali, Patogeni, OD, Mn, Fe, Fosforo totale.

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 o alle classi, il 70 % dei parametri.

Metodo IRSA-CNR modificato dalla Regione Veneto a 18 parametri e 4 classi

La Regione Veneto, nella prima applicazione del metodo IRSA CNR, tenuto conto del limitato numero di certificazioni utilizzabili e della disomogeneità delle certificazioni rilasciate dai vari laboratori provinciali pone accanto ai sei parametri "principali" utilizzati dall'IRSA-CNR per il metodo a 6 parametri e 4 classi (sotto riportato), altri 12 parametri "secondari" tra i 32 dell'IRSA (temperatura, conducibilità, solidi sospesi totale, tensioattivi MBAS, fenoli, idrocarburi disciolti o emulsionati, i nitrati, cadmio, rame, ferro, cromo totale, Coliformi fecali, streptococchi fecali) e inserisce, inoltre, opportuni algoritmi di trasformazione stechiometrica.

Il Metodo IRSA-CNR a 6 parametri e 4 classi

Utilizzato anche dalla Regione Veneto, come il precedente, è stato applicato sui corsi d'acqua italiani e pertanto fornisce dati confrontabili e comparabili alle altre realtà nazionali e regionali. Il procedimento di classificazione è lo stesso del precedente, ma si basa solo su 6 parametri (OD, BOD, COD, N-NH₄, Fosforo totale, Coliformi fecali) e su solo quattro classi (buona qualità, media qualità o scarsamente inquinata, cattiva qualità o inquinata, pessima qualità o fortemente inquinata).

6.3.3 Analisi ecologica

E' stata inoltre effettuata l'analisi ecologica delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche delle acque superficiali. Il confronto tra le acque superficiali e quelle interstiziali sono riportate nel capitolo relativo all'ambiente interstiziale. La valutazione dei carichi di sostanza organica veicolati nelle acque superficiali nel tratto di pianura nelle aree 11 e 12 è riportata nel capitolo specifico sul plancton. La valutazione dei carichi dei nutrienti veicolati nel tratto di pianura del fiume in funzione della valutazione della capacità autodepurativa nel capitolo specifico relativo agli studi e ricerche finanziate dall'Autorità del Bacino Nazionale del fiume Adige.

6.3.4 Data-base e classificazioni computerizzate

Con i finanziamenti MURST e dell'Unità di ricerca Zoologia ed Ecologia delle acque correnti del Dipartimento di Biologia, è stata costruito in Access un data-base "Bio" in cui sono stati inseriti tutti i risultati delle analisi fisico – chimiche e microbiologiche, con l'Indicazione del codice generale della Carta al 10.000 computerizzata fornita dall'Autorità di Bacino dell'Adige e il codice in uso presso le APPA di Bolzano e Trento e le ARPAV. Il data base Bio ha delle opzioni per il calcolo e l'analisi computerizzata dei dati fisico-chimici e microbiologici secondo la normativa vigente, la classificazione per i singoli usi (non per l'irrigazione, quest'ultimo uso non rientra nella normativa vigente e molti metodi vengono adottati per la sua classificazione) e per la classificazione per usi multipli secondo i criteri IRSA-CNR e Regione Veneto (Montresor 2000).

6.3.5 Inserimento dei dati nel GIS

La Qualità delle acque così definita è stata inserita nel data base del GIS compatibile con quello dell'Autorità di Bacino, il cui utilizzo è illustrato nel capitolo G.I.S. Adige Guida all'utilizzo dei dati per il loro inserimento nel sistema informativo territoriale dell'Autorità Nazionale di Bacino dell'Adige (Masconale, 2000) riportata tra i settori promossi dall'Autorità di Bacino dell'Adige. La banca dati Bio è collegata al GIS: è possibile pertanto aggiornare il GIS e ad esso possibile porre interrogazioni e estrarre i dati per l'aggiornamento delle Tavole tematiche specifiche riportate nel Capitolo " Gli Utilizzi pianificatori delle analisi biologiche – ecologiche in alcune aree campione fluviali dell'Adige (Campeol et al., 2000).

6.3.6 Risultati

E' utile da subito evidenziare che le valutazioni qui di seguito riportate sono in moltissimi casi solo indicative.

- Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono risultati disponibili in tutte le sezioni.

- I limiti di rilevabilità, imputabili ai metodi e agli strumenti adottati dai diversi 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 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.

Nel capitolo successivo relativo al monitoraggio biologico è stata riportata la valutazione dello stato ecologico secondo il D. L. 152/99.

6.4 Risultati

6.4.1 Qualità delle acque superficiali in base alla normativa vigente

6.4.1.1 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:

Provincia Autonoma di Bolzano

- 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.

- 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.

- 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.

- Area 04: Vadena

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri Solidi sospesi totali, e Ammoniacca; 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).

Provincia Autonoma di Trento

- 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.

- Area 06: Trento - Ponte S.Lorenzo

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri solidi sospesi totali, BOD5, Ammoniacca, 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.

- Area 07: Ponte Mattarello - Besenello

Le acque dell'Adige rientrano nella categoria A2 per i parametri BOD5, Ammoniacca, 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.

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.

Regione del Veneto

Nella valutazione dell'uso potabile delle acque dell'Adige, in applicazione alla legge 515/1982 "Attuazione delle direttiva 75/440 CEE concernente la qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile" e al D.L. 152/99 All.2. deve essere subito evidenziato che nelle stazioni localizzate nei tratti e fuori dalle aree 08, 09, 10 lungo il corso veronese dell'Adige (Cavecchia-Brentino Belluno - Legnago), dove l'acqua non è utilizzata a scopo potabile, i campionamenti sono stati effettuati con cadenza stagionale e in contemporanea, con i campionamenti biologici. Pertanto il giudizio di qualità in queste stazioni per quanto riguarda questo uso è da ritenersi puramente indicativo, seppur interessante e da non sottovalutare dato che le acque del fiume nelle aree 08 e 09 possono per infiltrazione raggiungere gli acquiferi superficiali e da qui quelli profondi.

In base alla normativa, nella classificazione delle acque nelle categorie A1, A2, A3, molti parametri, non riportati in tabella 8 (Ossigeno Disciolto, t° acqua, conducibilità, COD, nitrati, fosfati, solfati, cloruri, fluoruri, boro, arsenico, cadmio, cromo, piombo, selenio, zinco, MBAS, cianuri totali, antiparassitari totali) sono risultati rientrare nella categoria A1 o, quando rientravano nella categoria A2, i singoli dati non si discostavano mai in maniera superiore al 50% da suddetti limiti come previsto dalla normativa vigente.

Al contrario i solidi sospesi totali, ione ammonio, idrocarburi disciolti o emulsionati e fenoli rientrano prevalentemente nella categoria A2. Per i parametri B.O.D.5 e Azoto organico (determinato con il metodo Kjeldhal) sono stati riscontrati valori generalmente variabili, mentre i parametri microbiologici Coliformi totali, Coliformi fecali e Streptococchi fecale e presenza di Salmonelle rientrano generalmente nella categoria A3, mostrando talvolta valori particolarmente elevati (indicati in tabella con l'asterisco dopo l'indicazione della categoria), superiori ai limiti massimi previsti per la categoria A3.

In accordo con quanto evidenziato dalla Regione Veneto (1993) le acque dell'Adige rientrano nella categoria A3.

In particolare:

- 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.

- 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.

- 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.

- Area 11: Badia Polesine- Piacenza d'Adige, Lusia-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 Lusia-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.

- 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, Oli 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.

Tab. 1 Valutazione per l'uso potabile nelle aree 01 Burgusio, 02 Castelbello

Prelevato il	Sostanze sospese totali													Coliformi totali	Coliformi fecali	Streptococchi fecali	Salmonelle	categoria				
	OD%	BOD5	NH4	NO3	P2O5	SO4	CL	F	Rame	Oli Minerali	Cianuri	mg/l / 100 ml	/ 100 ml						/ 100 ml	/ 1 l		
m.te Burgusio	01/09/97	0,9	93,11	3,7	0,45	0,9		23	< 1	0,30	0,0045	0,010			5400	3500	370	assenti				
m.te Burgusio	01/12/97	3	101,21	0,6	0,24	3,0	0,046	29	1	0,40	0,0002	0,23	0,009	900	660	255	assenti					
m.te Burgusio	02/03/98	0,9	99,70	1,2	0,21	0,8	0,041	25	<1	0,35	0,0002	0,0045		6	2	3	assenti					
m.te Burgusio	02/06/98	5	103,13	2,4	0,09	0,9	0,041	22	2	0,30	0,0045	0,009		2600	880	1000	assenti					
classe p.		A1	A1	A1	75%	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-75%	1	A3 -25%	A3 -25%	A2 75%	A1	A3		
m.te Castelbello	01/09/97	8	99,92	0,6	0,40	3,0		39	2	0,25	0,0045				9200	5300	680	presenti				
Castelbello	16/09/97	16		1,4	0,04	3,60	0,029	42	2,66						15000	4700	900					
m.te Castelbello	01/12/97	3	100,37	1	0,18	4,7	0,023	65	4	0,4	0,0002		0,009	7000	3500	1800	assenti					
Castelbello	10/12/97	3		3,0	0,05	4,17	0,025	52	3,90					7000	3700	1200						
m.te Castelbello	02/03/98	4	101,49	2,7	0,21	4,2	0,041	67	5	0,40	0,0002	0,0045		7000	2600	1000	assenti					
Castelbello	17/03/98	4		1,1	0,06	4,33	0,030	56	4,51	0,013				10000	500	480						
m.te Castelbello	02/06/98										0,0045	0,009		20000	5000	1600	assenti					
Castelbello	02/06/98	31		2,2	0,06	3,04	0,037	45	2,72	0,016				20000	5000	1600						
		A1	84%	A1	A1	A1	71%	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1				A1	75%			
		A2	16%		A2	29%												A2	12%	A2	38%	
															A3	100%	A3	88%	A3	62%	A3	25%

Nella tabella non sono stati riportati i dati relativi a temperatura, pH, Conducibilità, OD, COD, Arsenico, Boro, Bario, Cadmio, Crono totale, Ferro, Manganese, Selenio, Zinco, Fenoli, Tensioattivi policiclici aromatici, Idrocarburi, Antiparassitari sempre in A1 in tutto il corso del fiume Adige in provincia di Bolzano

Tab. 2 Valutazione per l'uso potabile nelle aree 03 Tel

Prelevato il	Sostanze sospese totali															categoria		
	OD%	BOD5	NH4	NO3	P2O5	SO4	CL	F	Rame	Oli Minerali	Cianuri	Coliformi totali	Coliformi fecali	Streptococchi fecali	Salmonelle			
	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	/ 100 ml	/ 100 ml	/ 100 ml	/ 1 l		
idrom.Tel	01/09/97	36	96,74	0,6	0,32	1,7		34	< 1	0,20	0,0045						presenti	
Tel	22/09/97	87		1,2	0,10	1,80	0,062	54	1,71				15000					
idrom.Tel	23.09.1997	10	93,51	2,9	0,35	2,2		48	2	0,25	0,005		35000	10000	800			
idrom.Tel	04.11.1997	3	94,15	3,4	0,36	2,7		54	2	0,3	0,0045		46000	10200	2200			
idrom.Tel	01/12/97	31	98,44	1,7	0,33	2,9	0,046	59	2	0,30	0,0002		24000	11000	1700		assenti	
Tel	10/12/97	4		2,6	0,11	2,03	0,069	65	1,75			0,009	38000	8500	2780			
idrom.Tel	13.01.1998	4	99,46	2,1	0,27						0,009			5400	2000			
idrom.Tel	12.02.1998	8	96,46	2,8	0,39						0,009							
idrom.Tel	02/03/98	40	96,67	4,0	0,35	2,6		73	3	0,35	0,0002		42000				presenti	
Tel	17/03/98	3		1,7	0,10	1,97	0,030	44	2,10	0,13			30000	7600	1500			
idrom.Tel	26.03.1998	12	97,54	2,7	0,24						0,009	0,009		5200	1900			
idrom.Tel	27.04.1998	31	100,23	5,6	0,3						0,009							
idrom.Tel	21.05.1998	24	103,99	1,4	0,28						0,009							
idrom.Tel	02/06/98	22	101,40	4,4	0,09	2,5	0,041	21	1	<0,1	0,0045	0,009	12000				presenti	
Tel	02/06/98	18		1,7	0,08	1,92	0,025	52	1,53	0,11			70000	2	820			
idrom.Tel	22.06.1998	27	98,55	1,8	0,09						0,009			7000	700			
idrom.Tel	23.07.1998	26	100,57	3,9	0,32						0,017							
idrom.Tel	31.08.1998	60	105,4	3,1	0,25						0,009							
idrom.Tel	14.09.1998	32	99,45	2,1	0,35						0,009							
		A1 53%	A1	A1 68%	A1 16%	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1 10%			
		A2 47%		A2 21%	A2 84%													A2 30%
				A3 5%														A3
													A3 90%	A3 80%	A3 70%	A3 100%		A3
													> A3 10%	>A3 10%	%			

Nella tabella non sono stati riportati i dati relativi a temperatura, pH, Conducibilità, COD, Arsenico, Boro, Bario, Cadmio, Crono totale, Ferro, Manganese, Selenio, Zinco, Fenoli, Tensioattivi policiclici aromatici, Idrocarburi, Antiparassitari sempre in A1 in tutto il corso del fiume Adige in provincia di Bolzano

Tab. 3 Valutazione per l'uso potabile nelle aree 04 Vadena

Prelevato il	Sostanze sospese totali											Cianuri	Coliformi totali	Coliformi fecali	Streptococchi fecali	Salmonelle	categoria	
	OD%	BOD5	NH4	NO3	P2O5	SO4	CL	F	Rame	Oli Minerali								
	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	/ 100 ml	/ 100 ml	/ 100 ml	/ l l	
P.te Vadena	01/09/97	6	100,85	3,8	0,44	2,6		26	2	0,25	0,0045			32000			presenti	
P.te Vadena	01/09/97	9	101,61	3,6	0,30	2,5		25	2	0,25	0,0045			23000	11000	650	presenti	
ponte di Vadena	22.09.1997	29	85,66	4,2	1,28	3,6		46	7	0,2	0,06			180000	9000	700		
Vadena	22/09/97	50		1,7	0,24	3,06	0,099	42	5,57					230000	60000	4500		
ponte di Vadena	06.11.1997	10	90,95	2,4	0,27	3,2		42	3	0,2	0,016			110000	120000	4500		
P.te Vadena	01/12/97	6	96,10	6	0,72	4,7	0,069	45	4	0,15	0,0002		0,009	120000	15000	2500	presenti	
Vadena	10/12/97	4		1,2	0,02	3,22	0,094	42	3,42					58000	18000	2600		
ponte di Vadena	14.01.1998	6	94,19	3,4	0,27						0,009				11000	1500		
ponte di Vadena	12.02.1998	7	99,72	5	0,28						0,075							
P.te Vadena	02/03/98	7	101,35	4,1	0,55	4,4		55	5	0,20	0,0002			38000			presenti	
P.te Vadena	02/03/98	19	101,01	7,2	0,58	4,6	0,041	48	6	0,15				34000	4400	2100		
ponte di Vadena	02.03.1998	7	101,35	4,1	0,55		0,041				0,0002				4500	1200		
Vadena	10/03/98	5		3,6	0,23	3,11	0,105	41	3,89	0,046				42000				
ponte di Vadena	26.03.1998	6	105,11	4,6	0,34						0,009		0,009		6500	1800		
ponte di Vadena	27.04.1998	20	95,15	4,1	0,3						0,009							
ponte di Vadena	21.05.1998	18	94,65	3,2	0,26						0,009							
P.te Vadena	02/06/98	21	99,93	4,7	0,09	2,0	0,041	19	1	0,10	0,0045		0,009	30000			presenti	
Vadena	10/06/98	130		1,6	0,10	2,12	0,034	23	3,82	0,02				55000	2000	710		
ponte di Vadena	22.06.1998	42	101,65	2	0,09						0,0045				7200	380		
ponte di Vadena	03.08.1998	126	96,08	4,1	0,21						0,07							
ponte di Vadena	31.08.1998	21	87,48	3,5	0,29						0,009							
ponte di Vadena	15.09.1998	25	96,73	4,5	0,13						0,009							
		A1 82 %	A1	A1 23%		A1	A1	A1	A1	A1	A1 88%	A1	A1					
		A2 18%		A2 63%	A2 100%						A2 12%				A2 8%		A2 33%	A3
				A3 7%										A3 50%	A3 75%	A3 67%	A3 NON	
				>A3 7%										>A3 50%	>A3 17%		Potabil.	

Nella tabella non sono stati riportati i dati relativi a temperatura, pH, Conducibilità, COD, Arsenico, Boro, Bario, Cadmio, Crono totale, Ferro, Manganese, Selenio, Zinco, Fenoli, Tensioattivi policiclici aromatici, Idrocarburi, Antiparassitari sempre in A1 in tutto il corso del fiume Adige in provincia di Bolzano

Tab. 4 Valutazione per l'uso potabile nelle aree 05 San Michele all'Adige

Località	DATA	Mat. Sosp. Tot	O2 % sat	BOD5	NH4	NO3	P2O5	Fluoruri - F	MBAS	Pb	Cu	Zn	Fe	Cr	Mn	Cd	Hg	Ba	As	Coliformi totali	Coliformi fecali	Streptococchi	
Ponte Masetto	02/09/1997	tr	95	10	0,4	2,8	0,1	0,1		0,002	0,002	0,050	0,1	0,0010	0,0260	0,0001	0,0010		0,0020	135000	13000	3000	
Ponte Masetto	08/10/1997	tr	98	1	0,2	3,2	0,1	0,1		0,003										125000	11000	2000	
Ponte Masetto	04/11/1997		96	3	0,1	3,4	0,1	0,1		0,002										45000	9000	2000	
Ponte Masetto	02/12/1997	tr	96	2	0,3	3,6	0,1	0,2	0	0,002	0,006	0,050	0,21	0,0010	0,0020	0,0001	0,0010	0,0500	0,0020	65000	7000	3000	
Ponte Masetto	12/01/1998	tr	96	4	0,5	5	0,1	0,3	0,1	0,002	0,001	0,050	0,05	0,0010	0,0070	0,0003	0,0005	0,0750	0,0030	15000	2000	1500	
Ponte Masetto	03/02/1998	tr	96	4	0,2	3,8	0,2	0,2	0,1	0,003	0,005	0,050	0,11	0,0010	0,0140	0,0001	0,0005	0,0640	0,0030	20000	2000	1900	
Ponte Masetto	03/03/1998	tr	101	3	0	3,6	0,1	0,2	0,1	0,002	0,001	0,050	0,22	0,0010	0,0150	0,0001	0,0010	0,0650	0,0030	60000	5000	1000	
Ponte Masetto	06/04/1998	tr	98	3	0,5	4	0	0,2	0	0,010	0,005	0,050	0,59	0,0010	0,0220	0,0001	0,0010	0,0500	0,0030	45000	3000	1200	
Ponte Masetto	05/05/1998	tr	101	2	0,2	3,7	0	0,1	0	0,002	0,003	0,050	0,46	0,0110	0,0200	0,0006	0,0010			25000	2000	960	
Ponte Masetto	02/06/1998	tr	101	2	0	2,2	0	0,2	0	0,003	0,005	0,050	0,44	0,0006	0,0180	0,0017	0,0010			90000	2200	900	
Ponte Masetto	06/07/1998			2	0,3	2,2	0	0,1					0,42					0,0470		120000	7000	1500	
Ponte Masetto	03/08/1998			2	0,2	2,5	0,1						0,58	0,0007	0,0300			0,0700		135000	8000	5000	
Ponte Masetto	08/09/1998			2	0,6	2,3	0						0,71		0,0300			0,0820		450000	28000	1500	
% Cat. A1			100	100	77		100	100	100	100	100	100	27	100	100	100	100	100	100				
% Cat.A2					15	100							55										
% Cat.A3					8																		
Categoria finale		A1	A1	A3	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	A3 38%	A3 92%	100						
																					> A3 62%	>A3 8%	A3 77%

Nella tabella sono stati omessi i parametri pH , Conducibilità, Cl, SO4, sempre in A1

Tab. 5 Valutazione per l'uso potabile nelle aree 06 Trento

Località	DATA	Mat. Sosp. Tot	O2 % sat	BOD5	COD	NH4	P2O5	Fluoruri - F	MBAS	Cu	Zn	Fe	Cr	Mn	Cd	Hg	Ba	As	Coliformi totali	Coliformi fecali	Streptococchi	Salmonella	
Ponte S.Lorenzo	2/9/97	tr	96,00	1	4	0,38	0,1		0										150000	10000	2000		
Ponte G.Giorgio	22/9/97	7,95	9,6	1,0	5,0	0,116	0,06												90000	1000	340	Anatum	
Ponte S.Lorenzo	8/10/97	tr	97,00	2	5	0,22	0,1	0,1	0						5E-04	5E-04			165000	17000	6000		
Ponte S.Lorenzo	4/11/97	tr	95,00	3	5	0,1	0,1	0,2	0,1						1E-04	5E-04			40000	6000	3000		
Ponte S.Lorenzo	2/12/97	tr	96	2	5	0,26	0,1	0,4	0	0	0,01	0,42	0,0007	0,0110	0,0001	0,0010	0,0650	0,0020	70000	4000	1000		
Ponte G.Giorgio	15/12/97	28,60		2,6	12,9	0,026	0,06												20000	11000	2000	0	
p.S.Lorenzo	12/1/98	tr	100	3	9	0,39	0,1	0,2	0	0	0,01	0,07	0,0007	0,0090	0,0001	0,0008	0,0830	0,0050	10000	3000	900		
Ponte S.Lorenzo	3/2/98	tr	97	3	2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,01	0,01	0,25	0,0007	0,0150	0,0003	0,0005	0,0720	0,0040	11000	8000	1600		
Ponte S.Lorenzo	3/3/98	tr	95	2	14	0,2	0	0,2	0	0,01	0,01	1,55	0,0007	0,0960	0,0010	0,0010	0,1900	0,0040	25000	2000	1100		
Ponte G.Giorgio	25/3/98	13,90	96	2,4	5,0		0,07												3700	160	200	n.r.	
Ponte S.Lorenzo	6/4/98	tr	92	3	23	0,5	0	0,2	0	0,01	0,01	0,34	0,0007	0,0280	0,0010	0,0030	0,0600	0,0030	45000	7000	1000		
Ponte S.Lorenzo	5/5/98	tr	96	2	5	0,19	0,1	0,2	0	0,01	0,01	0,39	0,0009	0,0200	0,0004	0,0010			35000	5000	1500		
Ponte S.Lorenzo	2/6/98		98	1	8	0,13		0,2	0	0,01	0,01	0,35	0,0008	0,0180	0,0010	0,0010	0,0540		25000	2400	1100		
Ponte S.Lorenzo	06/07/98			2	6	0,33		0,1				0,44					0,0240		20000	10000	4000		
Ponte S.Lorenzo	03/08/1998			1	4	0,12	0,1					0,54		0,0600			0,0800		10000	15000	2000		
Ponte G.Giorgio	31/8/98	12,90		1,0	5,0	0,4	0,04												90000	6000	1000	Munchen	
p.S.Lorenzo	08/09/1998			3	8	0,48						1,1		0,0300			0,0830		500000	27000	1700		
% Cat. A1		75	100	88	100	6	100	100	100	100	100	20	100	78	100	100	89	100					
% Cat.A2		25		12		94						80		22			11			6	6	29	
% Cat.A3																			A3 53%	A3 88%	71		
Categoria finale		A2	A1	A2	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1	> A3 41%	>A3 6%	A3	presente

Nella tabella sono stati omissi i parametri pH , Conducibilità, Cl, SO4, NO3, Pb sempre in A1

Tab. 6 Valutazione per l'uso potabile nelle aree 07 Calliano - Besenello

Località	DATA	Mat. Sosp. Tot	O2 % sat	BOD5	COD	NH4	P2O5	Fluoruri - F	MBAS	Cu	Zn	Fe	Cr	Mn	Cd	Hg	Ba	As	Coliformi totali	Coliformi fecali	Streptococchi	Salmonella
Ponte Mattarello	02/09/1997	tracce	97,00	5		0,5	0												250000	12000	1800	
Besenello	22/09/97	21,50		1,1	5,0	0,4	0,05												80000	1100	1000	Enteritides
Ponte Mattarello	08/10/1997	tracce	96,00	2		0,3	0,1	0,2											200000	32000	4000	
Ponte Mattarello	04/11/1997	tracce	96	4		0,2	0,1	0,1											40000	4000	2000	
Ponte Mattarello	02/12/1997	tracce	97	2		0,3	0,1	0,1	0	0	0,05	0,43	0,0005	0,01	0,0002	0,0008	0,07	0,002	1900	500	430	
Besenello	15/12/1997	23,60		3,2	18,5	0,5													10000	4000	900	0
Ponte Mattarello	12/01/1998	tracce	101	3		0,3	0,1	0,2	0,1	0	0,05	0,03		0,01	0,0001	0,0005	0,09	0,002	15000	7000	1200	
Ponte Mattarello	03/02/1998	tracce	92	4		0,3	0,1	0,2	0,1	0,01	0,05	0,1		0,01	0,0002	0,0005	0,07	0,004	36000	15000	4000	
Ponte Mattarello	03/03/1998	tracce	99	3		0,2	0,1	0,2	0,1	0	0,05	0,14		0,01	0,0040	0,0005	0,08	0,004	20000	2000	1000	
Besenello	25/03/1998	3,70	104		6,7	0,4	0,08												10000	40	80	n.r.
Ponte Mattarello	06/04/1998	tracce	92	3		0,5		0,2	0	0,02	0,01	0,26		0,03	0,0010	0,0005	0,06	0,003	40000	6000	1000	
Ponte Mattarello	05/05/1998	tracce	95	2		0,2	0,1	0,2	0	0	0,05	0,35	0,0009	0,02	0,0005	0,0005			61000	3000	1200	
Ponte Mattarello	02/06/1998	tracce	96	1		0,1		0,2	0	0,01	0,05	0,42	0,001	0,02	0,0010	0,0005	0,06		25000	1500	800	
Ponte Mattarello	06/07/1998			1		0,3		0,1	0			0,38		0,01			0,03		55000	1000	2000	
Ponte Mattarello	03/08/1998			1		0,2	0	0,1	0	0,01		0,49		0,06			0,08		120000	12000	5000	
Besenello	31/08/1998	72,20		1,1	5,0	0,4	0,07												70000	3000	500	Oraniernburg
Ponte Mattarello	08/09/1998	72,20		2		0,6	0					0,82		0,04			0,09		400000	26000	2000	
% Cat. A1				67	100		100	100	100	100	100	44	100	90	100	100	100					
% Cat.A2				25		100						56		10						6	24	41
% Cat.A3				8																A3 65%	A3	71
Categoria finale				A3	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	A2	A1	A1	A1	A1	>A3	41%	>A3	A3
																					71%	6%

Nella tabella sono stati omessi i parametri pH , Conducibilità, Cl, SO4, NO3, Pb, sempre in A1

Tab. 6a Valutazione per l'uso potabile a Villa Lagarina, e alla Diga Mori

Località	DATA	Conducibilità	BOD5	NH4	NO3	P2O5	CL	SO4	Fluoruri	Pb	Fe	Mn	Ba	As	COLIT	COLIF	STREPTO		
VillaLagarina	03/09/1997	196	2	0,2	3,1	0,1	2,8	28								120000	5000	4000	
VillaLagarina	14/10/1997	224	2	0,2	3,7	0,1	3,1	38								140000	16000	3000	
VillaLagarina	18/11/1997	240	3	0,4	3,8		3,3	38								40000	4000	2000	
VillaLagarina	03/12/1997	241	2	0,3	4,1	0,1	3,9	34		0						50000	11000	11000	
VillaLagarina	14/01/1998	272	3	0,1	5	0,1	4,5	38								15000	7000	4000	
VillaLagarina	04/02/1998	270	4	0,2	5	0,1	4,6	40	0,2	0,01						6800	2200	1900	
VillaLagarina	04/03/1998	275	5	0,2	5,7		6,1	46	0,2							15000	3000	600	
VillaLagarina	01/04/1998	264	2	0,1	4,5		5	39		0	0,13	0,01	0,07	0		15000	400	280	
VillaLagarina	06/05/1998	224	2	0,1	3,7	0	3,4	30	0,2							65000	5000	1000	
VillaLagarina	03/06/1998	186	2		2,7	0,1	2,1	22								20000	4000	1300	
VillaLagarina	01/07/1998	149	0	0,2	2,5		1,9	18								200000	20000	10000	
VillaLagarina	04/08/1998	175	2	0,5	2,8		2,3	23	0,1							210000	28000	9000	
VillaLagarina	09/09/1998	200	2	0,2	2,9		3,2	28		0,01						500000	24000	15000	
% A1		100	69		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
% A2			31	100														2	23
% A3															A3 54%	A3 83%	A3 69%		
Categoria finale		A1	A2	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	>A3 46%	>A3 15%	>A3 15%		
Adige Diga Enel Mori	03/09/1997	197	2	0,3	3,3		2,7	29								160000	18000	14000	
Adige Diga Enel Mori	14/10/1997	237	3	0,3	4	0,1	3,6	38								85000	15000	10000	
Adige Diga Enel Mori	18/11/1997	242	3	0,4	3,9	0,1	3,6	37	0,2							45000	5000	1800	
Adige Diga Enel Mori	03/12/1997	249	2	0,3	4,6	0,1	4,4	35	0,2	0						75000	24000	30000	
Adige Diga Enel Mori	14/01/1998	267	3	0,3	5,2	0,1	4,3	36	0,1							15000	5000	1200	
Adige Diga Enel Mori	04/02/1998	280	4	0,3	6,6	0,1	5,5	37	0,2							7000	1500	1400	
Adige Diga Enel Mori	04/03/1998	266	3	0,1	5,5	0,1	6,2	39	0,1							6500	4000	400	
Adige Diga Enel Mori	01/04/1998	269	3	0,1	4,3	0	5	39		0,01	0,14	0,01	0,08	0		10000	700	600	
Adige Diga Enel Mori	06/05/1998	220	2	0,1	3,8	0,1	3,4	28	0,1							25000	1600	1000	
Adige Diga Enel Mori	03/06/1998	180	2	0	2,8	0,1	2,1	22								30000	1600	800	
Adige Diga Enel Mori	01/07/1998	150	1	0,5	2,5		2	18		0						175000	10000	1000	
Adige Diga Enel Mori	04/08/1998	176	2	0,3	2,9		2,4	23								275000	30000	11000	
Adige Diga Enel Mori	09/09/1998	207	2	0,2	3,2	0,1	3,5	27		0,02						480000	21000	18000	
% A1		100	85		100	100	100	100	200	325	100	100	100	100					
% A2			15	100														31	38
% A3															A3 54%	A3 46%	A3 31%		
Categoria finale		A1	A2	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1		>A3 46%	>A3 23%	>A3 31%		

Nella tabella sono stati omessi i parametri pH , Conducibilità sempre in A1

Tab. 6b Valutazione per l'uso potabile a Ponte Borghetto e Mamma d'Avio sul Canale Biffis

Località	DATA	Conducibilità	BOD5	NH4	NO3	P2O5	CL	SO4	Fluoruri	COLIT	COLIF	STREPTO	
Ponte Borghetto	03/09/1997	202	3	0,3	3,4		2,5	28			160000	10000	6000
Ponte Borghetto	14/10/1997	238	2	0,2	4,3	0,1	3,5	35			4500	500	300
Ponte Borghetto	18/11/1997	244	4	0,3	4,5	0,1	3,3	30	0,1		5000	1000	520
Ponte Borghetto	03/12/1997	264	2	0,3	4,9	0,1	3,7	36	0,1		15000	4000	2000
Ponte Borghetto	14/01/1998	262	4	0,2	5	0,1	4,1	37			12000	4000	1000
Ponte Borghetto	04/02/1998	264	4	0,3	4,8	0,1	4,4	34	0,2		6000	1000	900
Ponte Borghetto	04/03/1998	254	3	0,1	5,2	0,1	5,5	39	0,2		15000	2000	360
Ponte Borghetto	01/04/1998	294	3	0,2	5,4		5	38			5000	220	240
Ponte Borghetto	06/05/1998	221	2	0,2	3,9		3,3	25	0,1		20000	1200	600
Ponte Borghetto	03/06/1998	180	2	0	3,2		2,5	22			25000	1400	500
Ponte Borghetto	01/07/1998	171	2	0,3	2,7		2,2	20			150000	14000	11000
Ponte Borghetto	04/08/1998	184	2	0,3	3,1		2,6	25			220000	16000	5000
Ponte Borghetto	09/09/1998	208	2	0,4	3,1		3	29			360000	22000	8000
% A1		100	77		100	100	100	100	100				
% A2			23	100							23	54	62
% A3											A3 38%	A3 38%	A3 31%
Categoria finale		A1	A2	A2	A1	A1	A1	A1	A1		>A3 39	>A3 8%	>A3 7%
Canale Biffis													
Mamma d'Avio	03/09/1997	199	5	0,3	3,1		2,7	29			200000	18000	14000
Mamma d'Avio	14/10/1997	219	4	0,2	3,6	0,1	3,2	34	0,1		130000	15000	1300
Mamma d'Avio	18/11/1997	252	5	0,4	3,9	0,4	3,5	37			30000	9000	2600
Mamma d'Avio	03/12/1997	262	7	0,5	4,8		4,7	37	0,4		250000	22000	60000
Mamma d'Avio	01/04/1998	263	5	0,5	4,3		4,8	40			5000	1200	600
Mamma d'Avio	06/05/1998	215	2	0,2	3,6		3,4	28	0,1		65000	1400	1000
Mamma d'Avio	03/06/1998	178	3	0,2	2,8		2,3	23			30000	1500	1600
Mamma d'Avio	01/07/1998	160	3	0,2	2,5		2	21			160000	14000	12000
Mamma d'Avio	04/08/1998	182	2	0,3	2,9	0,1	2,3	25			240000	23000	4000
Mamma d'Avio	09/09/1998	204	3	0,5	3	0	3	29			450000	26000	12000
% A1		100	40		100	100	100	100	100				
% A2			30	100							10	30	20
% A3			30								A3 20%	A3 40%	A3 40%
Categoria finale		A1	A3	A2	A1	A1	A1	A1	A1		> A3 70%	>A3 30%	> A3 40%

Tab. 7 Categoria, relativamente all'uso potabile, dei parametri chimico-fisici e microbiologici delle acque del fiume Adige nella Regione del Veneto (9/97- 12/98)

comune	pH	S.s.t	OD	BOD5	NH4	N Kje.	Ba	Fe sol	Mn	Cu	Fen.	Olii	Col.tot.	Colif. Fec.	Strep..fec	Salmon.	n° camp.	n° param.	categ
Peri-Rivalta	A1	A1	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A1		A2	A3*	A3	A2	A3	4	32	A3
Brentino B.	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A1	A1	A1	A1		A2	A3	A3	A2	A3	5	34	A3
Ceraino -Pol	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A1	A1	A1	A1		A2	A3*	A3*	A3*	A3	5	33	A3
Pescantina	A1	A2	A1	A3	A2	A2	A1	A1	A1	A1		A2	A3*	A3	A2	A3*	5	34	A3
Verona Chievo	A1	A2	A1	A2	A2	A3	A1	A1	A1	A1		A2	A3	A3	A3	A3	4	34	A3
Verona Villab.	A1	A2	A1	A1	A2	A3	A1	A1	A1	A1		A2	A3	A3	A3	A3	5	33	A3
Zevio	A1	A2	A1	A1	A2	A2	A1	A1	A1	A1		A2	A3	A3	A2	A3	5	33	A3
Legnago	A1	A2	A1	A1	A2	A2	A1	A1	A1	A1		A2	A3	A3	A2	A3	5	33	A3
Piacenza d'A.	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A2	A1	A2	A2	A3	A3	A2	A3	14	36	A3
Badia Polesine	A1	A2	A1	A2	A2			A1	A1	A1	A2	A2	A3	A2	A2	A1	24	33	A3
Lusia Vescov.	A1	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A3	A3	A2	A3	23	36	A3
Boara Rovigo	A1	A2	A1	A2	A2			A1	A1	A1	A2	A2	A3	A2	A2	A1	24	33	A3
Anguillara V.	A1	A2	A1	A2	A2	A1	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A3	A3	A2	A1	10	36	A3
Cavarzere	A1	A2	A1	A2	A2	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A2	A3	A3	A2	A3	24	36	A3
Rosolina	A1	A2	A1		A1			A1	A1	A1	A2	A2	A3	A2	A2	A1	11	32	A3
Chioggia	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A2	A3	A3	A2	A3	16	36	A3

In tabella vengono riportati i parametri che non rientrano nella Categoria A1

6.4.2 Vita acquatica

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:

- il numero di campionamenti è risultato inferiore a quanto previsto dal D.L. 152/99, non tutti i parametri richiesti sono stati rilevati,
- 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 nelle tabelle riassuntive 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.

Provincia Autonoma di Bolzano

- Area 01 Burgusio

Nella tabella relativa alle caratteristiche fisico – chimiche delle acque rilevate a Burgusio è stata omessa la temperatura dell'acqua che comunque risulta idonea dia per la vita che per la riproduzione.

Complessivamente le acque risultano non idonee ai Salmonidi per il Cloro Residuo totale e per il Fosforo totale indicato come inferiore a 0,1 mg/l.

Data Pre	pH	Conducib.ta'	Solidi s.t.	HOCl non dissociata	Cloro res.tot.	Cloro attivo	Fosforo totale	Durezza totale	Arsenico	Cadmio	Cr tot.sol.	Mercurio	Nichel	Piombo	Rame	Zinco	Fenoli	MBAS
		µS/cm	mg/l	mg/l (HOCl)		mg/l Cl2	mg/l	mmol/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
01/09/97	7,68	115	0,9	0,013	0,022	0,018	<0,1	54	<5	<0,5	<2	<0,5	1,9	<5	<5	<50	<5	0,05
01/12/97	7,87	157	3	0,013	0,029	0,018	0,034	78	8	<0,5	<2	<0,5	<2	<5	<2	<10	<5	0,02
02/03/98	7,72	135	0,9	0,013	0,025	0,018	0,016	65	3	<0,5	<2	<0,1	<2	<5	<2	<10	<5	
02/06/98	7,98	135	5	0,013	0,040	0,018		60	6	<0,5	<2	<0,5	<2	<5	<5	22	<5	
Adatta S	*		*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Adatta C	*		*				*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Param.	S		S				C		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

- Area 02 Castelbello

Nella tabella relativa alle caratteristiche fisico – chimiche delle acque rilevate a Castelbello non sono stati riportati alcuni parametri. 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.

Data Pre	Ammoniaca non ionizz.	HOCl non dissociata	Cloro res.tot.	Cloro attivo	Fosforo totale	Durezza totale	Arsenico	Cadmio	Cr tot.sol.
	mg/l NH3	mg/l (HOCl)		mg/l Cl2	mg/l	mmol/l	ug/l	ug/l	ug/l
01/09/97	0,007	0,013	0,035	0,018	< 0.1	113	<5	<0,5	<2
16/9/97					0,037	119			
01/12/97	0,003	0,013	0,046	0,018	0,022	161	7	<0,5	<2
10/12/97					0,014	140			
02/03/98	0,004	0,013	0,057	0,018	0,030	168	4	0,5	<2
17/3/98					0,032	158			
02/06/98							10	<0,5	<2
2/6/98					0,074	122			
Adatto a Salmonidi	*						*	*	*
Adatto a Ciprinidi	*				*		*	*	*
Parametro idoneo a	S				C		S		

- Area 03 Tel

Nella tabella relativa alle caratteristiche fisico – chimiche delle acque rilevate all'Idrometro di Tel non sono stati riportati i parametri idonei ai Salmonidi.

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.

Data	Idrom.Tel	Solidi s.t. mg/l	O D mg/l	B.O.D. 5 mg/l	HOCl non diss. mg/l (HOCl)	Cloro res.tot.	Cloro att. mg/l Cl2	Fosf.Tot mg/l
01/09/97		36	10,1	0,6	0,013	0,030	0,018	< 0,1
22/9/97		87	10,0	1,2				0,17
23/9/97		10	10,1	2,9				
4/11/97		3	11,7	3,4				
01/12/97		31	11,6	1,7	0,013	0,031		0,066
10/12/97		4	11,7	2,6				0,036
13/1/98		4	12,8	2,1				0,053
12/2/98		8	12,9	2,8				0,064
02/03/98		40	12,0	4,0	0,013	0,041		0,140
17/3/98		3	11,5	1,7				0,049
26/3/98		12	12,5	2,7				
27/4/98		31	10,6	5,6				
21/5/98		24	11,2	1,4				
2/6/98		20,1	10,3	3,1				
22/6/98		27	10,3	1,8				0,036
23/7/98		26	10	3,9				0,066
31/8/98		60	10,8	3,1				
Adatto per Salmonidi		*	*	*				
Adatto per Ciprinidi		*	*	*				
Parametro adatto per		N.I.	S	C				N.I.

- Area 04 Vadena

Nella tabella relativa alle caratteristiche fisico – chimiche delle acque rilevate a Ponte di Vadena non sono stati riportati i parametri idonei ai Salmonidi.

Complessivamente le acque risultano non idonee per i Salmoidi e i Ciprinidi per i solidi sospesi totali e per l'HOCl non dissociato; non idonei ai salmonidi per il Fosforo totale Cloro residuo totale e il rame. Il BOD va tenuto sotto controllo.

Data Prelievo Ponte Vadena	Solidi s.t. mg/l	OD mg/l	B.O.D. 5 mg/l	HOCl non diss. mg/l (HOCl)	Cloro res.tot. mg/l	Cloro attivo mg/l	Fosf.Tot mg/l	Rame ug/l
01/09/97	7,5	10,5	3,7	0,013	0,035	0,018	<0,1	5
22/09/97	49,9	8,82	1,7				0,14	60
06.11.1997	10	10,5	2,4					16
01/12/97	6	11,2	6	0,013	0,037	0,018	0,06	2
10/12/97	4	7,4	1,2				0,06	
14.01.1998	6	12,5	3,4				0,084	<10
12.02.1998	7	12,9	5				0,07	75
02/03/98	13	12,15	5,7	0,013	0,051	0,018	0,09	<2
10/03/98	5	12,1	3,6				0,08	
26.03.1998	6	13,3	4,6					<10
27.04.1998	20	10,1	4,1					<10
21.05.1998	18	10,5	3,2					<10
02/06/98	21	10,6	4,7	0,013	0,035	0,018		5
10/06/98	130	9,5	1,6				0,17	
22.06.1998	42	10,2	2				0,088	<5
03.08.1998	126	9,8	4,1				0,088	70
31.08.1998	21	9,5	3,5					
adatto per salmonidi	*	*					*	*
adatto per ciprinidi	*	*	*	*			*	*
parametro adatto per:	N.I.	S	C	N.I.			S	N.I.

Provincia Autonoma di Trento

• Area 05 S. Michele all'Adige

Nella tabella relativa alle caratteristiche fisico – chimiche delle acque rilevate a Ponte Masetto non sono stati riportati i parametri idonei ai Salmonidi. Complessivamente le acque risultano non idonee per i Salmonidi il Fosforo totale e il BOD; 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.

Località	P.te Masetto	Mat. Sosp. Tot.	OD	BOD5	NH4+	NH3	N-NH4+	N-NH3	NO2	Cl	P tot	MBAS	Pb
	data		mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Pte.Masetto	02/09/1997	tr	9,4	10	0,37	0,004	0,29	0,0033	0,1	2,10		0	0,002
Pte.Masetto	08/10/1997	tr	9,9	1	0,21	0,002	0,16	0,0013	0,1	2,80			0
Pte.Masetto	04/11/1997		11,4	3	0,1	0,001	0,08	0,0004	0,1	3,30			0,002
Pte.Masetto	02/12/1997	tr	11,6	2	0,25	0,001	0,19	0,0008	0,1	3,10	0,1	0	0,002
Pte .Masetto	12/01/1998	tr	13,0	4	0,48	0,003	0,37	0,0025	0,1	4,70	0,1	0,1	0,002
p.Masetto	03/02/1998	tr	12,9	4	0,2		0,15		0,1	4,00	0,1	0,1	0
p.Masetto	03/03/1998	tr	11,7	3	0,08		0,08		0,1	4,20		0,1	0,002
p.Masetto	06/04/1998	tr	10,6	3	0,47		0,36		0,1	3,50		0	0,01
p.Masetto	05/05/1998	tr	10,8	2	0,16		0,12		0	3,60		0,03	0,002
p.Masetto	02/06/1998	tr	10,5	2	0,01	0,000	0,01	0,0001	0	1,50	0,04	0	0,003
p.Masetto	06/07/1998			2	0,31				0	1,7			
p.Masetto	03/08/1998			2	0,22				0,1	1,9			
p.Masetto	08/09/1998			2	0,59				0,1	2,1			
		S	S	C	S	S	S	S	S		C	S	S
			Fattori limitanti per Salmonidi: P tot, BOD										
			Fattori limitanti per Ciprinidi: BOD										

- Area 06 Trento Ponte S. Lorenzo

Nella tabella relativa alle caratteristiche fisico – chimiche delle acque rilevate a Ponte Masetto non sono stati riportati i parametri idonei ai Salmonidi.

Complessivamente le acque risultano non idonee per i Samonidi il Fosforo totale

Località		Mat. Sosp. Tot	O2 disciolto	BOD5	NH4 ⁺	NH3	N-NH4 ⁺	N-NH3	NO2	Cl ⁻	P tot	MBAS	Pb
	data		mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
p.S.Lorenzo	2/9/97	tr	9,5	1	0,38		0,29		0,1	2,50	0,1	0,03	0,002
S. giorgio	22/9/97	7,95	9,6	1,0	0,116	0,003	0,09	0,002	0,10	3,6	0,04		
p.S.Lorenzo	8/10/97	tr	9,8	2	0,22	0,002	0,17	0,00	0,1	3,20	0,1	0	0,002
p.S.Lorenzo	4/11/97	tr	11,3	3	0,1		0,08		0,1	3,80	0,1	0,1	0,002
p.S.Lorenzo	2/12/97	tr	11,3	2	0,26		0,20		0,1	3,90	0	0	0,002
S. giorgio	15/12/97	28,60	11,9	2,6	0,026		0,02		0	2,70	0,13		
p.S.Lorenzo	12/1/98	tr	12,9	3	0,39	0,004	0,30	0,00	0,1	5,00	0,1	0,03	0,002
p.S.Lorenzo	3/2/98	tr	13,2	3	0,2		0,15		0,1	5,40	0,1	0,1	0,006
p.S.Lorenzo	3/3/98	tr	11,4	2	0,2		0,15		0,1	4,50	0,1	0	0,008
S. giorgio	25/3/98	13,90	12,0	2,4					0	3,60	0,06		
p.S.Lorenzo	6/4/98	tr	10,3	3	0,5	0,004	0,39	0,003	0,1	3,90	0,1	0	0,012
p.S.Lorenzo	6/5/98	tr	10,3	2	0,19		0,15		0,1	3,70	0	0,03	0,002
p.S.Lorenzo	2/6/98		10,1	1	0,13		0,10		0	2,00	0	0,03	0,003
p.S.Lorenzo	06/07/1998			2	0,33				0	1,9	0		
p.S.Lorenzo	03/08/1998			1	0,12				0,1	2,5	0		
S. giorgio	31/8/98	12,90	9,4	1,0	0,4		0,08		0	3,20	0,03		
p.S.Lorenzo	08/09/1998			3	0,48				0,1	2,4	0,1		
		S	S	S	S	S	S	S	S		C	S	S
Fattori limitanti per Salmonidi: P tot													

- Area 07 Calliano - Besenello

Nella tabella relativa alle caratteristiche fisico – chimiche delle acque rilevate a Ponte Mattarello non sono stati riportati i parametri idonei ai Salmonidi.

Complessivamente le acque risultano non idonee per i Salmonidi il Fosforo totale e i solidi sospesi totali.

Località		Mat. Sosp. Tot	O2 disciolto	BOD5	NH4 ⁺	NH3	N-NH4 ⁺	N-NH3	NO2	Cl ⁻	P tot	MBAS	Pb
	data		mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
p.Mattarello	2/9/97	tr	9,4	5	0,49	0,017	0,38	0,01	0,1	2,90			0,002
Besenello	22/9/97	21,50	10,3	1,1	0,4		0,10		0	2,60	0,04		
p.Mattarello	8/10/97	tr	9,8	2	0,26		0,02		0,1	3,30			0,002
p.Mattarello	4/11/97	tr	11,5	4	0,16		0,12		0,2	4,00			0,002
p.Mattarello	2/12/97	tr	11,3	2	0,26		0,20		0,1	4,30	0,1	0	0,003
Besenello	15/12/97	23,60	12,1	3,2	0,5		0,11		0,1	4,20	0,04		
p.Mattarello	12/1/98	tr	12,9	3	0,31		0,24		0,1	5,40	0,1	0,1	0,002
p.Mattarello	3/2/98	tr	12,8	4	0,3		0,23		0,1	5,10	0,1	0,1	0,003
p.Mattarello	3/3/98	tr	11,7	3	0,2		0,01		0,1	5,70		0,1	0,002
Besenello	25/3/98	3,70	12,3	2,5	0,4		0,08		0,1	4,40	0,09		
p.Mattarello	6/4/98	tr	10,2	3	0,5	0,006	0,39	0,005	0,1	4,10		0	0,005
p.Mattarello	6/5/98	tr	10,2	2	0,17		0,13		0,1	1,80		0	0,002
p.Mattarello	2/6/98	tr	9,9	1	0,14		0,11		0,1	2,00	0,04	0	0,003
p.Mattarello	06/07/1998			1	0,3				0	2,1			0,003
p.Mattarello	03/08/1998			1	0,2				0,1	2,5			
Besenello	31/8/98	72,2	9,6	1,1	0,4		0,08		0	3,80	0,04		
p.Mattarello	08/09/1998			2	0,55				0,1	2,7			
		C	S	S	S	S	S	S	S		C	S	S
Fattori limitanti per Salmonidi: P tot, e materie in sospensione													

Regione Veneto

- Area 08 - 12

Il fiume Adige nella Regione Veneto, sulla base delle caratteristiche morfologiche e idrologiche e la zonizzazione dell'ittiofauna può essere suddiviso in due tipologie: la prima che si estende dal confine con la Provincia di Trento fino alla stazione 157 Zevio è adatta alla riproduzione dei Salmonidi; la seconda, a valle della linea delle risorgive (da Legnago fino alla foce) è adatta alla riproduzione dei Ciprinidi.

La valutazione della qualità per la vita acquatica ha solamente valore indicativo. Infatti le analisi per molti parametri sono incomplete: la temperatura non viene mai rilevata con cadenza settimanale; nel tratto rithrale i campionamenti non hanno cadenza mensile, per alcuni metalli, come il mercurio viene riportato solo un "n.r.", altri non sono stati analizzati secondo la metodica proposta dalla legge 130/1992 in "Attuazione della direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci", ripresa nel D.L. 152/1999 del 29 maggio.

Nell'applicazione, pertanto, il giudizio di idoneità è stato formulato sulla base dell'appartenenza al 100% di ogni parametro entro i valori Imperativi proposti.

Dai risultati riportati nella tabella riassuntiva, la qualità delle acque dell'Adige, nelle stazioni a tipologia a Salmonidi non risulta idonea alla vita dei Salmonidi, prevalentemente a causa del fosforo totale (dove non era disponibile la concentrazione del fosforo totale si sono utilizzate le concentrazioni di P_2O_5) e dei nitriti. Nichel, Rame e Arsenico sempre risultati idonei alla vita acquatica sia dei Salmonidi che dei Ciprinidi non sono stati riportati in tabella. Non sono stati riportati i risultati relativi al Hg dato che l'informazione "<0.1" pone questo parametro fuori dal limite Imperativo "0.05" a seconda della modalità di trasformazione del dato. Con tutti questi limiti il tratto a Salmonidi si presenta idoneo ai Ciprinidi ad eccezione del tratto tra Verona VillaBuri e Zevio, anche per la bassa qualità dell'IBE.

Nel tratto di pianura, a Ciprinidi, il fiume risulta prevalentemente non idoneo, in una valutazione restrittiva, ad eccezione di alcuni tratti sempre per il Fosforo totale e i nitriti e talvolta l'OD e il BOD5.

Questa classificazione conferma, per il tratto veronese dell'Adige, il giudizio riportato da Duzzin (1993) sulla base delle caratteristiche fisiche e chimiche riscontrate nel periodo 1987-1989 in contemporanea con i rilevamenti della qualità biologica finalizzati alla stesura della prima carta ittica della Provincia di Verona. Anche in quel periodo, Nitrati e Ortofosfati sono risultati i parametri limite per la non idoneità alla vita acquatica sia dei Salmonidi sia dei Ciprinidi (Duzzin, 1993).

In particolare, relativamente alle 12 aree di interesse per l'intera ricerca:

- Area 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"

Area 09 Ceriano – Volargne – Pol di Bussolengo – Arcè di Pescantina 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"

- Area 10 Zevio – P.te Perez . 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".

- Area 11 Badia Polesine – Masi – Lusia. 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 Lusia-Barbona. Le acque a tipologia a Ciprinidi, 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

- Area 12 Boara Polesine – Boara Pisani. Le acque non risultano idonee ai Ciprinidi per l'OD, NO2, il fosforo totale e probabilmente per il mercurio

Tabella riassuntiva dei parametri che incidono sulla Non Idoneità (NI) alla vita acquatica

Località	n.rilev. idonei	T.H ₂ O max	ripr salm	ripr. cipr	Sol s.t.	OD	BOD5	NH3	pH	NO2	Ptot	Cd	Crts	Hg	Pb	Zn	Fen	MB AS	Cl. IBE	Tipologia		parametri fuori limite				
																				Salm NI	Cipr I					
Cavecchia - Peri- Rivalta	Salmonidi	4	1		4	1	4	4	4	3	4	4	4		4	4		4	4	III	Salm NI	Cipr I	NO2	1/4		
	Ciprinidi	4	1	3	4	1	4	4	4	1	3	4	4		4	4		4	4				Hg < 0.1	4/4		
	param. per:	S	S	C	S	S	S	S	S	S	C	S	S		S	S		S	S				fosf.tot.	2/4		
Brentino B. Ponte	Salmonidi	4	1		5	4	5	5	5	5	5	5	5		5	5		5	5	III/II	NI	I	NO2	1/5		
	Ciprinidi	4	1	3	5	4	5	5	5	1	4	5	5		5	5		5	5				Hg < 0.1	5/5		
	param. per:	S	S	C	S	S	S	S	S	S	C	S	S		S	S		S	S				fosf.tot.	4/5		
Ceraino - Volargne Pol di Bussol.	Salmonidi	5	1		5	1	5	5	5	5	5	5	5		5	5		5	5	III	IN	I	Hg < 0.1	5/5		
	Ciprinidi	5	1	4	5	1	5	5	5	3	5	5	5		5	5		5	5				fosf.tot.	3/5		
	param. per:	S	S	C	S	S	S	S	S	S	C	S	S		S	S		S	S							
Arcè -Ponte Pescantina	Salmonidi	4	1		5	4	4	5	5	5	5	5	5		5	5		5	5	III	NI	I	NO2	1/5		
	Ciprinidi	4	1	3	5	4	5	5	5	1	4	5	5		5	5		5	5				Hg < 0.1	5/5		
	param. per:	S	S	C	S	S	S	S	S	S	C	S	S		S	S		S	S				fosf.tot.	4/5		
Diga Chievo Verona	Salmonidi	4	1		4	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4		4	4	III	NI	I	BOD	1/4		
	Ciprinidi	4	1	3	4	4	1	4	4	4	4	4	4		4	4		4	4				Hg < 0.1	4/4		
	param. per:	S	S	C	S	S	C	S	S	S	C	S	S		S	S		S	S				fosf.tot.	4/4		
VillaBuri.Vr	Salmonidi	5	1		5	4	5	5	5	5	5	5	5		5	3		4	4	IV/III	NI	NI	Zinco	1/3		
	Ciprinidi	5	1	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5		5	1ni		4	4				Hg < 0.1	5/5		
	param. per:	S	S	C	S	S	S	S	S	S	C	S	S		S	1ni		S	S				fosf.tot.	5/5		
Zevio Ponte Perez C.Brea-Ronco	Salmonidi	5	1		5	4	5	5	5	3	5	5	5		5	3		5	5	IV	NI	NI	Hg < 0.1	5/5		
	Ciprinidi	5	1	4	5	4	5	5	5	3	5	5	5		5	3		5	5				fosf.tot.	3/3		
	param. per:	S	S	C	S	S	S	S	S	S	1ni	S	S		S	S		S	S							
Legnago	Ciprinidi	5		4	5	4	5	5	5	5	5	5	5		5	5		5	5	III		NI	Hg < 0.1	5/5		
	param. per:	C		C	C	C	C	C	C	C	2ni	C	C		C	C		C	C				fosf.tot.	2/5		
Piacenza d'Adige	Ciprinidi	13		9	13	13	13	14	14	9	12	12	12		12	6	11	11				NI	Hg < 0.1	12/12		
	param. per:	C		C	C	C	C	C	C	1ni	C	C	C		C	C	C	C					fosf.tot.	1/9		
Badia Pol.	Ciprinidi	24		12	23	22	12	24	24	24	24	9	9		9	9	9	9				NI	fosf. Tot +NO2	5/24, '2/24		
	param. per:	C		C	C	1ni	C	C	C	2ni	5ni	C	C		C	C	C	C					IV	NI	O disc.+ Hg	1/22, '9/9
Vescovana ponte Lusia	Ciprinidi	21		9	22	23	25	25	25	22	9	9		9	9	8	8		IV		NI	sol. Sosp	3/21 +Hg			
	param. per:	C		C	3ni	2ni	C	C	C	2ni	C	C		C	C	C	C					IV	NI	OD+Fos.tot	2/22	
Rovigo Ponte Boara	Ciprinidi	25		14	23	20	14	23	23	23	23	10	10		10	3	10	10	IV		NI	OD + NO2	2/23, '1/23			
	param. per:	C		C	C	2ni	C	C	C	1ni	4ni	C	C		C	C	C	C				IV	NI	fof tot	4/23 + Hg	
Anguillara V.	Ciprinidi	7		5	9	10	10	10	10	10	9	10	10		10	4	10	10			I*	Hg < 0.1	10/10			
	param. per:	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		C	C	C	C								
Cavazere	Ciprinidi	23		18	22	11	22	25	23	23	23	23	23		23	8	21	25			I*	sol. Sosp.	1/23 +Hg			
	param. per:	C		C	1ni	C	1na	C	C	C	C	C	C		C	C	C	C					I*	BOD5	1/23	
Rosolina	Ciprinidi	10		5	10	10		10	10	10	10	10	10		10	10	10	10			NI	Hg < 0.1	10/10			
	param. per:	C		C	C	C	C	C	C	2ni	C	C	C		C	C	C	C					NI	fosf.tot.	2/10	
Chioggia	Ciprinidi	16		8	14		16	16	16	16	16	16	16		16		16	16			NI	Hg < 0.1	16/16			
	param. per:	C		C	2ni	C	C	C	C	C	C	C	C		C	C	C	C					NI	sol. sosp.	2/16	

6.4.3 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.

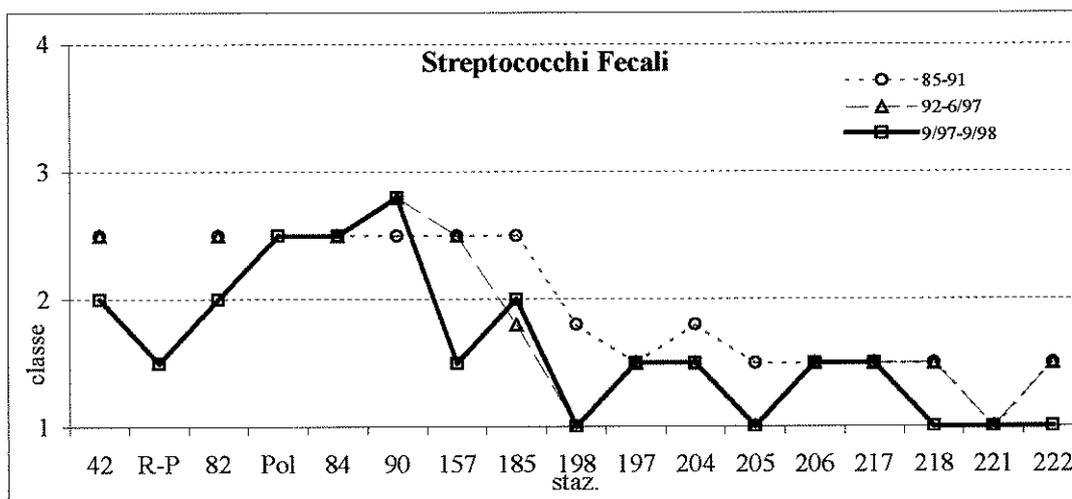
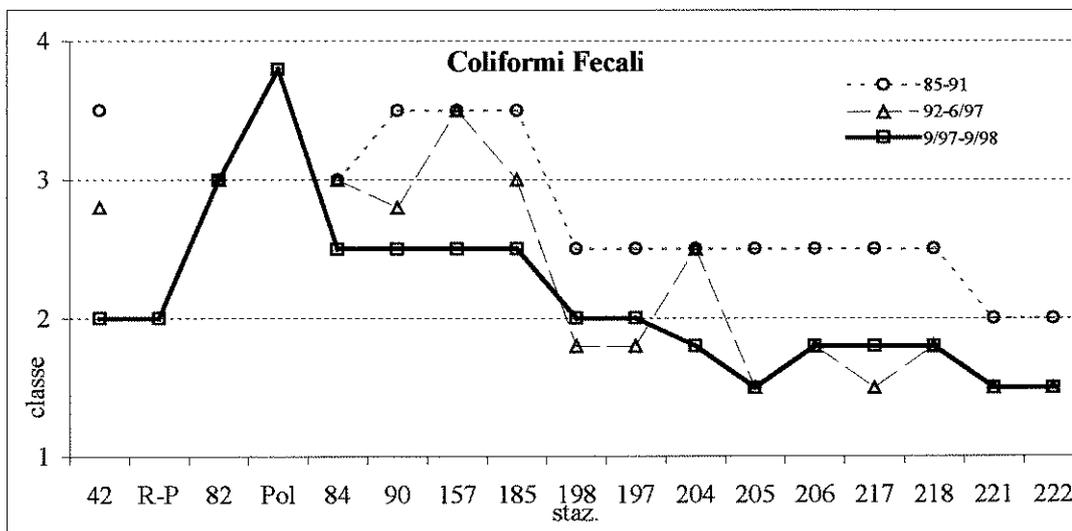
In tutte le sezioni di campionamento delle acque dei parametri microbiologici, le acque del fiume Adige non sono adatte alla balneazione per l'elevata e talvolta elevatissima carica batterica (con punte superiori ai 200000 Coli totali /ml, 20000 Coli fecali/ml e 3000 e più Streptococchi fecali/ml) e la presenza di Salmonella, in moltissimi tratti.

Per l'aspetto chimico le acque sarebbero idonee alla balneazione. Tenuto conto che per i risultati microbiologici la legge prevede che la percentuale dei campioni conformi sia almeno del 80 %, in pressoché tutte le stazioni del Veneto le acque del Fiume Adige nel periodo considerato (7/97- 12/98) non sono idonee alla balneazione a causa:

- della presenza di Salmonella (il cui valore limite è 0 in base alla normativa) a Tel e Vadena e in tutte le stazioni della Regione del Veneto ad eccezione di Badia Polesine, Rovigo, Rosolina; nelle altre stazioni il suo rinvenimento nei campioni oscilla dal 100% come nella stazione Diga Chievo Verona a percentuali del 70% nelle stazioni Brentino Belluno, Pescantina-Arcè, Zevio, Legnago, a percentuali inferiori al 70 % nelle stazioni di Cavecchia - Rivalta-Peri e Ceraino - Pol di Bussolengo, Cavarzere e Chioggia, o a presenze intorno al 10-20 % a Trento e nelle restanti stazioni del tratto di pianura Vescovana, Piacenza d'Adige, Anguillara Veneta.
- del rinvenimento di Streptococchi fecali oltre il valore limite di 100 con percentuali superiori all'80% in tutte le stazioni ad eccezione nella Regione Veneto ad eccezione di Badia, Boara, Rosolina, Chioggia,
- del rinvenimento di Coliformi fecali oltre il valore limite di 100 con percentuali superiori all'80% in tutte le stazioni di monitoraggio dell'Adige con punte anche di 120.000 a Vadena, 20000-30000 UFC/100 ml a Trento, Mattarello, Ponte Villa Lagarina, C. Biffis a Mamma d'Avio e presso la diga di Mori, a Ceraino - Volargne - Pol di Bussolengo,
- del rinvenimento di Coliformi totali lungo tutto il corso dell'Adige pressoché sempre superiori al limite di legge di 2000 UFC/100 ml con punte di Coliformi totali superiori a 70.000 a Tel e 100.000 UFC/100 ml a Vadena (230.000), in tutto il tratto trentino, nel canale Biffis e a Volargne a monte di Verona

Nella Regione Veneto dal confronto con gli anni 80 e 90, si può evidenziare in alcune sezioni un miglioramento per i Coliformi Fecali e Streptococchi fecali, non però sufficiente a rendere le acque idonee alla balneazione.

Andamento dei Coliformi fecali e Streptococchi fecali nel periodo 1985 – 1991 e il periodo 1997 – 1998 nella Regione del Veneto secondo la classificazione IRSA modificata dalla Regione Veneto



Tab. 9 Idoneità alla balneazione delle acque dell'Adige nelle stazioni di rilevamento delle acque da parte delle APPA della Provincia Autonoma di Bolzano

Località	Data Pre	Col.Tot. /100ml	Col.Fec. /100ml	Strep.fecali /100ml	Sa A/P
Limite balneazione		2000	100	100	A
Burgusio A1	01/09/97	5400	3500	370	A
Burgusio A1	01/12/97	900	660	255	A
Burgusio A1	02/03/98	6	2	3	A
Burgusio A1	02/06/98	2600	880	1000	A
Non Adatta per carica batterica					
Castelbello A2	01/09/97	9200	5300	680	A
Castelbello A2	16/09/97	15000	4700	900	
Castelbello A2	01/12/97	7000	3500	1800	A
Castelbello A2	10/12/97	7000	3700	1200	
Castelbello A2	02/03/98	7000	2600	1000	A
Castelbello A2	17/03/98	10000	500	480	
Castelbello A2	02/06/98	20000	5000	1600	A
Castelbello A2	02/06/98	20000	5000	1600	
Non Adatta per carica batterica					
Tel A3	01/09/97	15000	10000	800	P
Tel	22/09/97	35000	10200	2200	
idrom.Tel	23/09/97	46000	25000	2800	
idrom.Tel	04/11/97	24000	11000	1700	
Tel A3	01/12/97	24000	8500	2780	A
Tel	10/12/97	38000	5400	2000	
Tel A3	02/03/98	42000	7600	1500	P
Tel	17/03/98	30000	5200	1900	
el A3	02/06/98	12000	2	820	P
Tel	02/06/98	70000	7000	700	
Non Adatta per carica batterica					
Vadena	01/09/97	32000	11000	650	P
Vadena	01/09/97	23000	9000	700	P
P.vadena	22/09/97	180000	60000	4500	
P.vadena	22/09/97	230000	120000	4500	
P.vadena	06/11/97	110000	15000	2500	
Vadena	01/12/97	120000	18000	2600	P
P.vadena	10/12/97	58000	11000	1500	
Vadena	02/03/98	38000	4400	2100	P
Vadena	02/03/98	34000	4500	1200	
P.vadena	10/03/98	42000	6500	1800	
Vadena	02/06/98	30000	2000	710	P
P.vadena	10/06/98	55000	7200	380	
Non Adatta per carica batterica					

Tab. 10 Idoneità alla balneazione delle acque dell'Adige nelle stazioni di rilevamento delle acque da parte delle APPA della Provincia Autonoma di Trento

Prelievo	Data	Coli tot. /100ml	Colif. Fec. /100ml	Strept. Fec /100ml	Salmonella P/A in 1 litro
Limite balneazione 2000					
P.te Masetto	02/09/1997	135000	13000	3000	A
P.te Masetto	08/10/1997	125000	11000	2000	
P.te Masetto	04/11/1997	45000	9000	2000	
P.te Masetto	02/12/1997	65000	7000	3000	
P.te Masetto	12/01/1998	15000	2000	1500	
P.te Masetto	03/02/1998	20000	2000	1900	
P.te Masetto	03/03/1998	60000	5000	1000	
P.te Masetto	06/04/1998	45000	3000	1200	
P.te Masetto	05/05/1998	25000	2000	960	
P.te Masetto	02/06/1998	90000	2200	900	
P.te Masetto	06/07/1998	120000	7000	1500	
P.te Masetto	03/08/1998	135000	8000	5000	
Non Adatta per carica batterica					
P.te S. Lorenzo	02/09/1997	150000	10000	2000	
P.te S. giorgio	22/9/97	90000	1000	340	Anatum
P.te S. Lorenzo	08/10/1997	165000	17000	6000	
P.te S. Lorenzo	04/11/1997	40000	6000	3000	
P.te S. Lorenzo	02/12/1997	70000	4000	1000	
P.te S. giorgio	15/12/97	20000	11000	2000	A
P.te S. Lorenzo	12/01/1998	10000	3000	900	
P.te S. Lorenzo	03/02/1998	11000	8000	1600	
P.te S. Lorenzo	03/03/1998	25000	2000	1100	
P.te S. giorgio	25/3/98	3700	160	200	n.r.
P.te S. Lorenzo	06/04/1998	45000	7000	1000	
P.te S. Lorenzo	05/05/1998	35000	5000	1500	
P.te S. Lorenzo	02/06/1998	25000	2400	1100	
P.te S. Lorenzo	06/07/1998	200000	10000	4000	
P.te S. Lorenzo	03/08/1998	100000	15000	2000	
P.te S. giorgio	31/8/98	90000	6000	1000	Munchen
Non Adatta per carica batterica					
P.te Mattarello	02/09/1997	250000	12000	1800	
Besenello	22/9/97	80000	1100	1000	
P.te Mattarello	8/10/97	200000	32000	4000	
P.te Mattarello	4/11/97	40000	4000	2000	
P.te Mattarello	2/12/97	1900	500	430	
Besenello	15/12/97	10000	4000	900	
P.te Mattarello	12/1/98	15000	7000	1200	
P.te Mattarello	3/2/98	36000	15000	4000	
P.te Mattarello	3/3/98	20000	2000	1000	
Besenello	25/3/98	10000	40	80	
P.te Mattarello	6/4/98	40000	6000	1000	
P.te Mattarello	6/5/98	61000	3000	1200	
P.te Mattarello	2/6/98	25000	1500	800	
P.te Mattarello	06/07/1998	55000	1000	2000	
P.te Mattarello	03/08/1998	120000	12000	5000	
Besenello	31/8/98	70000	3000	500	
Non Adatta per carica batterica					

Tab. 10a Idoneità alla balneazione delle acque dell' Adige nelle stazioni di rilevamento delle acque da parte delle APPA della Provincia Autonoma di Trento non considerate nel Progetto di ricerca

PRELIEVO	MESE	DATA	COLIT	COLIF	STREPTO
P.te VillaLagarina	settembre	03/09/1997	120000	5000	4000
P.te VillaLagarina	ottobre	14/10/1997	140000	16000	3000
P.te VillaLagarina	novembre	18/11/1997	40000	4000	2000
P.te VillaLagarina	dicembre	03/12/1997	50000	11000	11000
P.te VillaLagarina	gennaio	14/01/1998	15000	7000	4000
P.te VillaLagarina	febbraio	04/02/1998	6800	2200	1900
P.te VillaLagarina	marzo	04/03/1998	15000	3000	600
P.te VillaLagarina	aprile	01/04/1998	15000	400	280
P.te VillaLagarina	maggio	06/05/1998	65000	5000	1000
P.te VillaLagarina	giugno	03/06/1998	20000	4000	1300
P.te VillaLagarina	luglio	01/07/1998	200000	20000	10000
P.te VillaLagarina	agosto	04/08/1998	210000	28000	9000
Non Adatta per carica batterica					
Adige Diga Mori	settembre	03/09/1997	160000	18000	14000
Adige Diga Mori	ottobre	14/10/1997	85000	15000	10000
Adige Diga Mori	novembre	18/11/1997	45000	5000	1800
Adige Diga Mori	dicembre	03/12/1997	75000	24000	30000
Adige Diga Mori	gennaio	14/01/1998	15000	5000	1200
Adige Diga Mori	febbraio	04/02/1998	7000	1500	1400
Adige Diga Mori	marzo	04/03/1998	6500	4000	400
Adige Diga Mori	aprile	01/04/1998	10000	700	600
Adige Diga Mori	maggio	06/05/1998	25000	1600	1000
Adige Diga Mori	giugno	03/06/1998	30000	1600	800
Adige Diga Mori	luglio	01/07/1998	175000	10000	1000
Adige Diga Mori	agosto	04/08/1998	275000	30000	11000
Non Adatta per carica batterica					
Adige Ponte Borghetto	settembre	03/09/1997	160000	10000	6000
Adige Ponte Borghetto	ottobre	14/10/1997	4500	500	300
Adige Ponte Borghetto	novembre	18/11/1997	5000	1000	520
Adige Ponte Borghetto	dicembre	03/12/1997	15000	4000	2000
Adige Ponte Borghetto	gennaio	14/01/1998	12000	4000	1000
Adige Ponte Borghetto	febbraio	04/02/1998	6000	1000	900
Adige Ponte Borghetto	marzo	04/03/1998	15000	2000	360
Adige Ponte Borghetto	aprile	01/04/1998	5000	220	240
Adige Ponte Borghetto	maggio	06/05/1998	20000	1200	600
Adige Ponte Borghetto	giugno	03/06/1998	25000	1400	500
Adige Ponte Borghetto	luglio	01/07/1998	150000	14000	11000
Adige Ponte Borghetto	agosto	04/08/1998	220000	16000	5000
Non Adatta per carica batterica					
C. Biffis Mama d'Avio	settembre	03/09/1997	200000	18000	14000
C. Biffis Mama d'Avio	ottobre	14/10/1997	130000	15000	1300
C. Biffis Mama d'Avio	novembre	18/11/1997	30000	9000	2600
C. Biffis Mama d'Avio	dicembre	03/12/1997	250000	22000	60000
C. Biffis Mama d'Avio	aprile	01/04/1998	5000	1200	600
C. Biffis Mama d'Avio	maggio	06/05/1998	65000	1400	1000
C. Biffis Mama d'Avio	giugno	03/06/1998	30000	1500	1600
C. Biffis Mama d'Avio	luglio	01/07/1998	160000	14000	12000
C. Biffis Mama d'Avio	agosto	04/08/1998	240000	23000	4000

Tab. 11 Idoneità alla balneazione delle acque dell'Adige nelle stazioni di rilevamento delle acque da parte delle ARPAV della Regione del Veneto

Comune	Data	Col.Tot. /100 ml	Col.Fec. /100 ml	Strep.fecali /100 ml	Sa in 1 litro	gruppo	tipo
Limite balneazione		2000	100	100	A		
Cavecchia - Riv. Peri	15/09/97	59000	6000	400	P	E	03,10,15
Cavecchia - Riv. Peri	09/12/97	600	400	100	A		
Cavecchia - Riv. Peri	18/03/98	5000	1400	90	P	D	09
Cavecchia - Riv. Peri	22/06/98	4000	1100	400	A		
Non Adatta per carica batterica							
P.te Brentino Belluno	03/09/97	11000	2000	700	P		
P.te Brentino Belluno	03/12/97	3000	1500	200	P		
P.te Brentino Belluno	05/03/98	12000	3000	600	P		
P.te Brentino Belluno	03/06/98	7000	1300	400	A		
Non Adatta per carica batterica							
Ceraino-Volargne - Pol	15/09/97	26000	3100	200	P	D	09
Ceraino-Volargne - Pol	09/12/97	70000	22000	6000	P	B	04,5
Ceraino-Volargne - Pol	18/03/98	100000	30000	19000	A		
Ceraino-Volargne - Pol	22/06/98	5000	1600	200	A		
Ceraino-Volargne - Pol	22/06/98	24000	3000	700	P	B	04,5
Non Adatta per carica batterica							
Arcè di Pescantina	03/09/97	80000	11000	700	P		
Arcè di Pescantina	03/12/97	900	300	100	A		
Arcè di Pescantina	05/03/98	10000	3000	200	P		
Arcè di Pescantina	03/06/98	5500	2100	200	P		
Non Adatta per carica batterica							
Verona Diga.chievo	03/09/97	50000	6000	2000	P		
Verona Diga.chievo	02/12/97	40000	6000	1600	P		
Verona Diga.chievo	04/03/98	3000	1100	100	P		
Verona Diga.chievo	03/06/98	5000	1100	200	P		
Non Adatta per carica batterica							
Verona Villaburi	03/09/97	28000	12000	2200	P		
Verona Villaburi	02/12/97	15000	1700	1400	A		
Verona Villaburi	04/03/98	10000	3400	300	A		
Verona Villaburi	03/06/98	5600	1700	100	A		
Non Adatta per carica batterica							
Zevio p.te Perez	03/09/97	27000	8000	600	P		
Zevio p.te Perez	02/12/97	4200	900	100	A		
Zevio p.te Perez	03/03/98	25000	2000	400	P		
Zevio p.te Perez	02/06/98	40000	4000	< 100	P		
Non Adatta per carica batterica							
Legnago	03/09/97	24000	2700	300	P		
Legnago	02/12/97	13000	2400	500	A		
Legnago	03/03/98	2500	300	< 100	P		
Legnago	02/06/98	9000	1000	400	P		
Non Adatta per carica batterica							

Comune	Data	Col.Tot. /100 ml	Col.Fec. /100 ml	Strep.fecali /100 ml	Sa in 1 litro	gruppo	tipo
Piacenza d'Adige	03/09/97	5900	190	30	A		
Piacenza d'Adige	20/10/97	2800	60	90	P		
Piacenza d'Adige	04/11/97	3500	140	20	A		
Piacenza d'Adige	03/12/97	4800	1700	370	A		
Piacenza d'Adige	13/01/98	7300	2100	330	A		
Piacenza d'Adige	02/02/98	8000	1500	250	A		
Piacenza d'Adige	04/03/98	2800	400	< 10	A		
Piacenza d'Adige	05/05/98	2500	1000	40	A		
Piacenza d'Adige	03/06/98	5000	500	50	A		
Piacenza d'Adige	04/08/98	53000	6100	700	P		
Non Adatta per carica batterica							
Badia Polesine	03/09/97	800	500	0	A		
Badia Polesine	07/10/97	4500	800	10	A		
Badia Polesine	04/11/97	140	100	30	A		
Badia Polesine	03/12/97	27600	1000	50	A		
Badia Polesine	14/01/98	10000	700	170	A		
Badia Polesine	03/02/98	10000	370	30	A		
Badia Polesine	04/03/98	7800	300	10	A		
Badia Polesine	27/04/98	3500	90	10	A		
Badia Polesine	04/05/98	6000	600	10	A		
Badia Polesine	03/06/98	700	200	10	A		
Badia Polesine	07/07/98	3300	2400	40	A		
Non Adatta per carica batterica							
Vescovana	03/09/97	5800	200	100	A		
Vescovana	07/10/97	1400	300	20	P		
Vescovana	04/11/97	3900	100	40	A		
Vescovana	03/12/97	4800	1200	360	A		
Vescovana	13/01/98	15000	2100	230	P		
Vescovana	02/02/98	8000	1100	210	A		
Vescovana	04/03/98	5000	700	40	A		
Vescovana	05/05/98	1900	1000	60	A		
Vescovana	03/06/98	15000	2600	200	A		
Vescovana	04/08/98	73000	7500	1000	A		
Non Adatta per carica batterica							
Rovigo	03/09/97	2500	50	20	A		
Rovigo	07/10/97	3000	90	10	A		
Rovigo	04/11/97	2040	20	10	A		
Rovigo	03/12/97	11300	100	40	A		
Rovigo	13/01/98	10000	6000	90	A		
Rovigo	02/02/98	10000	60	120	A		
Rovigo	04/03/98	3600	90	10	A		
Rovigo	07/04/98	5800	200	10	A		
Rovigo	05/05/98	5100	100	20	A		
Rovigo	03/06/98	150	150	10	A		
Rovigo	07/07/98	5400	400	40	A		
Non Adatta per carica batterica							

Comune	Data	Col.Tot. /100 ml	Col.Fec. /100 ml	Strep.fecali /100 ml	Sa in 1 litro	gruppo	tipo
Anguillara Veneta	03/09/97	5000	200	40	A		
Anguillara Veneta	07/10/97	470	70	30	A		
Anguillara Veneta	04/11/97	3100	150	50	A		
Anguillara Veneta	03/12/97	3800	600	250	A		
Anguillara Veneta	13/01/98	21000	2400	320	A		
Anguillara Veneta	02/02/98	17000	800	110	P		
Anguillara Veneta	04/03/98	1400	70	30	A		
Anguillara Veneta	05/05/98	1600	800	50	A		
Anguillara Veneta	03/06/98	10000	800	110	A		
Anguillara Veneta	04/08/98	190000	8200	800	A		
Non Adatta per carica batterica							
Cavarzere	02/09/97	6500	600	100	P		
Cavarzere	16/10/97	800	90	10	A		
Cavarzere	13/11/97	25200	2350	720	A		
Cavarzere	02/12/97	6750	420	100	A		
Cavarzere	15/01/98	9500	1400	200	P		
Cavarzere	10/02/98	1400	150	10	A		
Cavarzere	10/03/98	9200	50	60	A		
Cavarzere	09/04/98	12000	20	4	A		
Cavarzere	28/05/98	6500	120	14	A		
Cavarzere	23/06/98	3000	110	8	A		
Cavarzere	07/07/98	40000	4000	160	P		
Cavarzere	11/08/98	1100	150	50	A		
Non Adatta per carica batterica							
Cavarzere	03/09/97	3100	150	40	A		
Cavarzere	07/10/97	160	40	10	A		
Cavarzere	04/11/97	2300	40	40	A		
Cavarzere	03/12/97	1900	700	210	P		
Cavarzere	13/01/98	6800	1100	150	P		
Cavarzere	02/02/98	4000	300	80	A		
Cavarzere	04/03/98	1600	50	10	A		
Cavarzere	07/04/98	370	10	10	A		
Cavarzere	05/05/98	1200	700	20	A		
Cavarzere	03/06/98	8000	700	100	A		
Cavarzere	04/08/98	33000	3400	600	A		
Non Adatta per carica batterica							
Rosolina	03/09/97	140	200	20	A		
Rosolina	07/10/97	1900	320	20	A		
Rosolina	04/11/97	40	10	10	A		
Rosolina	03/12/97	5500	1400	10	A		
Rosolina	13/01/98	4500	2700	40	A		
Rosolina	02/02/98	5500	10	30	A		
Rosolina	04/03/98	550	10	10	A		
Rosolina	07/04/98	290	10	10	A		
Rosolina	05/05/98	1600	80	10	A		
Rosolina	03/06/98	80	80	10	A		
Rosolina	07/07/98	2200	600	60	A		
Non Adatta per carica batterica							

Comune	Data	Col.Tot. /100 ml	Col.Fec. /100 ml	Strep.fecali /100 ml	Sa in 1 litro	gruppo	tipo
Chioggia	02/09/97	4200	400	90	P		
Chioggia	16/10/97	480	40	20	A		
Chioggia	13/11/97	21400	1480	330	P		
Chioggia	02/12/97	2000	180	40	P		
Chioggia	15/01/98	11000	2900	250	A		
Chioggia	10/02/98	600	30	5	A		
Chioggia	05/03/98	2200	50	15	A		
Chioggia	09/04/98	3000	40	8	A		
Chioggia	28/05/98	1600	34	14	A		
Chioggia	23/06/98	2000	50	0	A		
Chioggia	07/07/98	42500	3000	220	A		
Chioggia	11/08/98	2500	175	48	A		
Non Adatta per carica batterica							

6.4.4 Uso irriguo

La valutazione per l'uso irriguo più significativa è stata effettuata con il metodo indicato dal Dipartimento Bonifiche della Regione Veneto il cui giudizio è sintetizzato nelle tabelle qui di seguito riportate

In base alla classificazione per l'uso irriguo secondo il metodo proposta da Giardini e parzialmente per i parametri disponibili da Fiorotti (1990), la qualità chimica e quella derivante dai parametri descrittivi complementari, varia dalla I alla II classe; non sempre, però, sono disponibili tutti i parametri richiesti, per cui la valutazione per queste ultime due classificazioni risulta solo indicativa. Essa prevede un controllato uso dei volumi irrigui stagionali, attenzione nei confronti delle colture più sensibili e alla vulnerabilità dell'ambiente nel quale viene impiegata l'acqua stessa. Come qualità microbiologica (se non si considera la presenza di Salmonella) tutto il corso dell'Adige rientra nella III classe e quindi si consiglia un'irrigazione che eviti il contatto dell'acqua con la vegetazione, escludendo in ogni caso le colture orticole e quelle che forniscono prodotti da consumarsi crudi. L'irrigazione inoltre va sospesa 30 giorni prima della raccolta. Tenendo conto della presenza di Salmonella, invece la maggior parte delle stazioni lungo tutto il corso dell'Adige non può essere utilizzata per l'irrigazione

Va inoltre evidenziato che per tutto il tratto di pianura, da Piacenza d'Adige alla foce, nel data-base della Regione non ci sono stati forniti i valori di Sodio, Calcio, Magnesio e Potassio ed è quindi impossibile calcolare l'Indice SAR. Non si è quindi in grado di evidenziare, particolarmente nel tratto Rosolina-Chioggia, l'eventuale risalita del cuneo salino e quindi la sua possibile influenza sulle coltivazioni se l'acqua viene emunta a fini irrigui.

Classi di qualità chimica:

A seconda che almeno uno dei parametri chimici rientri in una delle 4 classi, le acque richiedono un uso:

- I Classe: non previste limitazioni d'uso
- II Classe: controllato dei volumi irrigui stagionali, attenzione nei confronti delle colture più sensibili e alla vulnerabilità dell'ambiente nel quale viene impiegata l'acqua stessa
- III classe: eccezionale dell'acqua, limitata all'irrigazione di soccorso di colture tolleranti e in condizione di bassa vulnerabilità ambientale,
- IV classe: non utilizzabile a scopo irriguo

Classi di qualità microbiologica:

A seconda che almeno un parametro rientri in una delle 3 classi, le acque richiedono un uso:

- Classe A: non previste limitazioni d'uso
- Classe B: va evitato il contatto con prodotti da consumarsi crudi e va sospesa l'irrigazione 30 gg prima della raccolta del prodotto,
- Classe C: solo irrigazione che eviti il contatto dell'acqua con la vegetazione, escludendo in ogni caso le colture orticole e quelle che forniscono prodotti da consumarsi crudi. L'irrigazione va comunque sospesa 30 gg prima della raccolta

Salmonella assente per tutte e tre le classi

Classi di qualità per i parametri descrittivi complementari:

- Classe a: non sono previsti particolari accorgimenti per l'uso irriguo
- Classe b: richiedono particolari accorgimenti operativi soprattutto nella fase di distribuzione e nella scelta del metodo irriguo.

Classificazione per l'uso irriguo secondo i metodi di Giardini (1991) e Fiorotti (1990)

Località	Q.chim.	Q.micr.	Q.p.desc.com	Q.met.pe	Ind. S.A.R.
Burgusio	I	III	I	I	I
Castelbello	I	N.U.	I	I	I
Tel	I	N.U.	I	I	I
Vadena	I	N.U.	II	I	I
Trento	I	N.U.	I		
Mattarello	I	U.U.	I		
Cavecchia-Rivalta-Peri	I	N. U.	I	I	I
Brentino Belluno	I	N. U.	I	I	I
Ceraino-Pol di Bussol.	I/II	N. U.	I	I	I
Arcè-Pescantina	I/II	N. U.	I	I	I
Diga Chievo-Verona	I	N. U.	I	I	I
VillaBuri Verona	I	N. U.	I	I/II	I
Zevio	I/II	N. U.	I	I	I
Legnago	I/II	N. U.	I	I	I
Piacenza d'Adige	II	N. U.	II	II	
Badia Polesine	II	C	II	I	
Vescovana	II	N. U.	II	II	
Rovigo	II	B	II	II	
Anguillara V.	II	N. U.	II	II	
Cavarzere	II	N. U.	II	II	
Rosolina	II	B	I/II	I/II	
Chioggia	II	N. U.	II	I/II	

Località	GIUDIZIO COMPLESSIVO
Burgusio	Irrigazione su colture non orticole e senza contatto con le colture, sospendere 30 giorni prima del raccolto a causa dei parametri microbiologici. Per quanto riguarda i metalli utilizzabile su ogni tipo di suolo
Castelbello	N.U. per la presenza di Salmonella
Tel	N.U. per la presenza di Salmonella
Vadena	N.U. per la presenza di Salmonella
Trento	N.U. per la presenza di Salmonella
Mattarello	N.U. per la presenza di Salmonella
Cavecchia-Rivalta-Peri	N.U. per la presenza di Salmonella
Brentino Belluno	N.U. per la presenza di Salmonella
Ceraino-Pol di Bussol.	N.U. per la presenza di Salmonella
Arcè-Pescantina	N.U. per la presenza di Salmonella
Diga Chievo-Verona	N.U. per la presenza di Salmonella
VillaBuri Verona	N.U. per la presenza di Salmonella
Zevio	N.U. per la presenza di Salmonella
Legnago	N.U. per la presenza di Salmonella
Piacenza d'Adige	N.U. per la presenza di Salmonella
Badia Polesine	uso controllato dei volumi irrigui, att. colture sensibili e vulnerabilità ambientale - evitare contatto con tutte le colture escludere quelle da consumare crude - accorgimenti nella scelta del metodo irriguo - non utilizzare per più di 20 anni (metalli)
Vescovana	N.U. per la presenza di Salmonella
Rovigo	uso controllato dei volumi irrigui, att. colture sensibili e vulnerabilità ambientale - evitare contatto con tutte le colture escludere quelle da consumare crude - accorgimenti nella scelta del metodo irriguo - non utilizzare per più di 20 anni (metalli)
Anguillara V.	N.U. per la presenza di Salmonella
Cavarzere	N.U. per la presenza di Salmonella
Rosolina	uso controllato dei volumi irrigui, att. colture sensibili e vulnerabilità ambientale - evitare contatto con colture da consumare crude -
Chioggia	N.U. per la presenza di Salmonella

6.4.5 Livello di inquinamento (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.

località	macrodescrittori	100-OD(% sat.)	B.O.D.5(O2mg/L)	C.O.D.(O2 mg/L)	NH4 (N mg/L)	NO3 (N mg/L)	Fosf.Tot (P mg/L)	Col.Fec (UFC/100 ml)	punteggio macrodescrittori	livello inquinamento
m.te Burgusio	75° percentile	101,69	2,73	*	0,23	0,32	0,06	1535		
	Classe	I	II	II	III	II	I	III		
	Punteggio	80	40	40	20	40	80	20	320	II
Castelbello	75° percentile	100,93	2,47	*	0,15	0,96	0,06	5000		
	Classe	I	I	II	III	II	I	III		
	Punteggio	80	80	40	20	40	80	20	360	II
Tel	75° percentile	99,92	2,91	*	0,26	0,58	0,12	8875		
	Classe	I	II	II	III	II	II	IV		
	Punteggio	80	40	40	20	40	40	10	270	II
Vadena	75° percentile	101,1	4,55	*	0,32	0,86	0,09	11000		
	Classe	I	III	II	III	II	II	IV		
	Punteggio	80	20	40	20	40	40	10	250	II
p.Masetto	75° percentile	100,25	2,9	*	0,29	0,84	0,065	9000		
	Classe	I	II	II	III	II	I	IV		
	Punteggio	80	40	40	20	40	80	10	310	II
p.S.Lorenzo	75° percentile	97	2,6	*	0,27	0,99	0,070	10250		
	Classe	I	II	II	III	II	II	IV		
	Punteggio	80	40	40	20	40	40	10	270	II
p.Mattarello	75° percentile	98	3,1	*	0,23	1,8	0,065	12000		
	Classe	I	II	II	III	II	I	IV		
	Punteggio	80	40	40	20	40	80	10	310	II
Cavecchia - Rivalta	75° percentile	102	2,2	5	0,09	1,07	0,09	2550		
	Classe	I	I	II	II	II	II	III		
	Punteggio	80	80	40	40	40	40	20	340	II
Brentino Belluno	75° percentile	111	2,0	8	0,28	1,58	0,05	2250		
	Classe	II	I	II	III	III	I	III		
	Punteggio	40	80	40	20	20	80	20	300	II
Ceraino-Pol di Bus.	75° percentile	103	2,6	4	0,09	0,92	0,09	22000		
	Classe	I	II	I	II	II	II	V	II	
	Punteggio	80	40	80	40	40	40	5	325	II
Arcè-Settimo di Pesc	75° percentile	120	2,0	8	0,14	1,81	0,045	5000		
	Classe	II	I	II	III	III	I	III	II	
	Punteggio	40	80	40	20	20	80	20	300	II
diga Chievo	75° percentile	106	2,5	4	0,64	1,81	0,05	6000		
	Classe	I	II	I	IV	III	I	IV	II	
	Punteggio	80	40	80	10	20	80	10	320	II
Villaburi - Verona	75° percentile	107	2,3	4	0,16	1,58	0,05	5550		
	Classe	I	I	I	III	III	I	IV	II	
	Punteggio	80	80	80	20	20	80	10	370	II
Zevio	75° percentile	109	2,0	8	0,16	2,03	0,08	5000		
	Classe	I	I	II	III	III	II	III	II	
	Punteggio	80	80	40	20	20	40	20	300	II
Legnago	75° percentile	104	1,2	6	0,18	3,16	0,07	2475		
	Classe	I	I	II	III	III	II	III	II	
	Punteggio	80	80	40	20	20	40	20	300	II
Piacenza d'Adige	75° percentile	97	2,0	6	0,07	1,58	0,035*	1650		
	Classe	I	I	II	II	III	II	III	II	
	Punteggio	80	80	40	40	20	40	20	320	II

Badia Pol. -Masi	75° percentile	96	4,0	15	0,10	1,57	0,102	750		
Badia Pol. -Masi	Classe	I	II	III	II	III	II	II	II	
	Punteggio	80	40	20	40	20	40	40	280	II
Vescovana -Lusia	75° percentile	95	4,5	12	0,11	1,66	0,12	1875		
Vescovana -Lusia	Classe	I	III	III	III	III	II	III	II	
	Punteggio	80	40	20	20	20	40	20	240*	II
Rovigo - Boara P.	75° percentile	93	5,0	16	0,081	1,63	0,11	175		
Rovigo - Boara P.	Classe	I	III	IV	II	III	II	II	II	
	Punteggio	80	40	10	40	20	40	40	270	II
Anguillara V.	75° percentile	95	2,0	7,5	0,06	1,54	0,031*	1800		
Anguillara V.	Classe	I	I	II	II	III	II	III	II	
	Punteggio	80	80	40	40	20	40	20	320	II
Cavarzere	75° percentile	105	4,3	8	0,05	1,32	0,039*	1000		
Cavarzere	Classe	I	II	II	II	II	II	II	II	
	Punteggio	80	40	40	40	40	40	40	320	II
Cavarzere	75° percentile	93	2,0	9	0,04	1,54	0,031*	700		
Cavarzere	Classe	I	I	II	II	III	II	II	II	
	Punteggio	80	80	40	40	20	40	40	340	II
Rosolina	75° percentile	98	-	16	0,04	1,20	0,061*	460		
Rosolina	Classe	I	-	IV	II	II	II	II	II	
	Punteggio	80		10	40	40	40	40	250	II
Chioggia	75° percentile	107	3,0	7	0,041	1,30	0,032*	1045		
Chioggia	Classe	I	II	II	II	II	II	III	II	
	Punteggio	80	40	40	40	40	40	20	300	II
* limite inferiore										
* COD metodo diverso da quello previsto , cautelativamente II classe										

6.4.6 Considerazioni sulla qualità delle acque superficiali in base agli usi multipli nella Regione del Veneto

6.4.6.1 Classificazione secondo il metodo proposto dall'IRSA – CNR a 31 parametri e 6 classi

In base a questa classificazione (tab.12,15a), la qualità delle acque del fiume Adige che attraversa la Regione Veneto durante il periodo della ricerca 9/97-9/98, rientra nella classe A/B/C in quasi tutte le stazioni. Il giudizio relativo alla classe C (indispensabile per raggiungere la percentuale del 70% dei parametri considerati) definisce le acque del fiume Adige: di scarsa qualità per la balneazione, uso irriguo per colture sensibili, uso industriale di buona qualità, tutti gli usi previsti nelle classi successive e quindi ad esempio, acquacoltura, uso estetico- ricreativo di scarsa qualità con acque atte a consentire la vita di popolazioni ittiche a Ciprinidi di specie poco esigenti, approvvigionamento idrico per usi civili con trattamento spinto e clorazione al break point.

Solo le stazioni 84/Diga Chievo-Verona e 204/Vescovana - Ponte di Lusia/Barbona rientrano in A/B/C/D in cui il giudizio per la classe D corrisponde ad "Approvvigionamento idrico per uso civile con trattamento spinto e clorazione al break-point, uso irriguo per colture semi-tolleranti, estetico-ricreativo di scarsa qualità, con acqua atte a consentire la vita di popolazioni ittiche a Ciprinidi di specie poco esigenti, uso industriale di media qualità".

Il confronto con le serie storiche per il periodo 1985-1991, 1992-8/98 (tab.15b,c) evidenzia, ad eccezione delle stazioni sopracitate, una tendenza al miglioramento della qualità o al mantenimento negli anni della stessa qualità, come nel tratto terminale dalla stazione 206/Anguillara (1ADPD365.7S) alla 222/Chioggia (1ADVE400.3S).

Analizzando i singoli parametri nel periodo 9/97-9/98, si evidenzia quanto di seguito riportato.

pH, t° acqua, conducibilità, tensioattivi anionici (MBAS), piombo, rame, zinco, manganese, ferro solubile (non riportati in tabella) rientrano sempre in classe A.

- Il BOD₅ rientra nella stessa classe dalla stazione 42/Brentino Belluno alla stazione 185/Legnago e, più a valle, nelle stazioni 206/Anguillara, 218/Cavarzere, 222/Chioggia. Manifesta una classe C/A nella stazione 198/Badia e 205/Rovigo e dai ponti di Badia/Masi e

Tab. 12 Definizione delle classi di qualità ottenute gerarchizzando i valori limite richiesti per i singoli usi, in modo da realizzare una serie decrescente di classi qualitative, ognuna delle quali è in grado di soddisfare usi diversi (IRSA-CNR, 1978)

- **Classe A:** Approvvigionamento idrico per usi civili con trattamento semplice e clorazione; estetico ricreativo con acque atte a consentire la vita di popolazioni ittiche a salmonidi. Tutti gli usi previsti nelle classi successive.
- **Classe B:** Approvvigionamento idrico per usi civili con trattamento e clorazione, balneazione (acque di buona qualità), estetico ricreativo medio con acque atte a consentire la vita di popolazioni ittiche a ciprinidi. Tutti gli usi previsti nelle classi successive.
- **Classe C:** Balneazione (acque di scarsa qualità), uso irriguo per colture sensibili, uso industriale di buona qualità, acquacoltura. Tutti gli usi previsti nelle classi successive.
- **Classe D:** Approvvigionamento idrico per usi civili con trattamento spinto e clorazione al break point, uso irriguo per colture semitolleranti, estetico ricreativo di scarsa qualità con acque atte a consentire la vita di popolazioni ittiche a ciprinidi di specie poco esigenti, uso industriale di media qualità. Tutti gli usi previsti nelle classi successive.
- **Classe E:** Uso irriguo per colture tolleranti
- **Classe F:** Uso industriale con acque di scarsa qualità

Tab. 13 - Classi di qualità dell'IRSA-CNR modificate dalla Regione Veneto (1993)

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO
1: qualità buona	Approvvigionamento idrico per usi civili di prima qualità, richiedente il solo trattamento di filtrazione su sabbia e disinfezione finale; valore estetico- ricreativo buono con acque atte a consentire la vita a popolazioni ittiche a Salmonidi. Tutti gli usi consentiti nelle classi successive.
1/2: qualità discreta	Approvvigionamento idrico per usi civili di seconda qualità richiedenti trattamento chimico- fisico (chiariflocculazione con uso di coagulanti, filtrazione su sabbia) e disinfezione; acque di buona qualità per la balneazione, con valore estetico-ricreativo medio. Tutti gli usi previsti nelle classi successive.
2: qualità media	Acque di scarsa qualità per la balneazione, adatte all'uso irriguo per colture sensibili, all'acquacoltura, all'uso industriale di buona qualità. Tutti gli usi previsti nelle classi successive.
2/3: qualità mediocre	Approvvigionamento idrico per uso civile con trattamento spinto (chiariflocculazione, adsorbimento su carboni attivi, ozono, ecc.) e disinfezione. Tutti gli usi consentiti nelle classi successive.
3: qualità cattiva	Acque con valore estetico-ricreativo di scarsa qualità atte a consentire la vita di popolazioni ittiche a ciprinidi di specie poco esigenti. Tutti gli usi consentiti nelle classi successive.
3/4: qualità molto cattiva	Acque di valore estetico cattivo. Uso irriguo solo per colture tolleranti.
4: qualità pessima	Acque utilizzabili solo per usi industriali di scarsa qualità.

Tab. 14 -Confronto tra la classificazione delle acque per usi multipli secondo il metodo IRSA-CNR e il metodo IRSA-CNR mod.dalla Regione Veneto

IRSA-CNR Reg. VENETO	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E	Classe F
1 Qualità buona	Potabile in A1, ricreat.buono adatta Salmonidi					
1/2 Qualità discreta	Potabile in A2, Balneaz. buona, ricreat. medio	Potabile in A2, balneaz. buona adatta Ciprinidi esigenti				
2 Qualità media			Balneaz. scarsa Colt. sensibili			
2/3 Qualità mediocre			Potabile in A3	Potabile in A3, colt.semitolleranti		
3 Qualità cattiva				Ricreat. Scarso Ciprinidi poco esigenti		
3/4 Qualità molto cattiva				Colt. tolleranti Ricreat. Cattivo	Colt. tolleranti	
4 Qualità pessima						Uso industriale di scarsa qualità

Potabile in A1 = Approvvigionamento idrico per uso civile di prima qualità richiedente il solo trattamento di filtrazione su sabbia e disinfezione totale
 Potabile in A2 = " " " " di seconda qualità " il trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione con uso di coagulanti, filtrazione su sabbia) e disinfezione
 Potabile in A3 = " " " " con trattamento spinto (clariflocculazione, assorbimento su carboni attivi, ozono, ecc) e disinfezione

Ricreat. buono =Valore estetico-ricreativo buono con acque atte a consentire la vita a popolazioni ittiche a Salmonidi
 Ricreat. medio
 Ricreat. scarso = " " scarso " " " a Ciprinidi poco esigenti
 Ricreat. cattivo

Tab. 15a - Qualità delle acque dell'Adige nella Regione Veneto nel periodo 9/97-9/98 secondo la classificazione dell'IRSA-CNR a 31 parametri e 6 classi di qualità

Cod.Staz.	Staz	Pr	Loc.	Sol s.t.	OD mg	O2 %	B.O.D. 5	C.O.D.	N-NH4	N-NO2	N-NO3	P-PO4	P tot	Cd	Hg	Col.Tot.	Col.Fec.	Strep.fec.	Salm	Cl tot
IADVR2088A	VR	Peri-Rivalta	A	D	D/C	A	A	A	B	F/B	C	E	A/C	B	C	C/B	C	B/C	A/F	A/B/C*
IADVR2097A	42	Brentino Belluno	A	D	E/D/C	A	A	A	B/A	F/C	C/D	E	A	B	C	E	C	C	F	A/B/C*
IADVR2344A	VR	Ceraino-Pol.P.	A	D	D	A	A	A	B	F/C	C	E	C	B	C	E/F	E/F	C/D	F/A	A/B/C*
IADVR2375A	82	Arce-Pescantina	A/D	A	D/E	A	A	A	B	F	C/D	E	A	B	C	E/B	E	C	F	A/B/C*
IADVR2497A	84	Verona D.Chievo	A	A/D	B/C/D	A	A	A	B/C/	D/F	D/C	E	A	B	C	E/C	E/C	D/C	F	A/B/C/D*
IADVR2631A	90	Verona Villaburi	A	A/D	D/C/B	A	A	A	B	F/A	D/C	E	A	B	C	E	C/E	D/C	A	A/B/C*
IADVR2775A	157	Zevio -P.Perez	A/D	A/D	C/D	A	A	A	B	F	D/C	E	A/C	B	C	E	E/C	B/C	F	A/B/C*
IADVR3138A	185	Legnago P.statale	A/D	A/D	D/C/E	A	A	A	B	F	D	E/F	C	B	C	E	E/C	C	F	A/B/C*
IADRO3305S	198	Badia P. presa+ponte	A/D	A/D	C/B	A	C/A	A/C	B	F	D	E/F	C/E	B	C	E/C	C	A/B	A	A/B/C*
IADPD3373S	197	Piacenza d'Adige	A/D	A/D	B/C	A	A/C	A/C	B	F	D	E		B	C	C/E	C	B/C	A	A/B/C*
IADPD3548S	204	Vescovana -Lusia	D/A	D/A	A/B/C	A/C	A/C	A/C	B	F	D	E	C/E	B	C	E/C	C/B	C/B	A	A/B/C/D*
IADRO3589D	205	Boara Polesine- ponte	A	A/D	B/C/A	C/A	C/A	C/A	B	F	D	E/F	C/E	B	C	E/C	B/C	A	A	A/B/C*
IADPD3657S	206	Anguillara Veneta	A/D	A	C/B	A	A	A	A/B	F	D	E		B	C	B/C/E	C/B	B/C	A	A/B/C*
IADVE3828D	217	Cavarzere	A/D	A/D	C/B	A/C	A	A	A/B	D/F	D/C	E		B	C	E	C/B	A/C/B	A/F	A/B/C*
IADVE3875S	218	Cavarzere-Martinelle	A	A/D	C/B	A	A	A	B/A	F	D	E/F		B	C	B/C	C/B	A/B	A	A/B/C*
IADVE4027D	221	Rosolina	A	D/A	C/B	A	C/D	C/D	A/B	D/F	C/D	E/F		B	C	B/C	C/A/	A	A	A/B/C*
IADVE4003S	222	Chioggia	A/D	A/D	D/C	A	A	A	B/A	D/C	D/C	E		B	C	E/B	C/B	A/B	A/F	A/B/C*

Tab. 15b- Qualità delle acque dell'Adige nella Regione Veneto nel periodo 1985-1991 secondo la classificazione dell'IRSA-CNR a 31 parametri e 6 classi di qualità

Cod.Staz.	Staz	Pr	Loc.	Sol s.t.	OD mg	O2 %	B.O.D. 5	C.O.D.	N-NH4	N-NO2	N-NO3	P-PO4	Cd	Hg	Ni	Fen	Col.Tot.	Col.Fec.	Strep.fec.	Salm	Ci tot
1ADVR2097A	42	VR	Brentino Belluno	A/D	A	E/D	A	A	B/A	F/A	C/D	E/F	A/B	C	A	D/A	E/F	E	C/D	A/F	A/B/C/D
1ADVR2375A	82	VR	Arce-Pescantina	A/D	A	E/D/C	A	A	B/A	F	C/D	E/C	A/B	C	A	D/A	E/C	E	C/D	A	A/B/C/D
1ADVR2497A	84	VR	Verona D.Chievo	D/A	A	B/D/E	A	A	B/A	F/C	C	E/F	A/B	C	A	D/A	E/F	E	C/D	A	A/B/C
1ADVR2631A	90	VR	Verona Villaburi	D/A	A	B/C/D	A	A	B/A	F	D/C	F/E	B/A	C	A	D/A	E/F	E	C/D	A/F	A/B/C/D
1ADVR2775A	157	VR	Zevio -P.Perez	D/A	A	D/C/B	A	A	B/A	F	D/C	F/E	A/B	C	A	D/A	E/F	E/F	C/D	A	A/B/C/D
1ADVR3138A	185	VR	Legnago P.statale	D/A	A	D/E/C	A	A	B/A	F	D	F/E	B/A	C	A	D/A	E/F	E/F	C/D	A/F	A/B/C/D
1ADRO3305S	198	RO	Badia P. presa Acq.	A/D	A/D	C/B	F/C/D	D/C/A	B	D/C	D	F	B	C	A	A	E/C	C/E	C/B	A	A/B/C/D
1ADPD3373S	197	PD	Piacenza d'Adige	A	A/D	NC	A	A/C	B	C	D/C	F/E	B	C	D	A	E/C	E/C	C/B	A	A/B/C
1ADPD3548S	204	PD	Vescovana	A/D	D/A	NC	A	A/C	B	C/A	D/C	F/E	B	C	D	A	E/C	E/C	C/B	A	A/B/C/D
1ADRO3589D	205	RO	Boara Polesine	A/D	F/D/C	C/B	A	D/A/C	B	D	D	F	B	C	A	A	E/C/B	C/B	C/B	A	A/B/C/D
1ADPD3657S	206	PD	Anguillara Veneta	A	A/D	C/D/B	A	A/C	B	C	D/C	F/E	B	C	A	A	E/B	C/E	C/B	A	A/B/C
1ADVE3875S	218	VE	Cavarzere-Martinelle	A	A	NC	A/C	A	B	C	D/C	F/E	B	C	D	A	E/B	C/E	C/B	A	A/B/C
1ADVE4027D	221	RO	Rosolina	A/D	D/A	C/B	C/F/A	A/D/C	B	D	D	F/E	B	C	A	A	B/C/A	C/B	A/B	A	A/B/C
1ADVE4003S	222	VE	Chioggia	A/D	A	B/A	A	A	B/A	D/F	D/C	F	B	C	A	A	B/C	C/B	C/B	A	A/B/C

Tab. 15c- Qualità delle acque dell'Adige nella Regione Veneto nel periodo 1992-8/97 secondo la classificazione dell'IRSA-CNR a 31 parametri e 6 classi di qualità

Cod.Staz.	Staz	Pr	Loc.	Sol s.t.	OD mg	O2 %	B.O.D. 5	C.O.D.	N-NH4	N-NO2	N-NO3	P-PO4	Cd	Hg	Ni	Fen	Col.Tot.	Col.Fec.	Strep.fec.	Salm	Cl tot
1ADVR2097A	42	VR	Brentino Belluno	A/D	A/D	C/B/A	A	A	B	F	C/D	A/C/	B	C	A	A	E/B	E/C	C/D	A/F	A/B/C/D
1ADVR2375A	82	VR	Ponte Arcè	A/D	A	E/D/C	A	A	B/A	F	C/D	E/C	B	C	A	A	E	E	C/D	A/F	A/B/C
1ADVR2497A	84	VR	Verona D.Chievo	A/D	A/D	B/C/E	A	A	B	F	D/C	E/C	B	C	A	A	E	E	C/D	A/F	A/B/C/D
1ADVR2631A	90	VR	Verona Villaburi	A/D	A/D	D/F	A	A	B	F	D	E/A	B	C	A	A	E/F	E/C	D/C	A/F	A/B/C/D
1ADVR2775A	157	VR	Zevio -P.Perez	A/D	A/D	NC	A	A	B	F	D	F/A	B	C	A	A	E	E	C/D	A/F	A/B/C/D
1ADVR3138A	185	VR	Legnago P.statale	A/D	A/D	D/C/B	A	A	B	F	D/C	E/F	B	C	A	A	E	E	C/B	F/A	A/B/C
1ADVR3138A	185	VR	Legnago P.statale	A/D	A/D	D/C/E	A	A	B	F	D	E/F	B	C	A	A	E	E/C	C	F	A/B/C
1ADRO3305S	198	RO	Badia P. presa Acq.	D/A	D/A	D/C/A	F/D	C/A	B	F/D	D	E/F	B	C	A	A	E/C	C/B	A/B	A	A/B/C
1ADPD3373S	197	PD	Piacenza d'Adige	A/D	A/D	B/C/A	A	A/C	B	F/D	D	F/E	B	C	A	A	E/C	C/E	C/B	A	A/B/C
1ADPD3548S	204	PD	Vescovana	A/D	D/A	D/C/B	A/C	A	B	F/D	D	F/E	B	C	A	A	E/C	C/E	C/B/A	A	A/B/C/D
1ADRO3589D	205	RO	Boara Pollesine	D/A	D/A	NC	F/D/A	D/C	B	C/D	D	E/F	B	C	A	A	B/C	C/B	A/B	A	A/B/C/D
1ADPD3657S	206	PD	Anguillara Veneta	D/A	A/D	C/B	A	A	B/A	C/B/A	D	F/E	B	C	A	A	E/B	C/E	C/B/A	A	A/B/C
1ADVE3828D	217	VE	Cavarzere	A	A/D	C/B	A/C	A	A/B	D/F	D/C	E/C	B	C	A	A	B/C	C/B	C/B	A/F	A/B/C
1ADVE3875S	218	VE	Cavarzere-Martinelles	A/D	A/D	C/B	A	A	B/A	C/B	D	F/E	B	C	A	A	E/B	C/B/	C/A/B	A	A/B/C
1ADVE4027D	221	RO	Rosolina	D/A	D/A	C/B/A	F/C	D/C	B	C	D	E/F	B	C	A	A	B/C	C/B	A	A	A/B/C
1ADVE4003S	222	VE	Chioggia	A	A	B/C/A	A	A	A/B	D/C	D/C	E/C	B	C	A	A	B/C	C/B	C/A	A	A/B/C

Tab. 16a- Qualità delle acque per usi multipli nel periodo 9/97-9/98 secondo la classificazione della Regione Veneto a 18 parametri

Cod. Staz.	Staz	PR	Loc.	Sst	OD	BOD5	COD	NNH4	3	NNO	PTot	Cd	Fesl	Fen	Idem	CFec	SFec	cl.
1ADVR2097A	42	VR	Brentino Belluno	1	2	1	1	1/2	2	2	1	2	1		2	2	2	1/2
1ADVR2088A		VR	Peri-Rivalta	1		1	1	2	2	1/2	2	2	1		2	2	1/2	1/2
1ADVR2344A		VR	Ceraino-Pol P.	1		1	1	2	2	2	2	2	1		2	4/3	2/3	1/2*
1ADVR2375A	82	VR	Arcè-Pescantina	1/2	2	1	1	2	2	1	2	1	1		2	3	2	1/2*
1ADVR24975A	84	VR	Verona D.Chievo	1	1/2	1	1	2/3	2	1	2	1	2	1	2	2/3	2/3	1/2*
1ADVR2631A	90	VR	Verona Villaburi	1	1/2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2/3	3/2	1/2*
1ADVR277.5A	157	VR	Zevio	1/2	1/2	1	1	2	2	1/2	2	1	2	1	2	2/3	1/2	1/2*
1ADVR3138A	185	VR	Legnago	1/2	1/2	1	1	2	2	2/1	2	1	2	1	2	2/3	2	1/2*
1ADVR3305S	198	RO	Badia Polesine	1	1		1/2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1/2
1ADVR3312A	pont	RO	Badia Polesine-	1/3	1	1/2	1/2	2	2	2/3								1/2*
1ADPD3373S	197	PD	Piacenza d'Adige	1/2	1	1	1	2	2	2		2	1	1	2	2	1/2	1/2
1ADRO3467A			Lusia	3/1	1	2/1	2/1	2	2	2/3								1/2*
1ADPD3548S	204	PD	Vescovana	1/4	2/1	1	1	2	2	2		2	1	1	2	2/3	1/2	1/2*
1ADVR3576A		RO	Boara	1/2	1	2	1/2	2	2	2/3								1/2*
1ADRO3589D	205	RO	Rovigo	1	1/2			2/1	2	2		2	1	1	2	1/2	1	1/2
1ADPD3657S	206	PD	Anguillara	1/2	1	1	1	1/2	2	2		2	1	1	2	2/1	1/2	1/2
1ADVE3828D	217	VE	Cavarzere	1/3		2/1	1	2/1	2	2		2	1	1	2	2/1	1/2	1/2
1ADVE3875S	218	VE	Cavarzere-	1	1/2	1	1	1/2	2	2		2	1	1	2	2/1	1	1/2
1ADVE4027D	221	RO	Rosolina	1	1/2		2	1/2	2	2		2	1	1	2	1/2	1	1/2
1ADVE4003S	222	VE	Chioggia	1/3		1	1	1/2	2	2		2	1	1	2	1/2	1	1/2

Tab. 16b - Qualità delle acque per usi multipli nel periodo 1992-8/97 secondo la classificazione della Regione Veneto a 18 parametri

Cod. Staz.	Staz	PR	Loc.	Sst	OD	BOD5	COD	NNH4	3	NNO	Cd	Fesl	Fen	Idem	CFec	SFec	cl.
1ADVR2097A	42	VR	Brentino Belluno	1/2	1/2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	3/2	2/3	1/2
1ADVR2375A	82	VR	Arcè-Pescantina	1	1/2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	3	2/3	1/2
1ADVR24975A	84	VR	Verona D.Chievo	1/2	1/2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	3	2/3	1/2
1ADVR2631A	90	VR	Verona Villaburi	1/2	1/2	1	1	2	2/3	2	1	1	1	2	3/4	3/2	1/2
1ADVR277.5A	157	VR	Zevio	1/3	1/2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	3	2/3	1/2
1ADVR3138A	185	VR	Legnago	1/3	1/2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	3	2/1	1/2
1ADVR3305S	198	RO	Badia Polesine	1/2/	2/1	2/1/	2/1	2	2	2	2	1	1	2	2/1	1	1/2
1ADPD3373S	197	PD	Piacenza d'Adige	1/2	1/2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2/1	1/2	1/2
1ADPD3548S	204	PD	Vescovana	1/3	2/1	1/2	1	2	2	2	2	1	1	2	2/3	1/2	1/2
1ADRO3589D	205	RO	Rovigo	1/2	1/2	3/2/	2	2	2	2	2	1	1	2	1/2	1	1/2
1ADPD3657S	206	PD	Anguillara	1/3/	1/2	1	1	2/1	2	2	2	1	1	2	2/1	1/2	1/2
1ADVE3828D	217	VE	Cavarzere	1		1/2	1	1/2	2	2	2	1	1	2	1/2	1/2	1/2
1ADVE3875S	218	VE	Cavarzere-	1/3	1/2	1	1	2/1	2	2	2	1	1	2	2/1	1/2	1/2
1ADVE4027D	221	RO	Rosolina	2/3/	1/2	2/3/	2	2	2	2	2	1/	1	2	1/2	1	1/2
1ADVE4003S	222	VE	Chioggia	1	1	1	1	1/2	2	2	2	1	1	2	1/2	1/2	1/2

Tab. 16c Qualità delle acque per usi multipli nel periodo 1985-1991 secondo la classificazione della Regione Veneto a 18 parametri

Cod. Staz.	Staz	PR	Loc.	Sst	OD	BOD5	COD	NNH4	3	NNO	Cd	Fesl	Fen	Idem	CFec	SFec	cl.
1ADVR2097A	42	VR	Brentino Belluno	1/2	1	1	1	2	2	2/1	1	3/1	2	3/4	2/3	1/2	
1ADVR2375A	82	VR	Arcè-Pescantina	1/2	1	1	1	2	2	1/2	1	3/1	2	3	2/3	1/2	
1ADVR24975A	84	VR	Verona D.Chievo	1/2	1	1	1	2	2	1/2	1	3/1	2	3	2/3	1/2	
1ADVR2631A	90	VR	Verona Villaburi	1/2	1	1	1	2	2	2/1	1	3/1	2	3/4	2/3	1/2	
1ADVR277.5A	157	VR	Zevio	1/2/	1	1	1	2/1	2	1/2	1	3/1	2	3/4	2/3	1/2	
1ADVR3138A	185	VR	Legnago	1/2/	1	1	1	2/1	2	2/1	1	3/1	2	3/4	2/3	1/2	
1ADVR330.5S	198	RO	Badia Polesine	1/2/		2/3	2	2	2	2	1/	1	2	2/3	2/1	1/2	
1ADPD337.3S	197	PD	Piacenza d'Adige	1	1/2	1	1/2	2	2	2	2	1	1	2	3/2	1/2	1/2
1ADPD3548S	204	PD	Vescovana	1/2	1/2	1	1/2	2	2	2	2	1	1	2	2/3	2/1	1/2
1ADRO3589D	205	RO	Rovigo	1/3		2/3	1/2	2	2	2	2	1	1	2	2/1	1/2	1/2
1ADPD3657S	206	PD	Anguillara	1	1/2	1	1/2	2	2	2	2	1	1	2	2/3	1/2	1/2
1ADVE3828D	217	VE	Cavarzere	1/2/		2/1	2/1	2	2	2	2	1	1	2	2/3	1/2	1/2
1ADVE3875S	218	VE	Cavarzere-	1	2/1	1/2	1	2	2	2	2	1	1	2	2/3	1/2	1/2
1ADVE4027D	221	RO	Rosolina	1/2	2/1	2/1	2/1	2	2	2	2	1	1	2	1/2	1	1/2
1ADVE4003S	222	VE	Chioggia	1/2/		1	1	2	2	2	2	1/	1	2	2/1	1/2	1/2

Tab. 17- Qualità delle acque per usi multipli nel periodo 9/97-9/98 secondo IRSA-CNR 6 parametri, 4 classi

Cod. Staz.	Staz	PR	Località	OD	BOD5	COD	N-NH4	P Tot	Col.Fec	cl
1ADVR2097A	42	VR	Brentino Belluno	2	1	1	1/2	1	2	1/2
1ADVR2088A		VR	Peri-Rivalta		1	1	2	1/2	2	2/1
1ADVR2375A	82	VR	Arcè-Pescantina	2	1	1	2	1	3	1/2*
1ADVR2344A		VR	Ceraino-Poi P.		1	1	2	2	4/3	2/1*
1ADVR24975A	84	VR	Verona D.Chievo	1/2	1	1	2/3	1	2/3	1/2/3
1ADVR2631A	90	VR	Verona Villaburi	1/2	1	1	2	1	2/3	1/2*
1ADVR277.5A	157	VR	Zevio	1/2	1	1	2	1/2	2/3	1/2*
1ADVR3138A	185	VR	Legnago	1/2	1	1	2	2/1	2/3	1/2*
1ADVR330.5S	198	RO	Badia Polesine	1		1/2	2		2	2/1
1ADVR331.2A	ponte	RO	Badia Polesine-Masi	1	1/2	1/2	2	2/3		2/1*
1ADPD337.3S	197	PD	Piacenza d'Adige	1	1	1	2		2	1/2
1ADRO3467A	ponte		Lusia - Barbona	1	2/1	2/1	2	2/3		2/1*
1ADPD354.8S	204	PD	Vescovana	2/1	1	1	2		2/3	2/1*
1ADVR3576A	ponte	RO	Boara P.-Boara P.	1	2	1/2	2	2/3		2/1*
1ADRO358.9D	205	RO	Rovigo	1/2		2	2/1		1/2	2/1
1ADPD3657S	206	PD	Anguillara Veneta	1	1	1	1/2		2/1	1/2
1ADVE38285D	217	VE	Cavarzere		2/1	1	2/1		2/1	2/1
1ADVE3875S	218	VE	Cavarzere-Martinelle	1/2	1	1	1/2		2/1	1/2
1ADVE4027D	221	RO	Rosolina	1/2		2	1/2		1/2	1/2
1ADVE4003S	222	VE	Chioggia		1	1	1/2		1/2	1/2

Boara Polesine/Boara Pisani. Rientra nella A/C nella stazione 204/Vescovana e dal ponte di Lusia/Barbona.

Il COD presenta un andamento simile ad eccezione delle stazioni 197/Piacenza d'Adige (A/C), 217/Cavarzere (A), 221/Rosolina (C/D).

- L'Ossigeno Disciolto manifesta prevalentemente una qualità peggiore di quella complessiva.
- I Nitriti sono per lo più in classe F o D/F, i nitrati in D o C/D, gli ortofosfati sempre in E (uso irriguo per colture tolleranti)
- I coliformi fecali e totali rientrano nel tratto a monte anche nelle classi C/E, E, E/F;
- Salmonella, la cui presenza colloca la qualità delle acque per questo parametro in classe F (uso industriale con acque di scarsa qualità), è stata ritrovata in più del 70 % dei campionamenti o con percentuali inferiori, in tutte le stazioni del corso veronese (ad eccezione della stazione 90/Villaburi, e nel tratto di pianura nelle stazioni 217/Cavarzere e 222/Chioggia).

6.4.6.2 Classificazione secondo il metodo IRSA-CNR modificato dalla Regione Veneto a 18 parametri e 4 classi

Il confronto tra la qualità delle acque superficiali del fiume Adige, riscontrata dalla Regione Veneto nel periodo 1985-1991 e da noi nello stesso periodo, conferma la validità del metodo proposto seppur con i limiti dichiarati dagli stessi estensori. Il 70% dei valori del parametro come percentuale limite per la definizione della classe del parametro stesso può determinare variazioni nella classificazione se il campione di dati non è sufficientemente ampio o i valori del parametro sono molto disomogenei. Può parimenti incidere sull'attribuzione della classe la trasformazione del dato "non rilevabile" come valore corrispondente al 90% del limite della sensibilità dello strumento. Infatti, la classificazione da noi effettuata su una serie storica di dati del periodo 1985-1991, incompleta rispetto alla classificazione della Regione Veneto, ha determinato variazioni nella classe di qualità di alcuni parametri. Ad esempio l'Ossigeno Disciolto è in classe 1 e non 1/2 nelle stazioni 90/Villaburi, 197/Piacenza d'Adige, 204/Vescovana, 206/Anguillara, 221/Rosolina, 222/Chioggia. Lo stesso parametro manifesta una 2/3 classe e non una 1/2 nella stazione 205/Boara. Il COD manifesta variazioni nelle stazioni 217/Cavarzere e 222/Chioggia (classe 1 e non 1/2) e nella stazione 197/Piacenza d'Adige. L'ammoniaca migliora di classe (2/1 e non 2) nella stazione 157/Zevio, 185/Legnago e peggiora (classe 2 e non 1/2) nelle stazioni 198, 204, 206, 222. I coliformi fecali migliorano (classe 3 e non 3/4) nelle stazioni 90, 221 e nella stazione 222 (classe 1/2 e non 2 classe). Queste variazioni però non incidono nella attribuzione della classe alla stazione e sulla qualità complessiva (1/2) (tab.16a,b,c) già evidenziata dalla Regione Veneto (1993).

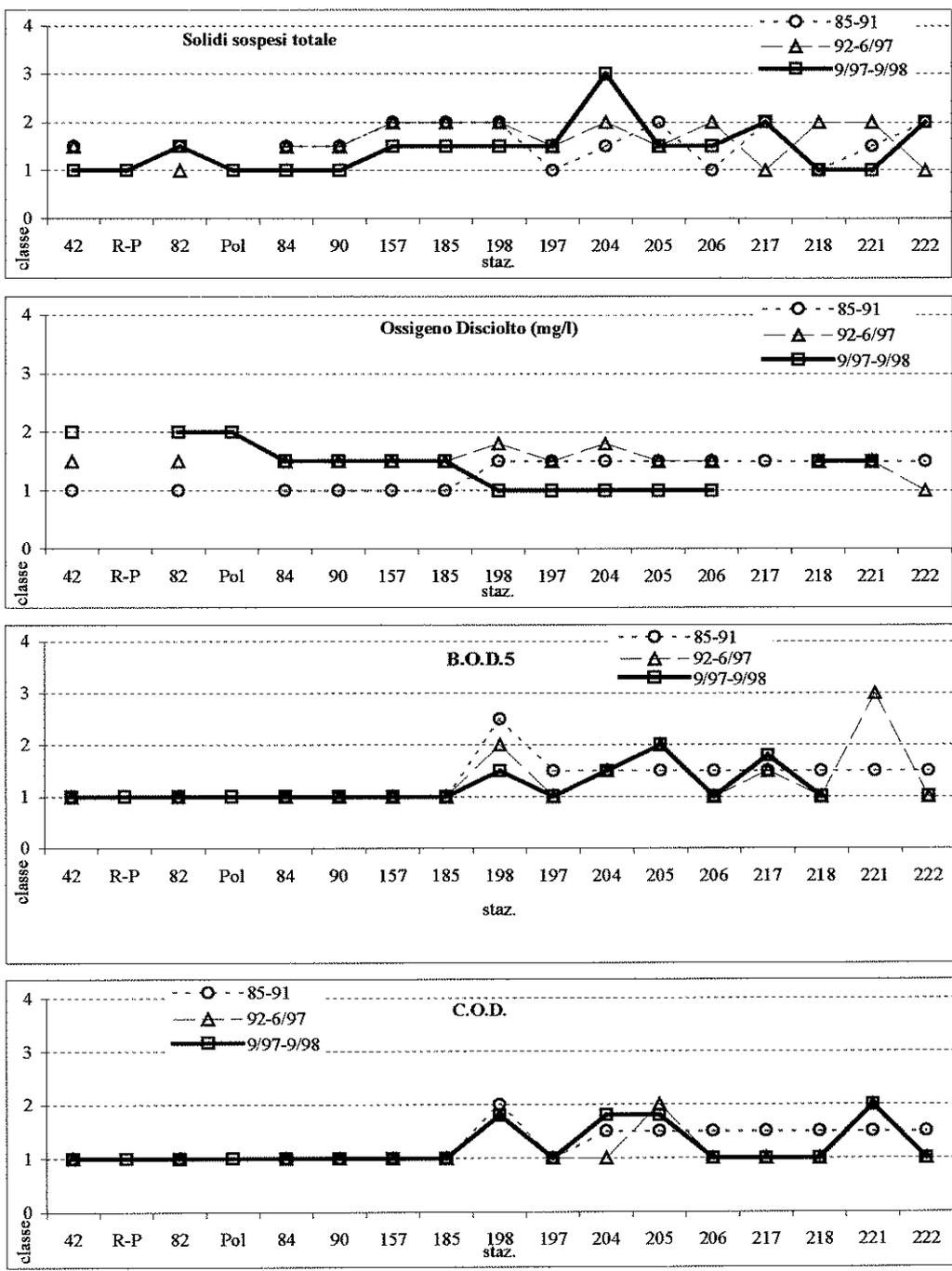
Complessivamente la qualità delle acque dell'Adige rimane invariata in tutti e tre i periodi considerati. L'appartenenza di tutto il corso principale dell'Adige nella Regione Veneto alla classe di qualità 1/2 apparentemente migliora il giudizio riscontrato con la classificazione dell'IRSA-CNR. Infatti in base alla classificazione proposta dalla Regione (tab.13,14) il corso dell'Adige nella Regione Veneto viene così definito:

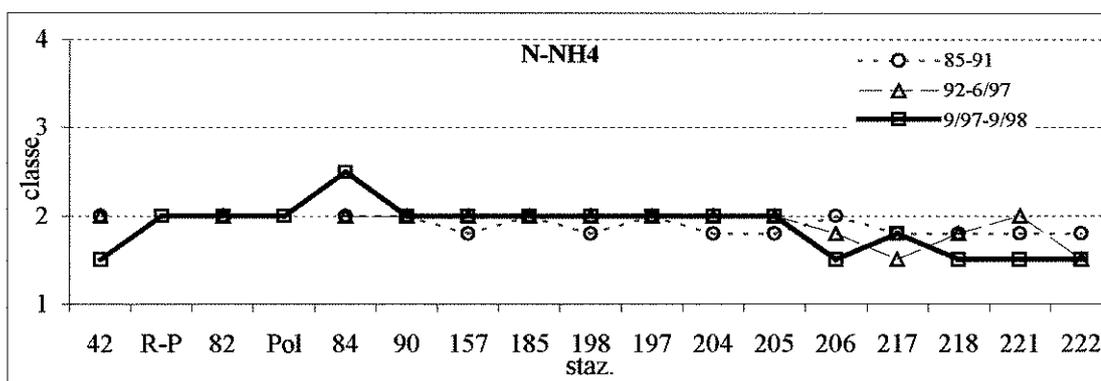
"Approvvigionamento idrico per usi civili di seconda qualità richiedenti trattamento chimico - fisico (chiariflocculazione con uso di coagulanti, filtrazione con sabbia) e disinfezione, acqua di buona qualità per la balneazione, con valore estetico - ricreativo medio. Tutti gli usi previsti nelle classi successive"

Di fatto, come è già stato evidenziato dalla Regione Veneto (1993) per il periodo 1985-1991, e come è già emerso dalla classificazione dell'IRSA - CNR, se alcuni parametri come la temperatura dell'acqua, la conducibilità, il cromo totale solubile, il rame, i tensioattivi anionici (non riportati in tabella) rientrano sempre in I classe, altri parametri presentano una qualità peggiore di quella complessiva della stazione e del tratto. Ad esempio cadmio, idrocarburi disciolti o emulsionati sono sempre in classe 2, l'ammoniaca è sempre in classe 2 ad eccezione delle stazioni a valle di Rovigo, i Coliformi fecali e gli Streptococchi fecali nella maggior parte delle stazioni a monte di Rovigo sono in classe 2/3, 3, 3/4. Pertanto per il periodo 9/97-9/98, come si è evidenziato con l'asterisco in tab. 16a, molte stazioni manifestano una qualità con tendenza verso una classe inferiore che di fatto riporta la qualità delle acque del corso dell'Adige nella Regione Veneto su una valutazione delle caratteristiche e della destinazione ad

usi multipli assai simile a quella dell'IRSA-CNR sopracitata, come emerge nella tab.14 relativa al di confronto tra i due metodi.

La qualità delle acque per usi multipli, come già evidenziato dal confronto tra il periodo della ricerca e le due precedenti serie storiche dal metodo IRSA-CNR, mostra una tendenza al miglioramento, seppur contenuto, anche secondo la classificazione proposta dalla Regione Veneto. Ciò è osservabile negli andamenti qui di seguito riportati in cui sono stati messi a confronto i parametri già considerati dalla Regione Veneto per il periodo 1985-1991. La variabilità però tra i parametri e da stazione a stazione è molto ampia e diversificata.





6.4.6.3 Classificazione secondo il metodo IRSA-CNR a 6 parametri e 4 classi

La classificazione della qualità complessiva delle singole stazioni in base a quest'ultimo metodo (tab.17), proprio perché basato su 6 parametri che nel fiume Adige manifestano variabilità e che spesso fuoriescono dalla qualità complessiva della stazione, evidenzia nel tempo e nello spazio una maggiore disomogeneità rispetto ai metodi precedenti. La classificazione inoltre in alcune stazioni è puramente indicativa in quanto spesso non sono disponibili i dati di tutti e sei i parametri, come già evidenziato dalla Regione Veneto (1993) a giustificazione dell'aumento dei parametri considerati nel suo metodo proposto.

6.4.7 Analisi degli andamenti dei singoli parametri lungo il corso dell'Adige

Un'analisi stagionale sull'andamento di alcuni parametri lungo il continuum del corso dell'Adige è stata possibile, grazie al monitoraggio effettuato dalle APPA di Verona, Padova, Rovigo, Venezia in modo coordinato. L'andamento dei parametri ed in particolare di quelli evidenziatori di inquinamento ed eutrofia (fig. 15) si presenta lungo il corso del fiume in modo irregolare con non sempre un chiaro trend stagionale. Questo potrebbe essere imputato non solo alle numerose immissioni di affluenti lungo l'asta fluviale con i loro carichi/non carichi, ma anche al tortuoso andamento della portata continuamente derivata e poi immessa dai canali idroelettrici lungo i quali è possibile si sversino scarichi, come è evidenziato dal BOD5 che presenta valori più elevati che non nel fiume, dal numero di Streptococchi fecali (fig. 16) di gran lunga superiori nel Canale Biffis rispetto ai già elevati carichi in fiume, dagli scarichi dai depuratori dislocati lungo tutto il corso dell'Adige ed in particolare nei tratti altoatesini e trentini, a valle dei quali si evidenziano valori elevatissimi di coli, dall'inquinamento diffuso non solo a monte ma anche nelle golene a valle (fig. 16, 17a,b,c). A conferma della necessità, come ora prevede il D.L. 152/99, di conoscere la portata realmente fluente nel fiume, Duzzin (1981) già nel periodo 1980 - 1982 lungo il corso dell'Adige in Provincia di Verona evidenziava "come le caratteristiche generali delle acque del fiume dipendano in larga misura dalla quantità d'acqua che viene fatta defluire nell'alveo. A Ceraino, i parametri che si riferiscono alla componente minerale "naturale" e che sono più sensibili alla legge della diluizione, quali conducibilità, alcalinità, durezza, calcio, magnesio, nitrati presentano in condizioni di magra valori circa doppi di quelli rilevati in morbida". Un'ulteriore conferma deriva dall'analisi di quattro sezioni poste a pochi km di distanza all'inizio fine delle aree 08 e 09 campionati pressoché sempre a 10 giorni di distanza (fig. 18 a, b). Come nel periodo 1980 - 1982, tra il settembre 1997 e il luglio 1998, a Ceraino, i parametri che si riferiscono alla componente minerale "naturale" e che sono più sensibili alla legge della diluizione, quali conducibilità, alcalinità, durezza, calcio, magnesio, nitrati presentano in condizioni di magra valori circa doppi di quelli rilevati in morbida". Analogamente le due distinte serie, la prima serie effettuata con prelievo in alveo, la seconda dai ponti, mostrano un andamento simile: la conducibilità, nel campionamento effettuato in condizioni di massima magra indotta (dicembre 97), presenta valori doppi di quelli riscontrati nel giugno 98 in

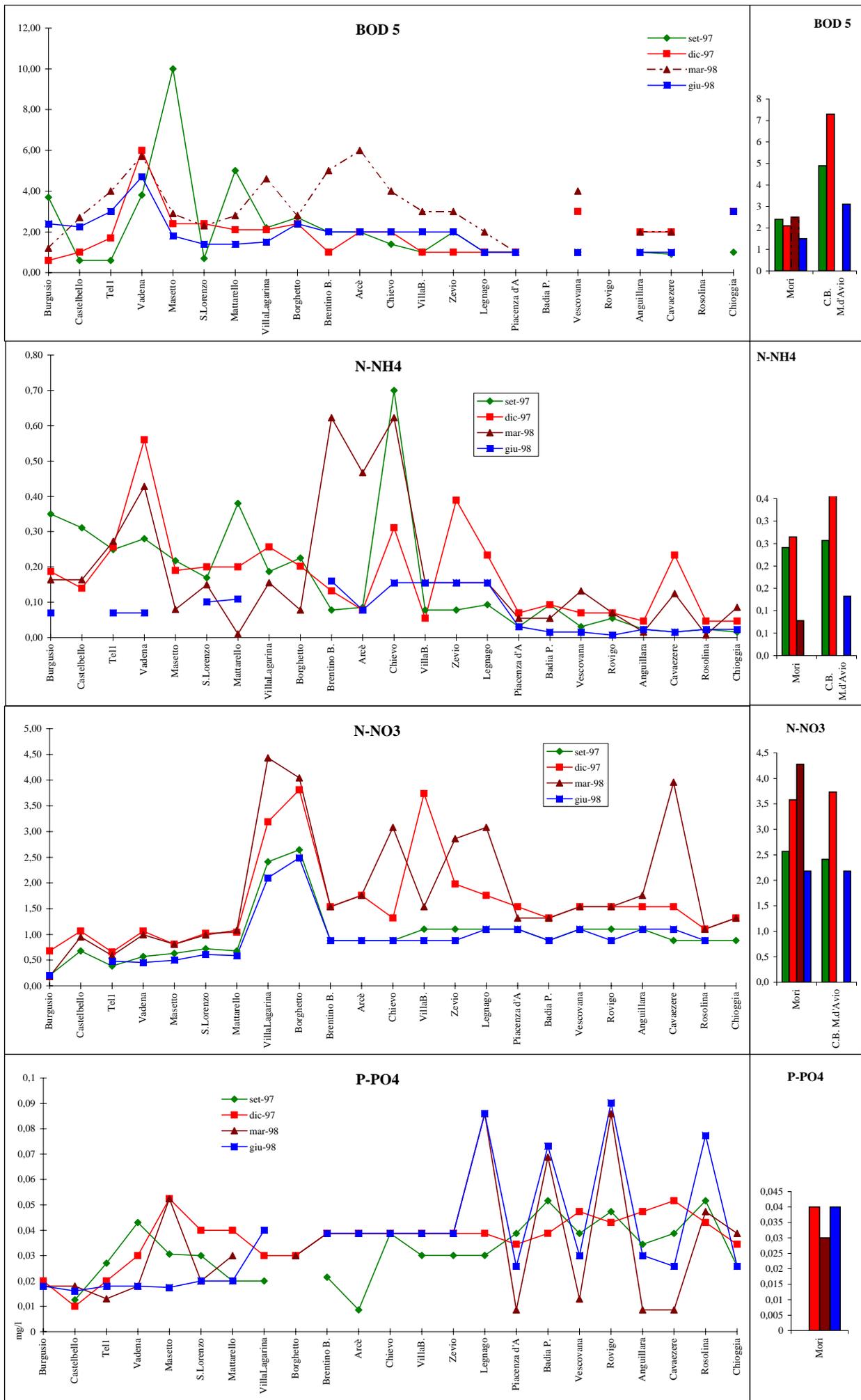


Fig. 15 - Andamento spaziale lungo il corso dell'Adige di B.O.D.5 , N-NH4, N-NO3, P-PO4

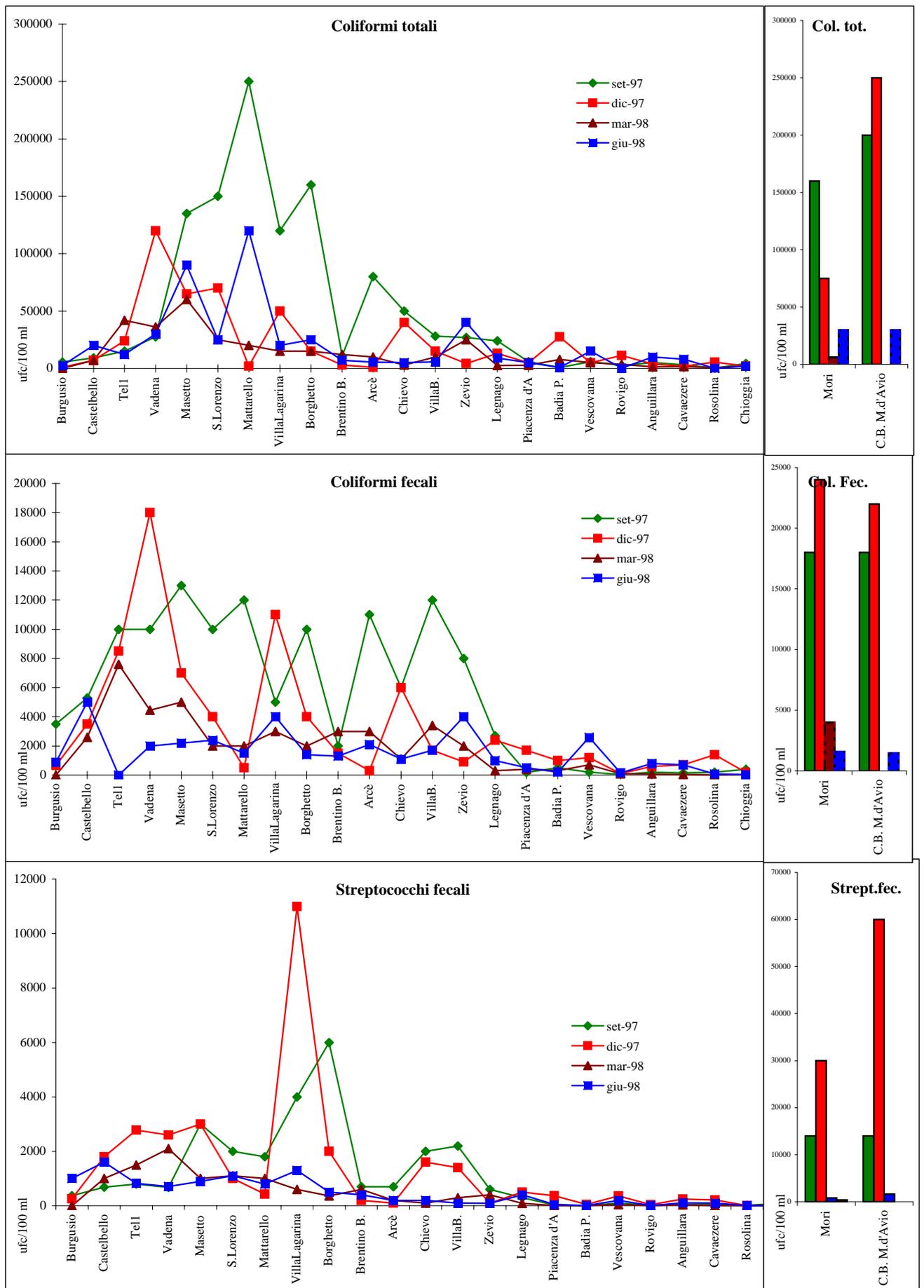


Fig. 16 Andamento stagionale lungo il corso del fiume Adige e del C. idroelettrico Biffis dei valori di parametri microbiologici

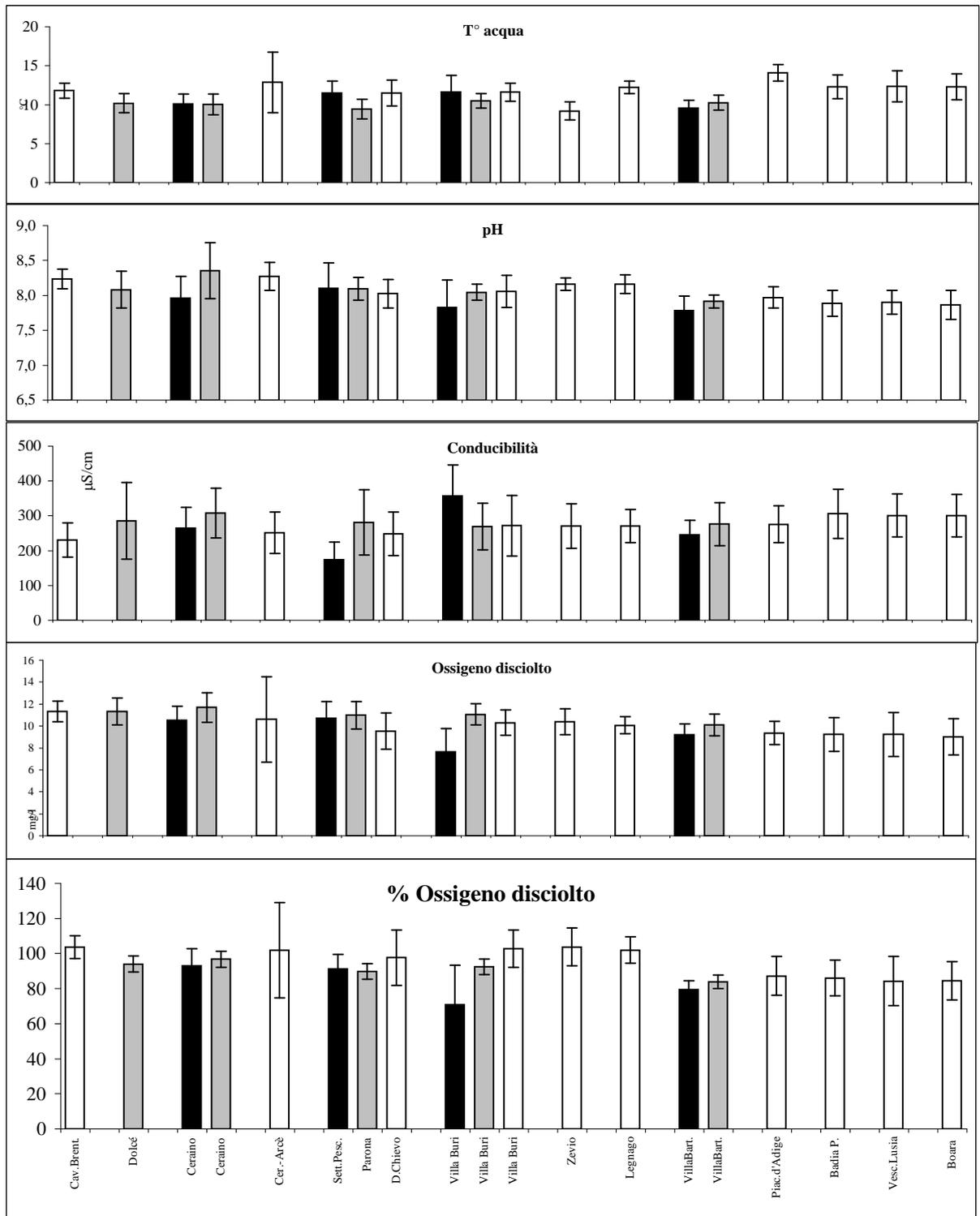


Fig. 17a- Confronto tra i valori medi e le DS di alcuni parametri fisico-chimici delle acque superficiali dell'Adige negli anni 80-81 (nero), 87-89 (grigio) e 97/98 (bianco).

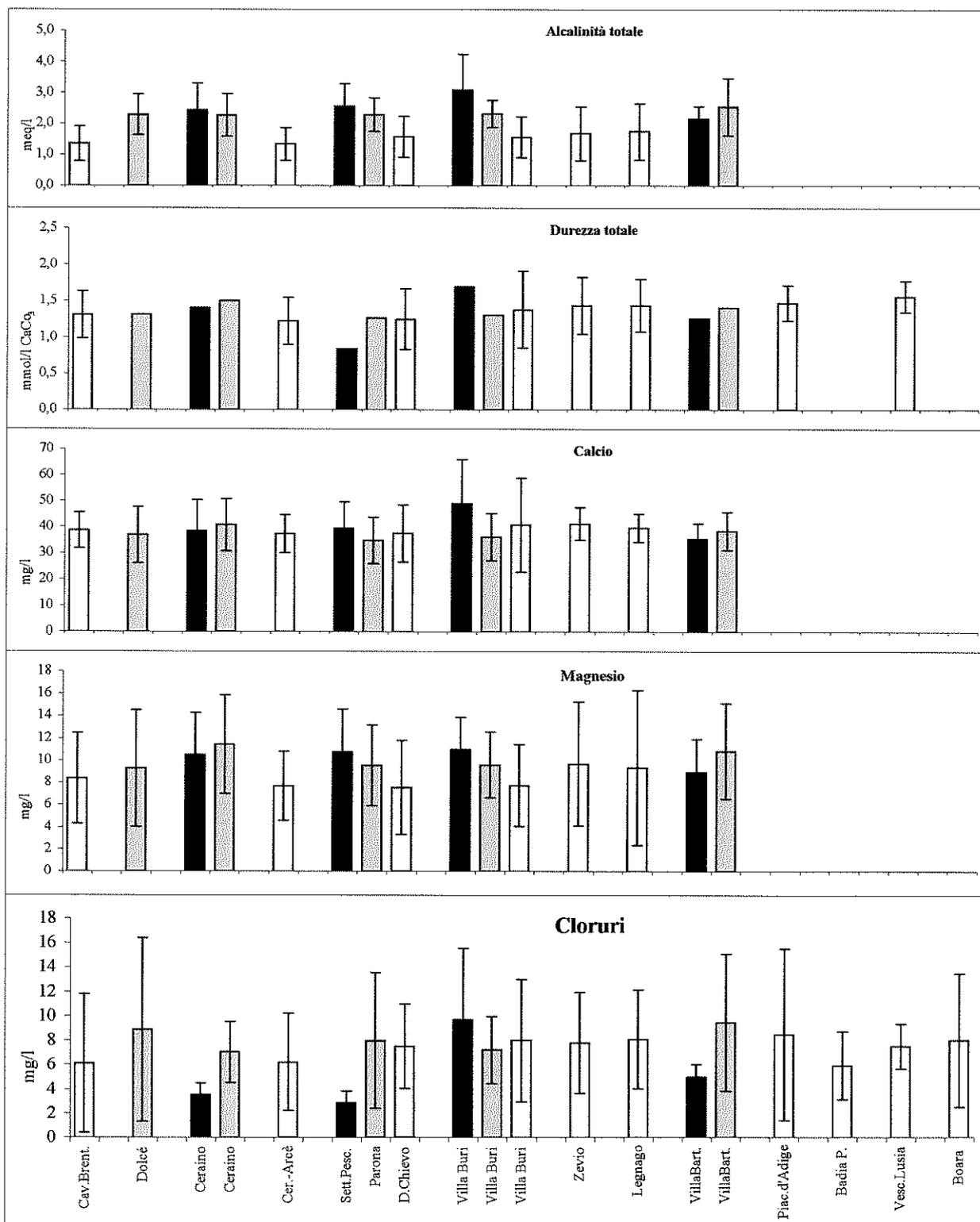


Fig. 1b- Confronto tra i valori medi e le DS di alcuni parametri fisico-chimici delle acque dell'Adige negli anni 80-81 (nero), 87-89 (grigio) e 97/98 (bianco).

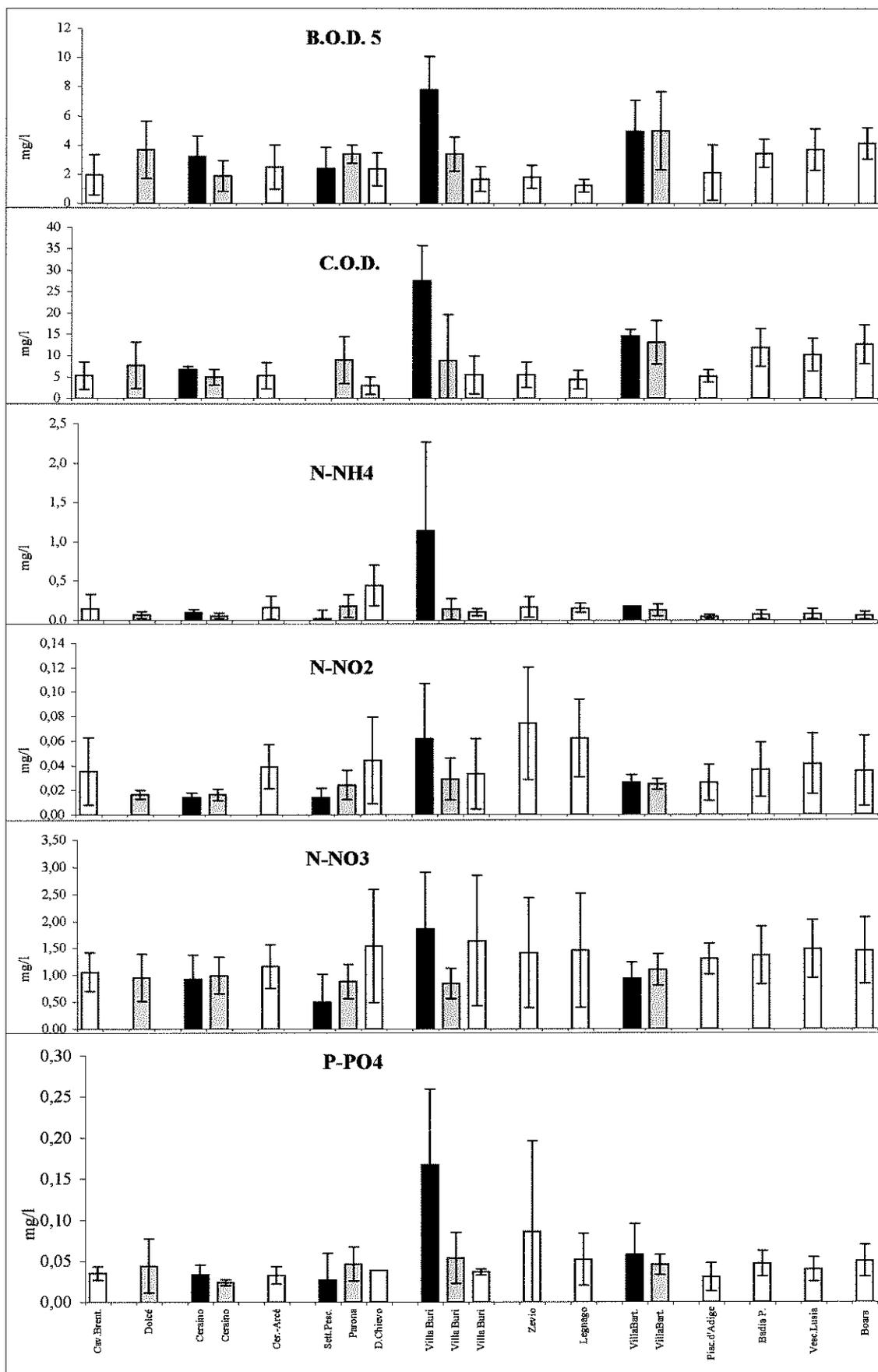


Fig. 17c Confronto tra i valori medi e le DS di alcuni parametri chimici delle acque dell'Adige negli anni 80-81 (nero), 87-89 (grigio) e 97/98 (bianco).

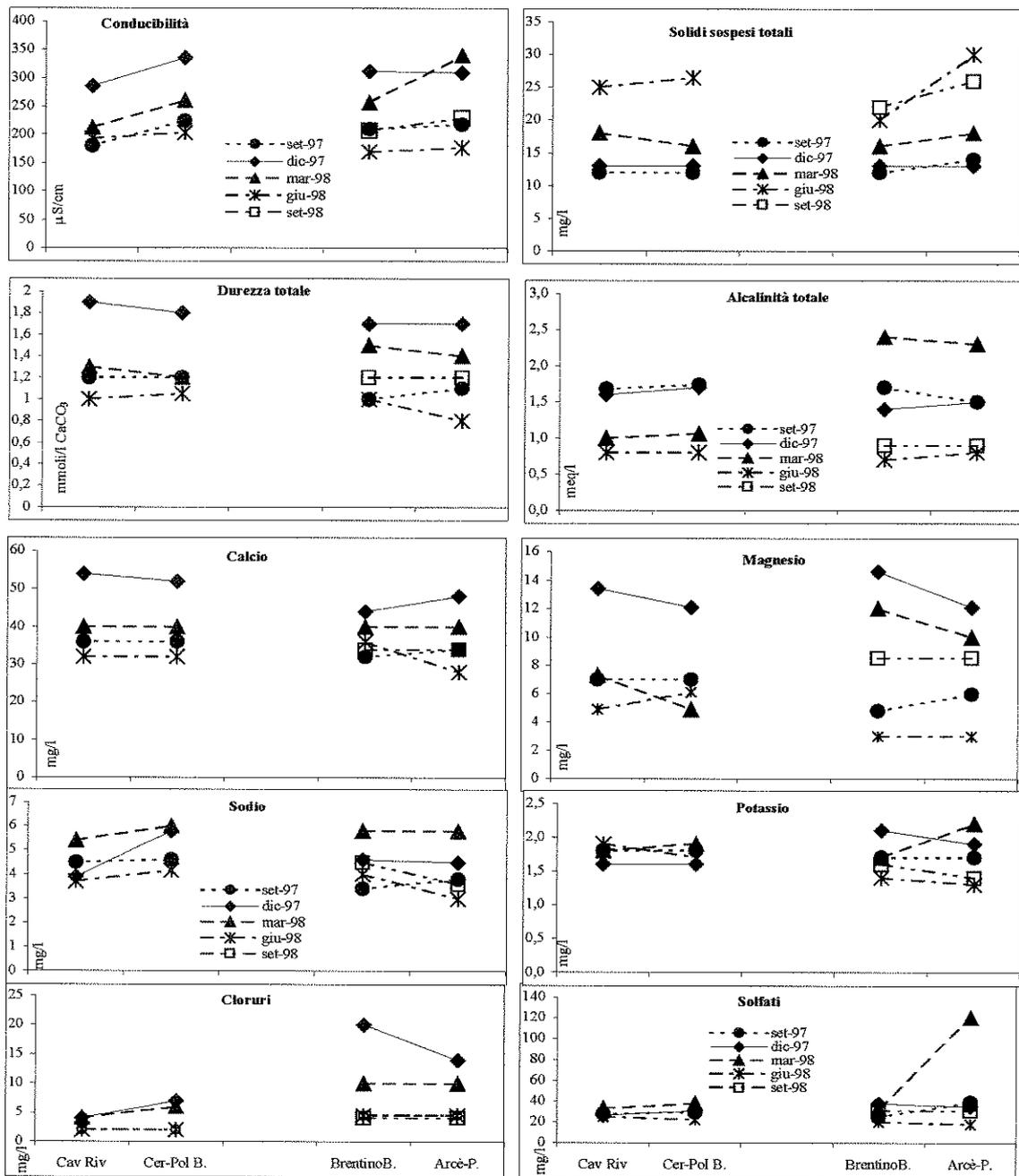


Fig. 18a Valori rinvenuti nelle due sequenze distanziate di circa 10 giorni nelle acque superficiali dei tratti 8 e 9 del fiume Adige nel periodo sett.97-luglio 98

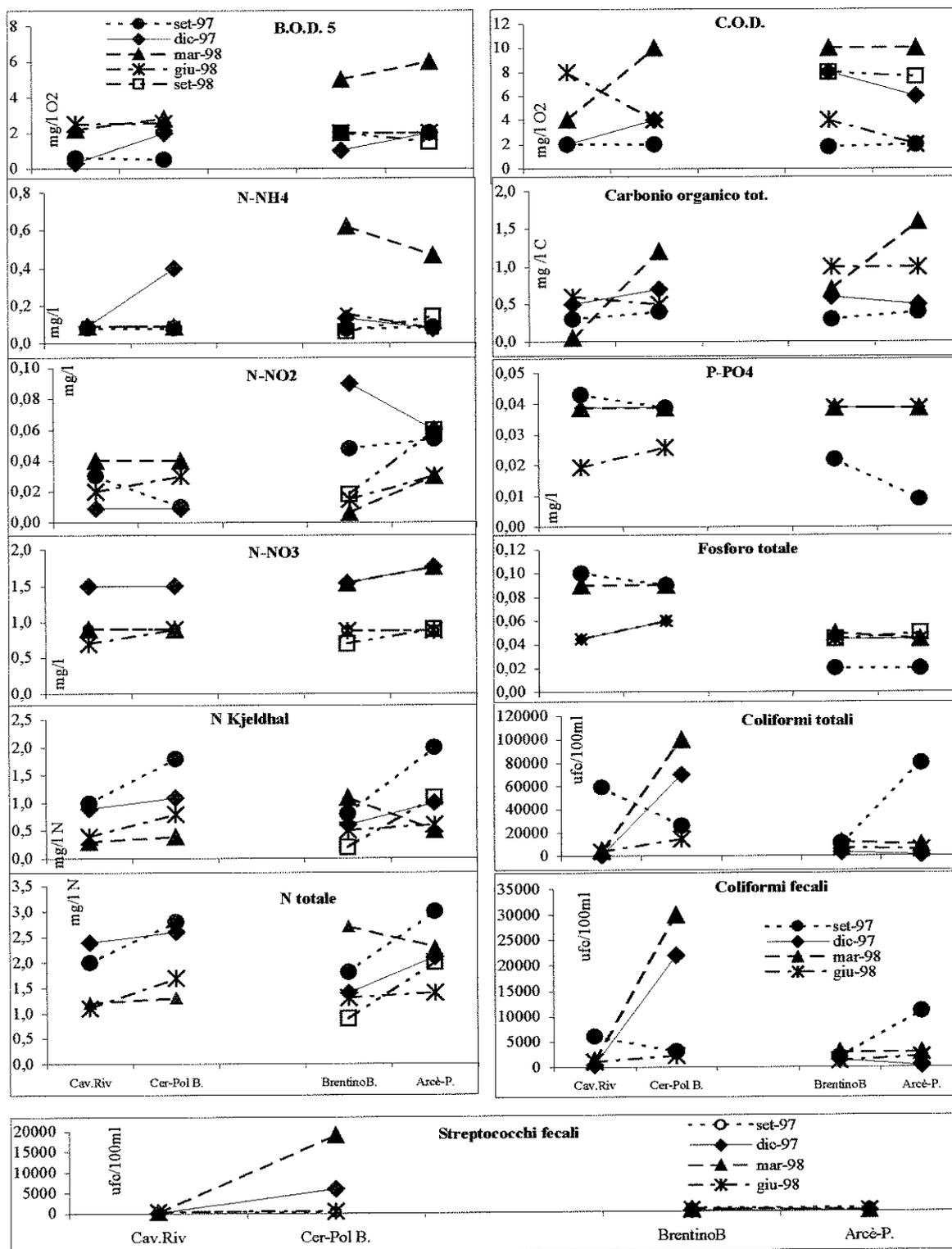


Fig.18b Valori rinvenuti nelle due sequenze distanziate di circa 10 giorni nelle acque superficiali dei tratti 8 e 9 del fiume Adige nel periodo sett.97-luglio 98

morbida e nel settembre 97 in morbida calante. Nel marzo 1998, in cui nell'alveo fluiva l'intera naturale portata di magra invernale, sono stati rinvenuti valori intermedi di conducibilità. Viceversa i solidi sospesi totali presentano valori doppi nella fase iniziale di morbida del giugno 98 rispetto a quelli evidenziati in magra (dicembre 97) o nella fase decrescente della morbida

estivo - autunnale (settembre 1997). Durezza, calcio, magnesio, nitrati e in parte anche l'alcalinità totale presentano un andamento simile a quello della conducibilità. Le diversità riscontrate tra le due serie di dati, tra loro come è stato sopra detto, temporalmente separate solo da una decina di giorni, e pertanto soggette agli effetti della chiusura settimanale degli impianti idroelettrici, rappresentano un'ulteriore conferma dell'influenza delle variazioni della portata sull'andamento di questi e in generale di tutti i parametri considerati.

Il BOD5, parametro indicatore di inquinamento, con tendenza ad aumentare da monte a valle con l'attraversamento di aree intensamente antropizzate, rimane al di sotto dei 3 mg/l come a Ceraino nel 1980-82 nella prima serie di dati rilevati in alveo, con valori superiori ai 5 mg/l nel marzo 98 durante il periodo di chiusura del canale Biffis, a conferma di come su di esso siano veicolati scarichi.

L'azoto ammoniacale talvolta supera i 0,2 mg/l con un andamento crescente da monte a valle, in magra invernale indotta, mentre la seconda serie presenta un andamento decrescente, forse ad evidenziare l'episodica, ma ripetuta, presenza di scarichi lungo il corso dell'Adige. Analoghi andamenti, non tra loro correlabili sono evidenziati dalle specie chimiche dell'Azoto e del Fosforo.

La presenza di un'elevata contaminazione organica puntiforme ed episodica legata anche all'andamento della portata è evidenziabile anche dagli elevati valori di Coliformi fecali e Streptococchi fecali nel dicembre 97 e marzo 98 nella I serie di campionamenti effettuati in alveo sul cui ritrovamento può aver inciso lo spostamento del prelievo solitamente in destra Adige a Pol di Bussolengo, in sinistra Adige, a causa delle escavazioni sull'alveo di sinistra.

6.5 Riepilogo riassuntivo

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 del livello dei macrodescrittori (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 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.

- 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, Oli, 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.

- 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, Lusia-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 Lusia-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./ Lusia, 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-Lusia 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.

6.6 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 imitare le "naturali variazioni della portata" e a diluire i carichi sversati.
- 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 + 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.

6.7 Azioni richieste per migliorare il monitoraggio in continuo del fiume Adige:

- 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, quest'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.

6.8 Valore indicativo delle classificazioni e dei confronti:

- Esistono differenze di campionamento. Infatti, per esempio, i campioni prelevati in concomitanza con le ricerche ecologiche sono stati effettuati in alveo.
- Non tutti i parametri richiesti per gli specifici criteri di confronto e di valutazione sono stati disponibili

- 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 inoltre 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 variazioni di portata che nel tratto Veneto del Fiume Adige avvengono non tanto e solo per le condizioni idrologiche naturali ma sono causate dalle numerose e volumetricamente importanti derivazioni idroelettriche ed irrigue che lasciano scoperto l'alveo con frequenza stagionale, mensile, settimanale ed anche giornaliera, senza dubbio influenzano per i rapporti di diluizione dei carichi inquinanti, le caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque. Nel confronto tra i criteri di giudizio e nella valutazione ecologica dei risultati analiti 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 si hanno i dati indicati solo da alcune ricerche.
- 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.

6.9 Bibliografia

- Braioni M.G., Casellato S., Duzzin B., Marin V., Salvadori O., Zitelli A. (1981) - Stato di qualità delle acque del Brenta e del territorio circostante. Provincia di Padova/Università di Padova pp 189-245
- D.L. 25 Gennaio 1992, n. 130 - Attuazione della direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci. Suppl. Ord. G.U. 19/2/1992. n. 41
- D.P.R. 8 Giugno 1982, n. 470 - Attuazione della direttiva (CEE) n.76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione. G.U. 26/7/1982. n.203.
- D.P.R. 3 Luglio 1982, n. 515 - Attuazione della direttiva (CEE) n. 75/440 concernente la qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile. G.U. 7/8/1982. n. 216.
- D.P.R. 24 Maggio 1988, n. 236 - Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183. Suppl. Ord. G.U. 30/6/1988. n. 152.
- D.L. 152/99 G.U. n.124 del 29/6/1999. Disposizione 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.
- Duzzin B., 1986. Aspetti chimici. I. Caratteristiche fisiche e chimiche delle acque del fiume Adige e dei suoi affluenti in Provincia di Verona. *Mem. Museo Cuv. St. Nat. Verona. (II serie) Sez. Biologica*, 6: 75-65
- Duzzin B., Pavoni B., Donazzolo R., 1986. Aspetti chimici. II. Contaminazione da metalli pesanti, DDT e PCB nel tratto veronese del fiume Adige e nei suoi affluenti Fibbio e Alpone. *Mem. Museo Cuv. St. Nat. Verona. (II serie) Sez. Biologica*, 6: 97-124

- Duzzin B., 1993. Caratteristiche fisico-chimiche delle acque dei corsi d'acqua della Provincia di Verona. In "La Carta Ittica della Provincia di Verona" (a cura di Braioni M.G., Ruffo S.).
- Ghetti P.F., 1997. Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acqua corrente. *Provincia Autonoma di Trento*. pp 222.
- Moog O., 1993. Quantification of daily peak hydropower effects on aquatic fauna and management to minimize environmental impacts. *Reg.Rivers: research & management*, 8: 41-48.
- Mosello R., Bianchi M., Geiss H., Leyendecker W., Marchetto A., Serrini G., Serrini Lanza G., Tartari G.A., Munau H, 1998. ACQUACON-MedBAs Project No. 5. Freshwater analysis. Intercomparison 1/97: Joint Res. Centre European Commission, Rep. EUR 18075 EN, 66 pp.
- Mosello R., Bianchi M., Geiss H., Leyendecker W., Marchetto A., Serrini G., Serrini Lanza G., Tartari G.A., Munau H, 1998. ACQUACON-MedBAs Project No. 6. Acid rain analysis. Intercomparison 1/97: Joint Res. Centre European Commission, Rep. EUR 18075 EN, 66 pp.
- Pagnatta R., Barbiero R., Blundo C.M., Carone G., Cicioni G., Gaggino C.F., Spaziani F.M., tatti S., 1978. Metodologie di rilevamento e di uso dei dati di qualità per le acque. *Quaderni IRSA-CNR n.78:25-71*
- Pagnatta R., Barbiero R., Blundo C.M., Carone G., Cicioni G., Gaggino C.F., Spaziani F.M., tatti S., 1989. Un sistema informativo per la gestione della qualità delle acque: un'applicazione ai corsi d'acqua italiani. *Quaderni IRSA-CNR n.84:25-71*
- Regione del Veneto, Segreteria Regionale per il territorio, Dipartimento per l'ecologia e la tutela dell'ambiente (1993) - Piano per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici della Regione Veneto. Valutazione della qualità dei corsi d'acqua del Veneto. Anni 1985-1991.
- Unione Regionale Veneta Bonifiche, 1991. Criteri di accettabilità della qualità delle acque a fini irrigui.

6.10 Allegato 1

Protocollo relativo alla caratterizzazione dei parametri fisici, chimici e microbiologici delle acque superficiali, interstiziali e dei sedimenti e alla definizione del loro stato di qualità

23 giugno 1997

Il presente protocollo, elaborato da Danilo Thait (Laboratorio Biologico di Laives) e dal Marco Carrer (Dipartimento di Chimica Industriale) è stato definito mediante:

- due specifiche riunioni con i rappresentanti delle Provincie Autonome di Trento e Bolzano, a Trento e a Venezia con i responsabili dei PMP della Regione Veneto,
- una riunione plenaria, presso il PMP di Verona il 22 maggio 1997, a cui sono stati invitati ed hanno partecipato tutti i Responsabili e gli operatori delle Strutture coinvolte delle Provincie Autonome di Bolzano e di Trento e della Regione Veneto, con la presenza della dott. G. Penna, come rappresentate della Regione Veneto e del dott. F. Lunelli come rappresentante dell'Autorità di Bacino dell'Adige,
- il lavoro di due specifici gruppi, sempre presso il PMP di Verona 4 e il 16 giugno 1997 che hanno discusso su:
 - a) intercalibrazione,
 - b) definizione delle metodiche dei singoli parametri,
 - c) stesura ed accettazione del protocollo di lavoro.

Alla riunione del 4 giugno sono stati invitati e/o hanno partecipato:

-
- dott. Giancarlo Lorenzoni
- dott. Luciana Luisi,
APPA Laboratorio Analisi Acque
Provincia Autonoma di Bolzano
- dott. Sergio Casagrande
- dott. Ornella Manzoni
APPA Laboratorio Chimico
Provincia Autonoma di Trento

- dott. Giorgio Perinelli
- dott. Fedrigo
- Sezione Chimico-Ambientale
- Regione Veneto-PMP Verona

- Dott. Claudio Baldan
- dott.ssa Silvia Tormene
- Sezione Chimico Ambientale
- Regione Veneto- PMP Padova

- dott. Donato Carbone
- dott. Alessandro Grigato
- Sezione Chimico-Ambientale
- Regione Veneto-PMP di Rovigo

- dott.ssa Elena Dell'Andrea
- Sezione Chimico-Ambientale
- PMP di Venezia

- dott. Marco Carrer
- Dipartimento di Chimica Industriale
- Università di Padova

- Dott.ssa Gisella Penna
- Regione Veneto
- Calle Priuli 99 Cannaregio

- dott. Fernando Lunelli
- Autorità di Bacino Nazionale dell'Adige
- Largo P.Nuova 9

- p.c.Danilo Tait
- Provincia Autonoma di Bolzano
- Laboratorio Biologico

- prof. M.Giovanna Braioni
- Dipartimento di Biologia

Alla riunione del 16 giugno sono stati invitati e/o hanno partecipato:

- Dott. Ludwig Moroder
- Responsabile Microbiologia delle acque
- Laboratorio Biologico di Laives
- Provincia Autonoma di Bolzano

- Dott. Italo Deleva
- Laboratorio Microbiologia
- Provincia Autonoma di Trento

- Dott. S. Consolaro
- Sezione Medico-Biotossicologica
- Regione Veneto-PMP di Verona

- Dott.ssa Silvia de Prez
- Sezione Medico-Biotossicologica
- Regione Veneto-PMP di Padova

- dott. Aldo Buldrini
- dott. Giuliana Sanavio
- Sezione Medico-Biotossicologica
- Regione Veneto-PMP di Rovigo

- dott. Franco Bovo
- Sezione Medico-Biotossicologica
- Regione Veneto-PMP di Venezia

I lavori sono stati coordinati dalla prof. M.Giovanna Braioni, ordinatrice dell'intera ricerca

Protocollo di campionamento delle acque superficiali per le analisi chimico fisiche e microbiologiche

Padova 23 giugno 1997

Prelievo:

Il prelievo dei campioni nelle stazioni elencate in tabella 1 verrà effettuato, tra le ore 8 e le 12 a.m., secondo quanto previsto dalla legge D.P.R. 515 del 03/07/82 e D.L. 130 del 25/01/92 avendo la massima cura nell'adottare tutti gli accorgimenti necessari per evitare ogni inquinamento o alterazione del campione ed in particolare di non smuovere il fondo del corso d'acqua.

I prelievi devono essere recapitati al Laboratorio al più presto in modo tale che le analisi microbiologiche sia effettuata entro le 24 ore, utilizzando per il trasporto cassette coibentate munite di piastre frigorifere.

Per il prelievo dell'acqua verranno utilizzate apposite attrezzature munite di sostegno per la bottiglia (sonda sterile per le analisi microbiologiche od altro) oppure recipienti puliti (secchio, mestolo) di plastica, risciacquati più volte nell'acqua da campionare. Per le analisi microbiologiche riempire al più presto i contenitori, lasciando uno spazio d'aria di 1-2 cm fra la superficie libera dell'acqua e il tappo, per consentire il mescolamento del campione.

Identificare in modo chiaro il campione scrivendo su un'etichetta applicata alla bottiglia o su un cartellino legato al collo della stessa: numero della stazione di prelievo, ubicazione precisa della stessa, data e ora di prelievo.

Allegare al campione un verbale di prelievo che porti, oltre alle indicazioni suddette, anche alcune informazioni sulle condizioni atmosferiche e sullo stato del corso d'acqua (portata, piena, morbida, magra, magra spinta; velocità della corrente, aspetto, colore, temperatura dell'acqua e dell'aria e ogni altro particolare osservato).

Punto di Campionamento:

L'acqua verrà prelevata il più possibile verso il punto di massima corrente per le provincie di BZ, TN e VR mentre per PD, RO e VE il prelievo verrà effettuato alle prese degli acquedotti prima di ogni trattamento.

Campione :

il campione sarà istantaneo e sarà suddiviso in aliquote come indicato in tabella 2 e ciascuna aliquota verrà trattata come indicato in tabella 3. L'operatore avrà cura di avvinare più volte (almeno due) le bottiglie per il trasporto dei campioni

Nelle figure allegate è riportata la localizzazione esatta delle stazioni lungo il corso dell'Adige

Calendario dei campionamenti dal 01-09-1997 al 30-9-1998:

PROVINCIA	STAZIONE	LOCALITA'	FREQUENZA
BOLZANO	1	A monte di Burgusio	90 giorni
	2	(A monte di Castelbello)	90 giorni
	3	Tel (a monte di Merano)	90 giorni
	4	Vadena a valle di Bolzano	90 giorni
TRENTO	1	S.Michele all'Adige Ponte Masetto	30 giorni
	2	Periferia Trento N. Ponte S.Lorenzo	30 giorni
	3	Mattarello-Besenello Ponte Mattarello	30 giorni
VERONA	42	Ponte tra Rivalta e Peri	90 giorni
	82	Ponte in località Arcè	90 giorni
	84	Ponte in Località Chievo-Diga	90 giorni
	90	Sezione fiume in Bosco Buri	90 giorni
	157	Ponte Perez-Zevio	90 giorni
	185	Ponte Legnago	90 giorni
PADOVA	197	Presa Acq. Bassa Padovana	30 giorni
	204	Presa Acq. Centro Veneto Servizi	30 giorni
	206	Presa Acq. Conselvano Roncaiette	30 giorni
ROVIGO	198	Presa Acq. Basso Polesine	30 giorni
	205	Presa Acq. di Rovigo	30 giorni
	221	Presa Acq. Albarella	30 giorni
VENEZIA	217	Presa Acq. Deltà Po	30 giorni
	218	Presa Acq. Valli Piovese Boscochiaro	30 giorni
	222	Presa Acq. A.S.P.	30 giorni

Allo scopo di seguire l'andamento della qualità delle acque del fiume Adige dalla sorgente alla foce viene proposto il seguente calendario di campionamento per le stazioni considerate:

La prima settimana di Settembre, Dicembre, Marzo, Giugno, Settembre, Dicembre

Lunedì : provincia di Bolzano ;

Martedì : provincie di Trento e Verona;

Mercoledì :provincia di Padova, Rovigo e di Venezia.

La prima settimana di Ottobre, Novembre, Gennaio, Febbraio, Aprile, Maggio, Luglio, Agosto, Ottobre, Novembre:

Lunedì : campionamenti nella provincia di Trento;

Martedì : campionamenti nella provincia di Padova, Rovigo e Venezia.

Nel caso di eventi di piena il campionamento deve essere eseguito lo stesso ; le strutture che possono disporre di stazioni fisse di campionamento con strumentazione automatica di prelievo dei deflussi (quali la Provincia di Bolzano a Vadena, e la Provincia di

Trento sul Biffis) dovranno provvedere all'attivazione in concomitanza di tali eventi per la raccolta dei campioni nell'arco delle 24 ore.

Se per il rispetto delle norme di legge previste nelle varie situazioni i campioni prelevati durante gli eventi di piena risultassero avere alcuni parametri anomali i prelievi d'acqua saranno ricampionati immediatamente dopo la piena, in condizioni di magra. Nella tabella 2 sono riportate le date dei campionamenti per il periodo 01/09/97 - 31/08/98.

Tabella 2 Ipotesi di calendario dei campionamenti

PROVINCIA	DATE
BOLZANO	01-09-97
	01-12-97
	02-03-98
	01-06-98
	07-09-98
TRENTO	02-09-97
	06-10-97
	03-11-97
	02-12-97
	12-01-98
	01-02-98
	03-03-98
	06-04-98
	04-05-98
	02-06-98
	06-07-98
	03-08-98
	08-09-98
VERONA	02-09-97
	02-12-97
	03-03-98
	02-06-98
	08-09-98
PADOVA, ROVIGO e VENEZIA	03-09-97
	07-10-97
	04-11-97
	03-12-97
	13-01-98
	02-02-98
	04-03-98
	07-04-98
	05-05-98
	03-06-98
	07-07-98
04-08-98	
09-09-98	

Suddivisione del campione in aliquote:

Per l'esecuzione delle analisi previste dalla legge è indispensabile suddividere il campione raccolto in più aliquote in contenitori differenziati; nella tabella 2 è riassunto lo schema di ripartizione del campione.

Tabella 2 - Ripartizione del campione

sottocamp.	volume	Analisi	contenitore
1	2.5 litri	Nutrienti + parametri vari	bottiglia polietilene (1*)
2	200 ml	Metalli disciolti	bottiglia polietilene lavata con HNO ₃
3	5 litri	Pesticidi	bottiglie vetro
4	2 litri	Idrocarburi disciolti	bottiglie vetro lavate con CCl ₄
5	5 litri	Solventi clorurati	bottiglie riempite raso bordo
6	250 ml	Ossigeno disciolto	bottiglie con tappo smerigliato
7	non< di 200 ml + 1litro (2*)	Batteriologicalhe	bottiglie sterili con spazio 1-2 cm tra tappo e acqua

(1*) 1 litro dell'aliquota 1 deve essere conservato a 4° C non trattato

(2*) 1 litro per analisi Salmonelle

Trattamenti per le varie aliquote

I trattamenti previsti dalla legge necessari per le singole aliquote raccolte sono riassunti nella tabella 3

Tabella 3 - Trattamenti previsti dalla legge

Sotto campione	analisi	trattamento
1	nutrienti + parametri vari	aggiunta di Hg ₂ Cl ₂ o H ₂ SO ₄ t=4°C
2	metalli disciolti	filtrazione aggiunta di HNO ₃ t= 4°C
3	pesticidi	t=4°C
4	idrocarburi disciolti	pH <2 t=4°C
5	solventi clorurati	t= 4°C
6	ossigeno disciolto	aggiunta di reagenti
7	batteriologiche	bottiglie sterili t=4°C

Misure dei parametri chimico fisici in campo

Allo scopo di avere misure il più attendibili possibile è consigliata in alternativa alla determinazione e misura in laboratorio la determinazione in campo mediante strumentazione elettrochimica accuratamente calibrata dei seguenti parametri: Temperatura aria, Temperatura acqua, pH, Conducibilità elettrica, Ossigeno disciolto (% di sat. e mg/l) e Eh.

Intercalibrazioni

I sette gruppi parteciperanno alle intercalibrazioni coordinate Dall'European Joint Research Centre (CCR-EI ISPRA) nell'ambito del programma AQUACON-MedBas PROJECT Freshwater analysis, per i seguenti parametri:

pH, conducibilità el., alcalinità, solfati, nitrati, cloruri, calcio, magnesio, sodio, potassio, azoto ammoniacale, fosfato, fosforo totale, azoto totale, carbonio organico, carbonio organico disciolto.

Inoltre, i gruppi coinvolti parteciperanno all'intercalibrazione sui pesticidi, che sarà organizzata, probabilmente non a breve termine, nel quadro dei programmi di intercalibrazione che si stanno istituendo all'interno dell'ANPA.

Protocollo metodiche parametri microbiologici

Padova 23 giugno 1997

Parametri considerati:

Coliformi totali in 100 ml

Coliformi fecali in 100 ml

Streptococchi fecali in 100 ml

Salmonella in 1000 ml

Per Coliformi totali, Coliformi fecali e Streptococchi fecali vengono utilizzati i metodi IRSA (1994).

In sintesi:

Coliformi totali: membrane filtranti e terreno di coltura EndoLES incubazione a 36°C per 18-24 ore, con conteggio delle colonie con riflesso metallico

Coliformi fecali: membrane filtranti mFC, incubazione a 44 ± 1°C per 18-24 ore, con conteggio delle colonie blu

Streptococchi fecali: m-Enterococcus agar a 36 ± 1°C per 48 ore, con conteggio delle colonie rosse (non conteggiate le colonie puntiformi)

Salmonella:

Prearricchimento

BPW a 36°C da 6 a 24 ore

- se si riesce a filtrare, si filtra 1 l di acqua con membrana da 0,45 µ e si incuba in 100 ml di brodo di prearricchimento a 36°C per 6-24 ore;

- se non si riesce a filtrare, si aggiunge la quantità stabilita di polvere o di brodo concentrato al campione in modo tale che la concentrazione finale sia corretta;

Arricchimento selettivo con terreno RAPPAPORT-VASSILIADIS in tubi da 10 ml o in MSRVS semisolido a 42°C per 18-24 ore

Isolamento: trapianto in terreno solido SS, BGA o eventualmente altro terreno e incubazione a 36°C per 18-24 ore

Identificazione biologica e serologica

Protocollo di campionamento e di analisi delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche dell'ambiente interstiziale iporreico

Tratti indagati:

Provincia di Bolzano

Tratto 2 Bz a monte di Castelbello

Tratto 3 Bz Tel

Tratto 4 Bz Vadena

Provincia di Trento

Tratto 5 Tn Periferia Nord di Trento

Tratto 6 Tn Mattarello-Besenello

Provincia di Verona

Tratto 7 Ven Belluno veronese-Peri

Tratto 8 Ven Volargne-Pescantina

Campionamento

Con periodicità stagionale, contemporaneamente all'analisi faunistica, saranno effettuati rilevamenti per la valutazione dei parametri fisico-chimici e microbiologici delle acque interstiziali e di quelle superficiali

I responsabili del campionamento faunistico effettueranno i prelievi dell'acqua interstiziale e superficiale in contemporanea ai prelievi della fauna interstiziale iporreica. I laboratori di analisi forniranno le bottiglie e i contenitori per il trasporto dell'acqua.

I prelievi dell'acqua superficiale saranno eseguiti nei 5 siti in cui saranno effettuati i campionamenti dell'ambiente interstiziale, prima di iniziare il campionamento dell'ambiente interstiziale. A sua volta, il prelievo dell'acqua interstiziale per le analisi fisico-chimiche e microbiologiche sarà effettuata prima di quello faunistico.

Il prelievo dell'acqua interstiziale sarà effettuato con la pompa peristaltica lasciando abbondantemente scorrere l'acqua interstiziale per dilavare la pompa stessa da eventuali residui del precedente campione.

Saranno rispettate le procedure già indicate per il campionamento delle acque superficiali. A tal fine sarà utile che i rilevatori faunistici siano presenti al primo campionamento delle acque superficiali per armonizzare i loro successivi prelievi

Analisi in laboratorio

Le analisi chimico-fisiche e microbiologiche dell'acqua superficiale, in laboratorio, saranno effettuate su un campione mediato dei 5 prelevati; quelle dell'acqua interstiziale, invece, saranno effettuate singolarmente su ognuno dei 5 campioni.

Parametri considerati :

pH

Temperatura aria

Temperatura acqua

Conducibilità

Solidi sospesi totali

Ossigeno disciolto %

Azoto Nitroso N-NO₂

Azoto Ammoniacale N-NH₄

Azoto nitrico N-NO₃

BOD₅

COD

Carbonio organico disciolto

Solfati

Cloruri

ortofosfati

Fosforo totale

Azoto totale

Azoto Kjendahl-N

Carbonio organico totale

Durezza totale

Alcalità totale

Ca, Mg, Na K

Coliformi totali in 100 ml

Coliformi fecali in 100 ml

Streptococchi fecali in 100 ml

Salmonelle in 1000 ml

Nei tratti in cui è già nota la presenza di metalli e composti organoclorurati sarebbe utile rilevarli anche nelle acque interstiziali, dato che in questo ambiente si accumulano.

Analisi granulometriche

Tratti considerati

Provincia di Bolzano

Tratto 2 Bz a monte di Castelbello

Tratto 3 Bz Tel

Tratto 4 Bz Vadena

Provincia di Trento

Tratto 6 Tn Periferia Nord di Trento

Tratto 7 Tn Mattarello-Besenello

Provincia di Verona

Tratto 8 Ven Belluno veronese-Peri

Tratto 9 Ven Volargne-Pescantina

Provincia di Padova e Rovigo

tratti 11 e 12 Ven Badia polesine-Boara Pisani

Campionamento

Saranno prelevati dai responsabili del campionamento faunistico 3 campioni per ogni tratto, prima e dopo un evento di piena nello stesso sito

Per ogni tratto saranno pertanto effettuati 6 campioni

Il totale dei campioni da analizzare in tutti e 7 i tratti sarà pari a 42. Ad essi si devono aggiungere 16 campioni del tratto Boara-Badia Polesine effettuati dal dott. M.Carrer

La metodica di prelievo è riportata in allegato

L'analisi si estenderà su tutte le frazioni del sedimento, compreso il limo

Saranno effettuate presso l'Ufficio Geologia e Prove Materiali della Provincia Autonoma di Bolzano e il Dipartimento di Mineralogia dell'Università di Padova. Nel corso della ricerca sarà definita la sequenza di setacci più idonea ai diversi usi dell'analisi

Campionamento

Una cornice in legno di 50 cm di lato viene posta sulla parte asciutta dell'alveo. Il materiale all'interno è asportato ad una profondità di 20-30 cm e setacciato con un setaccio a maglie di 76,2 mm. Il materiale di diametro superiore a 76,2 mm viene suddiviso sul campo nelle frazioni 100-150 mm, 150-200 mm > 200 mm e pesato. Il materiale inferiore ai 76,2 mm portato al laboratorio che effettuerà l'analisi mediante vagliatura a secco e per via umida secondo DIN 18123 (DIN Deutsche Industriennorm) e secondo i metodi proposti dall'A.G.I (Lameri, 1982) fino alla frazione < a 63 µm.

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI STUDI E RICERCHE
FINALIZZATI ALLA CONOSCENZA INTEGRATA DELLA
QUALITA' DELLE RIVE DEL FIUME ADIGE**

PROTOCOLLO METODICHE PARAMETRI CHIMICI

10 giugno 1997

Definizioni

Solidi sospesi totali

particelle ritenute da un filtro a membrana 0,45 μm o da un filtro in fibra di vetro.
Diversi da solidi totali.

Metalli disciolti

metalli in un campione filtrato immediatamente dopo il campionamento attraverso filtro a membrana 0,45 μm prima di acidificare

sospesi (particellato) metalli ritenuti da un filtro a membrana 0,45 μm filtrando campione non acidificato. Raccomandata la digestione in microonde per la maggioranza dei metalli.

TOC Carbonio organico totale (NPOC)

DOC Carbonio organico disciolto: analizzare il campione filtrato attraverso filtri a membrana privi di collante (ad es. MILLEX HV MILLIPORE) oppure lavare prima i filtri con almeno 100 ml di acqua distillata.

BOD5 senza inibizione della nitrificazione e senza aggiunta di nutrienti

Parametro: pH **LOD** **LOQ**

Bolzano: metodo elettrometrico, riferito a 20 °C 0.1

Laives: metodo elettrometrico pHmeter METTLER DL70

Trento: metodo elettrometrico IRSA

Verona: metodo elettrometrico

Rovigo: metodo elettrometrico SM 4500 H B

Padova:

Venezia: pH meter RADIOMETER

Padova:* " "

Unità di misura:

Note:

contenitore: Polietilene o vetro

Stabilizz.: refrigerazione 4 °C **Tmax:** 24 ore

Parametro: Temperatura aria **LOD** **LOQ**

Bolzano:

Laives:

Trento:

Verona:

Rovigo:

Padova:

Venezia: termometro digitale

Padova:* " "

Unità di misura: °C

Note:

contenitore:

Stabilizz.: **Tmax:**

Padova:* Dipartimento dei Processi Chimici Industriali
Facoltà di Ingegneria, Università di Padova

Parametro: Temperatura acqua **LOD** **LOQ**

Bolzano:

Laives: termometro per sorgenti o sonda

Trento:

Verona:

Rovigo:

Padova:

Venezia: termometro digitale

*Padova *:* " "

Unità di misura: °C

Note:

contenitore:

Stabilizz.:

Tmax:

Parametro: conducibilità **LOD** **LOQ**

Bolzano: elettrometria

0.5

Laives: conduttimetro WTW LF 539, Tetracon

5

Trento: IRSA

1

Verona: conduttimetro

Rovigo: conduttimetro - SM 2510 B

10

Padova:

Venezia: conduttimetro METROOHM

*Padova *:* conduttimetro WTW LF 92

Unità di misura: µS/cm 20 °C

Note:

contenitore: polietilene o vetro

Stabilizz.: non necessaria

Tmax: 1 settimana

Parametro:	Solidi sospesi totali	LOD	LOQ
Bolzano:	filtrazione su membrana + gravimetria		1
Laives:	filtrazione su membrana 105°C		
Trento:	IRSA 2050		5
Verona:	gravimetrico per centrifugazione		5
Rovigo:	filtrato su fibro a membrana evaporato 105°C S		1
Padova:			
Venezia:	gravimetrico		< 1
<i>Padova*:</i>	"		

Unità di misura: mg/L

Note: Attenzione solidi sospesi e non solidi totali

contenitore:

Stabilizz.: **Tmax:**

Parametro:	ossigeno disciolto %	LOD	LOQ
Bolzano:	elettrometria con elettrodo specifico		
Laives:	misura con sonda o calcolo da conc. WINKLER		
Trento:	strumentale		1
Verona:	elettrometrico		10
Rovigo:	elettrodo a membrana	5	5
Padova:			
Venezia:	calcolo da misura con ossimetro		
<i>Padova*:</i>	"		

Unità di misura: %

Note: considerare altitudine se calcolato dalla concentrazione

contenitore:

Stabilizz.: **Tmax:**

Parametro:	Azoto nitroso N-NO ₂	LOD	LOQ
Bolzano:	spettrofotometria, reattivo di Griess		0.003
Laives:	flow injection FIASTAR, solfanilammide		
Trento:	IRSA 4030, solfanilammide		0.006
Verona:	reattivo di Griess		0.01
Rovigo:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con	0.003	0.03
Padova:			
Venezia:	Flusso continuo - alfanafilammia/ac. solforico		0.01
<i>Padova*:</i>	<i>IRSA 4030, solfanilammide</i>		
	Unità di misura:	mg/L N-NO ₂	

Note:

contenitore: Polipropilene o vetro o polietilene

Stabilizz.: 1 ml ac. solforico per litro e refrigerazione 4 °C **Tmax:** 24 ore

Parametro:	Azoto ammoniacale N-NH ₄	LOD	LOQ
Bolzano:	spettrofotometria, reattivo di Nessler o indofenol		0.1
Laives:	variante blu di indofenolo (Wagner)		0.01
Trento:	IRSA, reattivo di Nessler		0.2
Verona:	blu di indofenolo		0.02
Rovigo:	Salicilato ipoclorito	0.01	0.05
Padova:			0.01
Venezia:	flusso continuo - fenolo/ipoclorito		0.01
<i>Padova*:</i>	<i>blu di indofenolo</i>		
	Unità di misura:	mg/L N-NH ₄	

Note:

contenitore: Polipropilene o vetro o polietilene

Stabilizz.: 1 ml ac. solforico per litro e refrigerazione 4 °C **Tmax:** 24 ore

Parametro:	Azoto nitrico N-NO3	LOD	LOQ
Bolzano:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con		0.1
Laives:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con		0.1
Trento:	cromatografia ionica		0.1
Verona:	colorimetrico		0.2
Rovigo:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con	0.07	0.2
Padova:			
Venezia:	flusso continuo colonna Cd - Crom. ion.		0.02
<i>Padova: colonna Cd</i>			
	Unità di misura:	mg/L N-NO3	

Note:

contenitore:

Stabilizz.:

Tmax:

Parametro:	BOD5	LOD	LOQ
Bolzano:	volumetria o respirometria		scarso
Laives:	IRSA 5100 A		
Trento:	IRSA 5100		1
Verona:	elettrometrico		2
Rovigo:	non determinato		
Padova:			
Venezia:	IRSA 5100		0.5
<i>Padova: " "</i>			
	Unità di misura:	mg/L O2	

Note: senza inibizione della nitrificazione e senza aggiunta di nutrienti

contenitore: vetro

Stabilizz.: refrigerazione 4°C

Tmax: 24 ore

Parametro:		LOD	LOQ
COD (Domanda chimica ossigeno)			
Bolzano:	Kubel (EN ISO 8467 - CEN accepted)		0.2
Laives:	Kubel (EN ISO 8467 - CEN accepted)		0.5
Trento:	Kubel (EN ISO 8467 - CEN accepted)		0.24
Verona:	bicromato di potassio volumetrica		5
Rovigo:	bicromato di potassio Open reflux	3	3
Padova:			
Venezia:	IRSA 5110 (bicromato di potassio)		5
<i>Padova*:</i>	" "		
	Unità di misura:	mg/L O2	

Note:

contenitore: vetro

Stabilizz.: refrigerare a 4°C (acidificare dopo le 6 ore) **Tmax:** 4-24 ore

Parametro:		LOD	LOQ
Carbonio organico disciolto			
Bolzano:	analizzatore Hydromat		1
Laives:	analizzatore TOC SHIMATZU		0.1
Trento:	analizzatore		
Verona:	flusso continuo		
Rovigo:	non determinato		
Padova:			
Venezia:	analizzatore con ossidazione chimica		
<i>Padova*:</i>	" " "		
	Unità di misura:	mg/L C	

Note: Attenzione ai filtri usati (senza collante) o prelavaggio

contenitore: vetro

Stabilizz.: **Tmax:**

Parametro:		LOD	LOQ
Bolzano:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con		2
Laives:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con		0.1
Trento:	Crom. ionica		0.1
Verona:	turbidimetrico		5
Rovigo:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con	1	2
Padova:			
Venezia:	Crom. ionica		0.2

Unità di misura: mg/L SO₄

Note:

contenitore:

Stabilizz.:

Tmax:

Parametro:		LOD	LOQ
Bolzano:	Crom. ionica o determ. volumetrica		1
Laives:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con		0.1
Trento:	Crom. ionica		0.1
Verona:	volumetrica AgNO ₃		5
Rovigo:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con		2.5
Padova:			
Venezia:	Crom. ionica o flusso continuo		

Unità di misura: mg/L Cl

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: refrigerare a 4°C. Acidif. a pH=1-2 con ac. solfor

Tmax: 1 settimana

Parametro:	Fluoruri	LOD	LOQ
Bolzano:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con		0.25
Laives:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con		
Trento:	potenziometrica IRSA		0.1
Verona:	Potenziometrica		0.05
Rovigo:	Crom. ion. soppressione elettronica detector con	0.02	0.05
Padova:			
Venezia:	elettrodo specifico		0.01

Unità di misura: mg/L F

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: refrigerazione 4°C

Tmax: 1 settimana

Parametro:	ortofosfati	LOD	LOQ
Bolzano:	spettrofotometria, cloruro stannoso		
Laives:	spettrofotometria, VOGLER		0.001
Trento:	cloruro stannoso IRSA		0.05
Verona:	spettrofotometria, cloruro stannoso		0.01
Rovigo:	cloruro stannoso	0.004	0.01
Padova:			
Venezia:	IRSA 4090		0.005

Padova: " "

Unità di misura: mg P/L

Note: analizzare il filtrato 0,45 u al più presto

contenitore: vetro o polietilene

Stabilizz.: Non aggiungere acido al campione come preservativo

Tmax: 24 ore

Unità di misura: mg P/L

Parametro:	Fosforo totale	LOD	LOQ
Bolzano:	spettrofotometria, mineralizzazione, cloruro stan		
Laives:	spettrofotometria, mineralizzazione, VOGLER		0.001
Trento:	cloruro stannoso IRSA		0.05
Verona:	digestione		0.01
Rovigo:	non determinato		
Padova:			
Venezia:	VALDERRAMA		0.005
<i>Padova*:</i>	"		
	Unità di misura:	mg P/L	

Note:

contenitore: vetro o polietilene

Stabilizz.: aggiungere acido al più presto o congelare **Tmax:** 1 settimana

Parametro:	Azoto totale	LOD	LOQ
Bolzano:	VALDERRAMA (mod.)		
Laives:	VALDERRAMA (mod.)		0.10
Trento:	non indicato		
Verona:	somma K+nitrito+nitrato		
Rovigo:	non determinato		
Padova:			
Venezia:	VALDERRAMA		0.10
<i>Padova*:</i>	"		
	Unità di misura:	mg/L N	

Note: uniformare le metodiche a VALDERRAMA

contenitore:

Stabilizz.: **Tmax:**

Parametro:	durezza totale	LOD	LOQ
Bolzano:	complessometria		0.02
Laives:	Titolazione autom. con EDTA		0.01
Trento:	potenziometrica		0.2
Verona:	complessometria		0.01
Rovigo:	Titolazione con EDTA	0.01	0.01
Padova:			
Venezia:	IRSA 2040		

Unità di misura: mmol/L

Note: SM 2340 - esprimere in mmol/L

contenitore: polietilene o vetro

Stabilizz.: **Tmax:** 1 settimana

Parametro:	alcalinità totale	LOD	LOQ
Bolzano:	titolazione a punto fisso		
Laives:	titolazione autom. a punto di flesso con HCl 0,02		0.3
Trento:	IRSA		0.05
Verona:	flusso continuo		
Rovigo:			
Padova:			
Venezia:			

Unità di misura: meq/L

Note: campione non acidificato filtrato 0,45 u

contenitore: polietilene o vetro

Stabilizz.: refrigerazione 4 °C **Tmax:** 24 ore

Parametro: Ca, Mg, Na, K	LOD	LOQ
Bolzano: ASS fiamma		
Laives: ASS fiamma oppure crom. ionica soppress. elettr		0.2
Trento: potenziometrico per Ca, spett. emiss. per Na e		4
Verona: ASS fiamma		
Rovigo:		
Padova:		
Venezia:		

Unità di misura: mg/L

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: non necessaria

Tmax: 1 settimana

Parametro: Alluminio	LOD	LOQ
Bolzano: AAS		2
Laives:		
Trento: AAS - fornetto a grafite		2
Verona: AAS		1
Rovigo: fornetto a grafite	10	10
Padova:		
Venezia: ICP/MS		10

Unità di misura: µg/L Al

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1 per litro

Tmax: 6 mesi

Parametro: Arsenico	LOD	LOQ
Bolzano: AAS		5
Laives:		
Trento: AAS - fornello a grafite		1
Verona: AAS		2
Rovigo: AAS Hydride generation FIAS		2
Padova:		2
Venezia: ICP/MS		2

Unità di misura: µg/L As

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1 per litro **Tmax:** 6 mesi

Parametro: Bario	LOD	LOQ
Bolzano: ICP		1
Laives:		
Trento: AAS - fornello a grafite		2
Verona: AAS		10
Rovigo: non indicato		
Padova:		50
Venezia: ICP/MS		50

Unità di misura: µg/L Ba

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1 per litro **Tmax:** 6 mesi

Parametro:		LOD	LOQ
Boro			
Bolzano:	ICP		1
Laives:			
Trento:	IRSA, alla curcumina		100
Verona:	Azotometina		30
Rovigo:	Azotometina H	10	30
Padova:			200
Venezia:	ICP/MS		20

Unità di misura: µg/L B

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: non necessaria

Tmax: 1 settimana

Parametro:		LOD	LOQ
Cadmio			
Bolzano:	AAS		0.5
Laives:			
Trento:	AAS - fornello a grafite		1
Verona:	AAS		0.2
Rovigo:	fornello a grafite	0.1	0.5
Padova:			1
Venezia:	ICP/MS		1

Unità di misura: µg/L Cd

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1per litro

Tmax: 6 mesi

Parametro:	Cromo totale solubile	LOD	LOQ
Bolzano:	AAS		2
Laives:			
Trento:	AAS - fornello a grafite		0.5
Verona:	AAS		0.5
Rovigo:	AAS fornello a grafite	0.4	10
Padova:			5
Venezia:	ICP/MS		5

Unità di misura: µg/L Cr

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1 per litro **Tmax:** 6 mesi

Parametro:	Ferro	LOD	LOQ
Bolzano:	AAS		5
Laives:			
Trento:	AAS - fornello a grafite		2
Verona:	colorimetrico		20
Rovigo:	IRSA Met 0011	8	20
Padova:			
Venezia:	FAAS		20

Unità di misura: µg/L Fe

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1 per litro **Tmax:** 6 mesi

Parametro:	Manganese	LOD	LOQ
Bolzano:	AAS		5
Laives:			
Trento:	AAS - fornello a grafite		2
Verona:	AAS		0.5
Rovigo:	AAS fornello a grafite	1	5
Padova:			
Venezia:	ICP/MS		5

Unità di misura: µg/L Mn

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1 per litro **Tmax:** 6 mesi

Parametro:	Mercurio	LOD	LOQ
Bolzano:	AAS		0.5
Laives:			
Trento:	AAS- Sodio Boroidruo		1
Verona:	AAS		1
Rovigo:	AAS Hydride generation		1
Padova:			1
Venezia:	CV AAS		1

Unità di misura: µg/L Hg

Note:

contenitore: vetro Pyrex

Stabilizz.: 5 ml KMnO4 5% + 10 ml HNO3 conc. per litro, refrigerare 4 **Tmax:** 1 settimana

Parametro: Nichel	LOD	LOQ
Bolzano: AAS		5
Laives:		
Trento: AAS - fornello a grafite		2
Verona: AAS		1
Rovigo: AAS fornello a grafite	3	5
Padova:		
Venezia: ICP/MS		5

Unità di misura: µg/L Ni

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1 per litro **Tmax:** 6 mesi

Parametro: Piombo	LOD	LOQ
Bolzano: AAS		5
Laives:		
Trento: AAS - fornello a grafite		2
Verona: AAS		1
Rovigo: AAS fornello a grafite	0.3	1
Padova:		5
Venezia: ICP/MS		5

Unità di misura: µg/L Pb

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1 per litro **Tmax:** 6 mesi

Parametro:	Rame	LOD	LOQ
Bolzano:	AAS		5
Laives:			
Trento:	AAS - fornello a grafite		1
Verona:	AAS		1
Rovigo:	AAS fornello a grafite	3	10
Padova:			10
Venezia:	ICP/MS		10

Unità di misura: µg/L Cu

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1 per litro **Tmax:** 6 mesi

Parametro:	Selenio	LOD	LOQ
Bolzano:	AAS		5
Laives:			
Trento:	AAS - fornello a grafite		2
Verona:	AAS		2
Rovigo:	AAS Hydride generation FIAS		5
Padova:			5
Venezia:	ICP/MS		5

Unità di misura: µg/L Se

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1 per litro **Tmax:** 6 mesi

Parametro:	Zinco	LOD	LOQ
Bolzano:	AAS		50
Laives:			
Trento:	AAS - fornello a grafite		50
Verona:	AAS		30
Rovigo:	fiamma acetilene		20
Padova:			20
Venezia:	ICP/MS		20

Unità di misura: µg/L Zn

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: filtrare sul posto 0,45 u + 3 ml ac. nitrico 1:1 per litro **Tmax:** 6 mesi

Parametro:	Fenoli	LOD	LOQ
Bolzano:	colorimetria - aminoantipirina; Spe-MPLC		0.0005
Laives:			
Trento:	IRSA, 4-aminoantipirina		
Verona:	COLORIMETRICO (4-aminoantipirina o Folin)		0.010
Rovigo:	estrazione con cloroformio SM 5530 C	0.0013	0.005
Padova:			0.005
Venezia:	IRSA		0.004

Unità di misura: mg fenolo/L

Note:

contenitore: vetro

Stabilizz.: portare a pH=11 con NaOH 10% **Tmax:** 24 ore

Parametro:		LOD	LOQ
Tensioattivi anionici			
Bolzano:	estrazione MBAS		0.02
Laives:			
Trento:	IRSA		0.05
Verona:	MBAS		0.1
Rovigo:	MBAS SM 5540 C	0.02	0.1
Padova:			0.1
Venezia:	IRSA		0.05

Unità di misura: mg MBAS/L

Note:

contenitore: vetro

Stabilizz.: 20 mg HgCl₂ per litro di campione

Tmax: 24 ore

Parametro:		LOD	LOQ
Idrocarburi policiclici aromatici			
Bolzano:	estrazione; SPE-GM		0.05
Laives:			
Trento:	HPLC - GLC		1
Verona:	TLC (IRSA)		20
Rovigo:	GC/MS estrazione liquido-liquido SM 6410 B	0.01	0.05
Padova:			0.02
Venezia:	Solid Phase Extr. - GC/MS		0.05

Unità di misura: µg/L

Note:

contenitore:

Stabilizz.:

Tmax:

Parametro: Antiparassitari totali	LOD	LOQ
Bolzano:		
Laives:		
Trento: non indicato		
Verona: non indicato		
Rovigo: gas cromatografia estrazione liquido-liquido solv	0.02	0.1
Padova:		0.5
Venezia: GC/ECD/WPD		0.5

Unità di misura: µg/L

Note:

contenitore: vetro

Stabilizz.: refrigerare a 4°C

Tmax: 24 ore

Parametro: Sostanze estraibili con CCl4	LOD	LOQ
Bolzano: normalmente non determinate		
Laives:		
Trento: non indicato		
Verona: non indicato		
Rovigo: non indicato		
Padova:		0.1
Venezia: IRSA		0.030

Unità di misura: mg/L

Note:

contenitore:

Stabilizz.:

Tmax:

Parametro:	Solventi organoalogenati	LOD	LOQ
Bolzano:	Spazio di testa GC; strippaggio		0.1
Laives:			
Trento:	GLC spazio di testa		10
Verona:	GC -HS		1
Rovigo:	ISSN 0391-1675	0.1	1
Padova:			0.5
Venezia:	Spazio di testa GC/ECD		1

Unità di misura: µg/L

Note:

contenitore: vetro

Stabilizz.:

Tmax:

Parametro:	idrocarburi disciolti o emulsionati	LOD	LOQ
Bolzano:	estrazione con freon + lettura IR		0.005
Laives:			
Trento:	spettrometria IR, UNICHIM ('75)		0.010
Verona:	spettrofotometria IR		
Rovigo:	Partition Infrared SM 5520 C	0.009	0.020
Padova:			0.1
Venezia:	IRSA		<0.030

Unità di misura: mg/L

Note:

contenitore: vetro

Stabilizz.: 2 ml ac. solforico per litro, refrigerare 4°C

Tmax: 24 ore

Parametro:	Cianuri totali	LOD	LOQ
Bolzano:	colorimetria - ac. babilurico/Piridina (Kit)		10
Laives:			
Trento:	IRSA, cloramina - T		10
Verona:	Ditione e Kit		10
Rovigo:	Kit MERCK 14800	4	10
Padova:			10
Venezia:	IRSA modificato/Standards Methods		10

Unità di misura: µg CN/L

Note:

contenitore: polietilene

Stabilizz.: portare a pH=11 con NaOH 10% e refrigerare a 4 °C **Tmax:** 24 ore

Parametro:	Atrazina	LOD	LOQ
Bolzano:	estrazione e GC		0.01
Laives:			
Trento:	GC - NPD		1
Verona:	HPLC e GC - MS		
Rovigo:	gas cromatografia estrazione liquido-liquido solv	0.02	0.1
Padova:			0.1
Venezia:	GC/MS estrazione con solvente		0.1

Unità di misura: µg/L

Note:

contenitore:

Stabilizz.: **Tmax:**

Parametro:		LOD	LOQ
Simazina			
Bolzano:	estrazione e GC		0.01
Laives:			
Trento:	GC - NPD		1
Verona:	HPLC e GC - MS		
Rovigo:	gas cromatografia estrazione liquido-liquido solv	0.02	0.1
Padova:			0.1
Venezia:	GC/MS estrazione con solvente		0.1
	Unità di misura:	µg/L	

Note:
contenitore:

Stabilizz.: **Tmax:**

Parametro:		LOD	LOQ
Chlorpiriphos			
Bolzano:	estrazione e GC		0.01
Laives:			
Trento:	GC - NPD		1
Verona:	GC - MS		
Rovigo:	gas cromatografia estrazione liquido-liquido solv	0.02	0.1
Padova:			0.1
Venezia:	GC/MS estrazione con solvente		0.1
	Unità di misura:	µg/L	

Note:
contenitore:

Stabilizz.: **Tmax:**

Parametro: Alachlor	LOD	LOQ
Bolzano:		
Laives:		
Trento: non indicato		
Verona: GC - MS		
Rovigo: gas cromatografia estrazione liquido-liquido solv	0.02	0.1
Padova:		0.1
Venezia: GC/MS estrazione con solvente		0.1
	Unità di misura: µg/L	

Note:
contenitore:

Stabilizz.: **Tmax:**

Parametro: Tricloroetano	LOD	LOQ
Bolzano: Spazio di testa + GC; strippaggio		
Laives:		
Trento: GC, spazio di testa		10
Verona: GC - MS		
Rovigo: ISSN 0391-1675	0.1	0.5
Padova:		0.1
Venezia: GC/ECD Spazio di testa		0.5
	Unità di misura: µg/L	

Note:
contenitore:

Stabilizz.: **Tmax:**

Parametro:	Tricloroetilene	LOD	LOQ
Bolzano:	Spazio di testa + GC; strippaggio		0.1
Laives:			
Trento:	GC, spazio di testa		10
Verona:	GC - MS		
Rovigo:	ISSN 0391-1675	0.1	0.5
Padova:			0.1
Venezia:	GC/ECD Spazio di testa		0.5
	Unità di misura:	µg/L	

Note:
contenitore:

Stabilizz.:

Tmax:

Parametro:	Tetracloroetilene	LOD	LOQ
Bolzano:	Spazio di testa + GC; strippaggio		0.1
Laives:			
Trento:	GC, spazio di testa		10
Verona:	GC - MS		
Rovigo:	ISSN 0391-1675	0.1	0.5
Padova:			0.1
Venezia:	GC/ECD Spazio di testa		0.5
	Unità di misura:	µg/L	

Note:
contenitore:

Stabilizz.:

Tmax:

Parametro: Metolachlor	LOD	LOQ
Bolzano:		
Laives:		
Trento: non indicato		
Verona: GC - MS		
Rovigo: gas cromatografia estrazione liquido-liquido solv	0.02	0.1
Padova:		0.1
Venezia: GC/MS estrazione con solvente		0.1
	Unità di misura: µg/L	

Note:
contenitore:

Stabilizz.: **Tmax:**

Parametro: Terbutrina	LOD	LOQ
Bolzano:		
Laives:		
Trento: GC, spazio di testa		1
Verona: HPLC e GC - MS		
Rovigo: gas cromatografia estrazione liquido-liquido solv	0.02	0.1
Padova:		0.1
Venezia: GC/MS estrazione con solvente		0.1
	Unità di misura: µg/L	

Note:
contenitore:

Stabilizz.: **Tmax:**

Parametro: Terbutilazina	LOD	LOQ
Bolzano:		
Laives:		
Trento: GC, spazio di testa		1
Verona: HPLC e GC - MS		
Rovigo: gas cromatografia estrazione liquido-liquido solv	0.02	0.1
Padova:		0.1
Venezia: GC/MS estrazione con solvente		0.1
	Unità di misura: µg/L	
Note:		
contenitore:		
Stabilizz.:		Tmax:

Azoto e fosforo totale

Principio:

I composti organici contenenti azoto e fosforo vengono contemporaneamente ossidati a nitrato ed ortofosfato con la miscela ossidante potassio persolfato, acido bórico e sodio idrossido; l'ossidazione è simultanea per la variazione da pH 9,7 a 5 ottenuta durante l'ossidazione dal sistema acido bórico - sodio idrossido. Dopo l'ossidazione l'azoto totale si determina per lettura diretta del nitrato alla lunghezza d'onda di 220 nm; il fosforo totale viene invece determinato per reazione dell'ortofosfato con l'ammonio molibdato ed il potassio antimonio tartrato che porta alla formazione di un complesso antimonio - fosfo-molibdico, a sua volta ridotto dall'acido L-ascorbico al complesso blu di molibdeno che presenta il massimo di assorbanza a 882 nm.

Reagenti:

Miscela ossidante: 50 g di potassio persolfato ($K_2 S_2 O_8$) allo 0,001% massimo di azoto (MERCK 5092), 30 g di acido bórico , 14 g di sodio idrossido in gocce portati a 1000 ml con acqua deionizzata .

Miscela di reagenti:

0,340 g di potassio antimonio tartrato $KOOC(CHOH)_2 COOSb \frac{1}{2} H_2O$ sciolti in circa 50 ml di acqua distillata;

8,1 g di ammonio eptamolibdato $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ sciolti in circa 100 ml di acqua deionizzata,

100 ml di acido solforico concentrato (d 1,84) in circa 200 ml di acqua distillata dopo aver sciolto separatamente, unire le soluzioni in matraccio tarato da 500 ml e portare a volume con acqua distillata.

Soluzione riducente: In un matraccio tarato da 500 ml sciogliere 35 g di acido L-ascorbico e 0,150 g di EDTA- Na_2 in circa 400 ml di acqua distillata, aggiungere 3 ml di acido formico e portare a volume con acqua distillata. Questi reagenti sono stabili per un mese se conservati in frigorifero a 4 °C e al buio.

Vetzeria: La vetreria usata per queste analisi deve essere lavata con detersivi esenti da fosforo, oppure con ac. solforico diluito 1:4. Per l'ossidazione in autoclave utilizzate bottiglie ermetiche da 100 ml con tappo a vite e guarnizione resistenti alla temperatura di 120°C (SCHOTT DURAN con tappo blu GL45 max. temp. 140°C).

Procedimento: Prima di iniziare a prelevare i campioni preparare tre prove in bianco (acqua ultrapura e i reattivi), come verifica della seguente procedura analitica.

Ossidazione in autoclave: si prelevano separatamente per l'analisi del fosforo e dell'azoto totali 50 ml di campione con cilindro graduato da 50 ml, si versano nei flaconi per ossidazione e si aggiungono 7 ml della miscela ossidante; i campioni ben tappati si mettono in autoclave e si procede con l'ossidazione a 120°C per 30 minuti .

Estrarre i campioni quando la temperatura dell'autoclave è scesa sotto i 60°C , proseguire con le analisi solo quando i campioni si sono raffreddati alla temperatura ambiente.

Determinazione dell'azoto totale : i campioni dopo l'ossidazione in autoclave vanno acidificati con 0,85 ml di acido solforico 98% max. 0,0005% di N. ed agitati ; la lettura spettrofotometrica si esegue alla lunghezza d'onda di 220 nm in cuvette di quarzo da 1 o 2 cm , l' azzeramento dello strumento si esegue con 57 ml di acqua ultrapura acidificata con 0,85 ml di acido solforico 98% allo 0,0005% di N.

ATTENZIONE : aver cura di accendere lo spettrofotometro e la lampada per l'ultravioletto almeno 15 minuti prima della lettura.

Determinazione del fosforo totale: ai campioni ossidati in autoclave e raffreddati alla temperatura ambiente si aggiungono 1,5 ml di soluzione riducente, si agita e dopo circa 2 minuti si aggiungono 1,5 ml di miscela di reagenti e si agita nuovamente; dopo 15 minuti, ed entro 1 ora, si esegue la lettura spettrofotometrica alla lunghezza d'onda di 882 nm azzerando lo strumento con acqua distillata.

CALIBRAZIONE : Dopo essiccazione in stufa alla temperatura di 110°C per almeno un'ora, pesare la quantità indicata di sale con qualità analitica eventualmente corretta per il grado di purezza. Preparare le soluzioni standard contenenti entrambi i composti di azoto e fosforo e prelevare in doppio 50 ml di soluzione standard in beute lavate di fresco avendo cura di procedere in ordine dal bianco allo standard con concentrazione maggiore, avvinando la pipetta ad ogni cambio di concentrazione, aggiungere ad ogni beuta 7 ml di miscela di riferimento costituita da 50,37 g di KHSO_4 , 30 g di H_3BO_3 e 14 g di NaOH portati al volume di un litro con acqua deionizzata. Le soluzioni standard così trattate rappresentano il campione al termine della ossidazione in autoclave, a questo punto si continua con le singole determinazioni di azoto e fosforo totali come descritto nel procedimento.

Lavaggio flaconi:

Dopo l'analisi i flaconi vanno lavati con acqua distillata e conservati riempiti con acqua distillata e 1 ml di acido solforico concentrato.

Riferimenti bibliografici:

Valderrama J.C., 1981. The simultaneous analysis of total nitrogen and total phosphorus in natural waters. *Marine Chemistry*, 10; 109 - 122.

Valderrama J.C., 1977. Methods used by the Hydrographic Department of the National Board of Fisheries. Goteborg, Sweden.