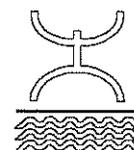




AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE



STUDI E RICERCHE FINALIZZATI ALLA CONOSCENZA INTEGRATA DELLA
QUALITA' DELLE RIVE DEL FIUME ADIGE

RESPONSABILE: prof. Maria Giovanna Braioni - Dipartimento di Biologia -
Università di Padova

UNIVERSITA' DI PADOVA - Dipartimento di Biologia
UNIVERSITA' DI BOLOGNA - Dipartimento di Biologia Evoluzionistica
Sperimentale

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

RESPONSABILE DELLA RICERCA: prof. M. G. Braioni, prof. inc. G. Salmoiraghi

Convenzione di ricerca finanziata dall'Autorità di Bacino Nazionale dell'Adige

OGGETTO	
	DATA
	Versione
CAPITOLO 6	
La valutazione qualitativa funzionale nel monitoraggio dei processi biologico-ecologici dell'ecosistema fluviale	Anno 2001

LA RIPRODUZIONE E' CONSENTITA SOLO CITANDO LE FONTI:

AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DELL'ADIGE - Largo Porta Nuova, 9 38100 Trento
UNIVERSITA' DI PADOVA - Dipartimento di Biologia - via U. Bassi, 58/B 35121 Padova
UNIVERSITA' DI BOLOGNA - Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale - via Selmi,2 40126 Bologna

CAPITOLO 6

VALUTAZIONI QUALITATIVO FUNZIONALI NEL MONITORAGGIO DEI PROCESSI BIOLOGICO-ECOLOGICI DELL'ECOSISTEMA FLUVIALE - VALUTAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO SECONDO LA PROPOSTA DI DIRETTIVA CEE N.41/99 – BANCA DATI "BIO"

6.1 Premessa

Gli "eventi catastrofici" idrologici, idrogeologici e geomorfologici sono sempre più frequenti particolarmente nei corridoi fluviali. L'inquinamento puntiforme e diffuso delle acque superficiali e sotterranee è ancora persistente. Le richieste di "acqua pulita", di ambiente e di suolo anche di quello a rischio, aumentano. Le contrapposizioni tra i diversi usi dell'acqua e del suolo, tra rischi ed usi, tra usi e salvaguardia della capacità autodepurativa del fiume e delle sue aree riparie, evidenziano la necessità di:

- sviluppare a partire dalle teorie ecosistemiche metodi biologico - ecologici adeguati agli interventi richiesti e al processo pianificatorio, con un gradi di precisione, di sensibilità, di complessità alle diverse scale spaziali e temporali,
- internalizzare nella pianificazione e gestione del sistema fiume - territorio (bacino idrografico, inteso nella sua accezione più ampia), i dati (biologico - ecologico, paesaggistico - ambientale) acquisiti secondo in una visione pentadimensionale (Braioni M.G., 2000; Braioni M.G., et al., 2000 b).

Per superare le contrapposizioni sopra citate, recentemente la Comunità europea ha elaborato una proposta di Direttiva (EC, 1999, 2000) con lo scopo di prevenire un ulteriore deterioramento dell'ecosistema acquatico, di promuovere un uso dell'acqua basato sulla protezione a lungo termine della risorsa " acqua disponibile", di contribuire a mitigare gli effetti delle piene e delle siccità, ed in particolare:

- estendere la protezione a tutte le acque, superficiali e profonde,
- raggiungere "un buono stato" per tutte le acque mediante una sequenza di linee guida
- "un approccio combinato" di valori limiti di emissione e qualità standard
- definire prezzi giusti
- coinvolgere maggiormente i cittadini
- definire una appropriata legislazione.

Il piano di Bacino di un corso d'acqua (EC, 1999, 2000 a, b) è lo strumento idoneo a conseguire questi obiettivi. La sua definizione richiede, in sintesi, una valutazione ambientale finalizzata a migliorare la qualità globale dell'ambiente attraverso un opportuno equilibrio tra lo sviluppo antropico e l'uso delle risorse naturali che superi la pianificazione di settore, come quella economica, sociale, eco - idrologica (prevalenza delle variabili biologiche, fisco - chimiche - microbiologiche, ecologiche), del paesaggio (prevalenza delle variabili percettive - emozionali), e della pianificazione territoriale (prevalenza delle variabili relative al territorio) (Braioni et al., 2000 a).

Normative definitions of ecological status classifications

General definition for rivers, lakes transitional waters and coastal waters

The following text provides the general definition of ecological quality. For the purposes of classification the values for the quality elements for ecological status for each surface water category are those given in Tables 1.2.1-1.2.4 below.

Element	High status	Good status	Moderate status
General	<p>There are no, or only very minor, anthropogenic alterations to the values of the physico-chemical and hydromorphological quality elements for the surface water body type from those normally associated with that type under undisturbed conditions.</p> <p>The values of the biological quality elements for the surface water body reflect those normally associated with that type under undisturbed conditions, and show no, or only very minor, evidence of distortion.</p> <p>These are the type-specific conditions and communities.</p>	<p>The values of the biological quality elements for the surface water body type show low levels of distortion resulting from human activity, but deviate only slightly from those normally associated with the surface water body type under undisturbed conditions.</p>	<p>The values of the biological quality elements for the surface water body type deviate moderately from those normally associated with the surface water body type under undisturbed conditions. The values show moderate signs of distortion resulting from human activity and are significantly more disturbed than under conditions of good status.</p>

Waters achieving a status below moderate shall be classified as poor or bad.

Waters showing evidence of major alterations to the values of the biological quality elements for the surface water body type and in which the relevant biological communities deviate substantially from those normally associated with the surface water body type under undisturbed conditions, shall be classified as poor.

Waters showing evidence of severe alterations to the values of the biological quality elements for the surface water body type and in which large portions of the relevant biological communities normally associated with the surface water body type under undisturbed conditions are absent, shall be classified as bad.

Definitions for high, good and moderate ecological status in rivers

Biological quality elements

Element	High status	Good status	Moderate status
Phytoplankton	<p>The taxonomic composition of phytoplankton corresponds totally or nearly totally to undisturbed conditions.</p> <p>The average phytoplankton abundance is wholly consistent with the type-specific physico-chemical conditions and is not such as to significantly alter the type-specific transparency conditions.</p> <p>Planktonic blooms occur at a frequency and intensity which is consistent with the type-specific physico-chemical conditions.</p>	<p>There are slight changes in the composition and abundance of planktonic taxa compared to the type-specific communities. Such changes do not indicate any accelerated growth of algae resulting in undesirable disturbances to the balance of organisms present in the water body or to the physico-chemical quality of the water or sediment.</p> <p>A slight increase in the frequency and intensity of the type-specific planktonic blooms may occur.</p>	<p>The composition of planktonic taxa differs moderately from the type-specific communities.</p> <p>Abundance is moderately disturbed and may be such as to produce a significant undesirable disturbance in the values of other biological and physico-chemical quality elements.</p> <p>A moderate increase in the frequency and intensity of planktonic blooms may occur. Persistent blooms may occur during summer months.</p>
Macrophytes and phyto-benthos	<p>The taxonomic composition corresponds totally or nearly totally to undisturbed conditions.</p> <p>There are no detectable changes in the average macrophytic and the average phyto-benthic abundance.</p>	<p>There are slight changes in the composition and abundance of macrophytic and phyto-benthic taxa compared to the type-specific communities. Such changes do not indicate any accelerated growth of phyto-benthos or higher forms of plant life resulting in undesirable disturbances to the balance of organisms present in the water body or to the physico-chemical quality of the water or sediment.</p> <p>The phyto-benthic community is not adversely affected by bacterial tufts and coats present due to anthropogenic activity.</p>	<p>The composition of macrophytic and phyto-benthic taxa differs moderately from the type-specific community and is significantly more disturbed than at good status.</p> <p>Moderate changes in the average macrophytic and the average phyto-benthic abundance are evident.</p> <p>The phyto-benthic community may be interfered with and, in some areas, displaced by bacterial tufts and coats present as a result of anthropogenic activities.</p>
Benthic invertebrate fauna	<p>The taxonomic composition and abundance correspond totally or nearly totally to undisturbed conditions.</p> <p>The ratio of disturbance sensitive taxa to insensitive taxa shows no signs of alteration from undisturbed levels.</p> <p>The level of diversity of invertebrate taxa shows no sign of alteration from undisturbed levels.</p>	<p>There are slight changes in the composition and abundance of invertebrate taxa from the type-specific communities.</p> <p>The ratio of disturbance sensitive taxa to insensitive taxa shows slight alteration from type-specific levels.</p> <p>The level of diversity of invertebrate taxa shows slight signs of alteration from type-specific levels.</p>	<p>The composition and abundance of invertebrate taxa differ moderately from the type-specific communities.</p> <p>Major taxonomic groups of the type-specific community are absent.</p> <p>The ratio of disturbance sensitive taxa to insensitive taxa, and the level of diversity, are substantially lower than the type-specific level and significantly lower than for good status.</p>
Element	High status	Good status	Moderate status
Fish fauna	<p>Species composition and abundance correspond totally or nearly totally to undisturbed conditions.</p> <p>All the type-specific disturbance sensitive species are present.</p> <p>The age structures of the fish communities show little sign of anthropogenic disturbance and are not indicative of a failure in the reproduction or development of any particular species.</p>	<p>There are slight changes in species composition and abundance from the type-specific communities attributable to anthropogenic impacts on physico-chemical and hydromorphological quality elements.</p> <p>The age structures of the fish communities show signs of disturbance attributable to anthropogenic impacts on physico-chemical or hydromorphological quality elements, and, in a few instances, are indicative of a failure in the reproduction or development of a particular species, to the extent that some age classes may be missing.</p>	<p>The composition and abundance of fish species differ moderately from the type-specific communities attributable to anthropogenic impacts on physico-chemical or hydromorphological quality elements.</p> <p>The age structure of the fish communities shows major signs of anthropogenic disturbance, to the extent that a moderate proportion of the type-specific species are absent or of very low abundance.</p>

Hydromorphological quality elements

Element	High status	Good status	Moderate status
Hydrological regime	The quantity and dynamics of flow, and the resultant connection to groundwaters, reflect totally, or nearly totally, undisturbed conditions.	Conditions consistent with the achievement of the values specified above for the biological quality elements.	Conditions consistent with the achievement of the values specified above for the biological quality elements.
River continuity	The continuity of the river is not disturbed by anthropogenic activities and allows undisturbed migration of aquatic organisms and sediment transport.	Conditions consistent with the achievement of the values specified above for the biological quality elements.	Conditions consistent with the achievement of the values specified above for the biological quality elements.
Morphological conditions	Channel patterns, width and depth variations, flow velocities, substrate conditions and both the structure and condition of the riparian zones correspond totally or nearly totally to undisturbed conditions.	Conditions consistent with the achievement of the values specified above for the biological quality elements.	Conditions consistent with the achievement of the values specified above for the biological quality elements.

Physico-chemical quality elements (*)

Element	High status	Good status	Moderate status
General conditions	The values of the physico-chemical elements correspond totally or nearly totally to undisturbed conditions. Nutrient concentrations remain within the range normally associated with undisturbed conditions. Levels of salinity, pH, oxygen balance, acid neutralising capacity and temperature do not show signs of anthropogenic disturbance and remain within the range normally associated with undisturbed conditions.	Temperature, oxygen balance, pH, acid neutralising capacity and salinity do not reach levels outside the range established so as to ensure the functioning of the type-specific ecosystem and the achievement of the values specified above for the biological quality elements. Nutrient concentrations do not exceed the levels established so as to ensure the functioning of the ecosystem and the achievement of the values specified above for the biological quality elements.	Conditions consistent with the achievement of the values specified above for the biological quality elements.
Specific synthetic pollutants	Concentrations close to zero and at least below the limits of detection of the most advanced analytical techniques in general use.	Concentrations not in excess of the standards set in accordance with the procedure detailed in Section 1.2.6 without prejudice to Directive 91/414/EEC and Directive 98/8/EC (<eqs).	Conditions consistent with the achievement of the values specified above for the biological quality elements.
Specific non-synthetic pollutants	Concentrations remain within the range normally associated with undisturbed conditions (background levels = bgl).	Concentrations not in excess of the standards set in accordance with the procedure detailed in Section 1.2.6 without prejudice to Directive 91/414/EEC and Directive 98/8/EC (<eqs).	Conditions consistent with the achievement of the values specified above for the biological quality elements.

(*) The following abbreviations are used: bgl = background level, eqs = environmental quality standard.

(†) Application of the standards derived under this Protocol shall not require reduction of pollutant concentrations below (eq > bgl).

Per contribuire all'integrazione delle analisi biologiche, ecologiche con quelle delle altre discipline coinvolte nel processo di pianificazione come riportato nella Relazione "Gli utilizzi pianificatori delle analisi biologico – ecologiche in alcune aree campione fluviali" (Campeol et al., 2000), sono stati definiti i criteri per la traduzione delle analisi quantitativo - funzionali in qualitativo funzionali in 5 classi di qualità. I risultati di questo monitoraggio qualitativo – funzionale possano:

- conservare l'alto livello di precisione, sensibilità e complessità nella valutazione dei processi ecosistemici,
- essere compresi dagli esperti delle altre discipline coinvolte nel processo di pianificazione del Bacino,
- essere introdotti nelle banche dati dei GIS,
- essere rappresentati nelle carte tematiche di valutazione delle qualità, degradi e rischi, unitariamente agli elementi antropici,
- essere correlabili in accordo con la visione pentadimensionale del sistema fiume nella pianificazione e gestione del bacino.
- evidenziare con maggiore precisione le componenti ecosistemiche più compromesse o da salvaguardare.

Le potenziali fruizioni dei diversi tratti fluviali saranno così suffragate dall'integrazione dei dati biologici – ecologici con quelli derivanti dal processo di pianificazione. Confrontando i diversi interventi, si potrà arrivare a definire un corretto ed uniforme rapporto costi/benefici attesi.

Inoltre per ridurre i tempi di elaborazione dei risultati delle analisi in campo e poter dare risposte in tempi reali, è stato definito il programma "Bio" (fig.1) associato e collegato al

programma "Rive 4.01". Esso non solo rappresenta una banca dati delle analisi biologico – ecologiche ma anche grazie alle sue opzioni elabora i risultati delle analisi già standardizzate e tarate, come è evidenziato dalla schermata riportata in fig. 2

6.2 Valutazione qualitativo – funzionale per il monitoraggio dei processi biologico – ecologici dell'ecosistema fluviale

La traduzione dei dati quantitativi trofico – funzionali in Valutazione qualitativo – funzionale per il monitoraggio dei processi biologico – ecologici dell'ecosistema fluviale è stata effettuata come prima proposta, da tarare su altri corsi d'acqua, secondo le valutazioni fornite dagli specialisti che, per ogni singolo settore considerato, hanno individuato le variabili, il peso relativo delle variabili, l'intervallo dimensionale fra le variabili e il calcolo complessivo per ottenere 5 classi di qualità.

- La valutazione, in 5 classi di qualità, della biodiversità del macrobenthos, struttura e composizione quantitativa, applicata ai risultati acquisiti nelle 12 aree dal campionamento quantitativo con o tipo Surber è stata effettuata adottando i criteri riportati in tabella 1.

Tab. 1 Valutazione della biodiversità del macrobenthos – Struttura e composizione quantitativa

1. Varietà media di U.T. in relazione all'ambiente		2. Densità media di organismi in relazione all'ambiente	
I = Elevata	(> 12 /m ²)	I = Elevata	(> 10.000 /m ²)
II = Buona	(10-11 /m ²)	II = Buona	(5.000 - 9.999 /m ²)
III = Media	(8-9 /m ²)	III = Media	(1.000 - 4.999 /m ²)
IV = Scarsa	(5-7 /m ²)	IV = Scarsa	(500 - 999 /m ²)
V = Modesta	(< 5 /m ²)	V = Modesta	(< 499 /m ²)
3. Biomassa media degli organismi		4. Articolazione trofico-funzionale della densità media	
I = Elevata	(> 2.000 mg /m ²)	I = Elevata	(gruppo dominante < 60% e 5 gruppi)
II = Buona	(1.000 - 1.999 mg /m ²)	II = Buona	(gruppo dominante 61 - 70 e 5 gruppi)
III = Media	(500 - 999 mg /m ²)	III = Media	(gruppo dominante 71 - 80 e 5 gruppi presenti)
IV = Scarsa	(100 - 499 mg /m ²)	IV = Scarsa	(gruppo dominante 80 - 89 e/o 4 gruppi)
V = Modesta	(< 100 /m ²)	V = Modesta	(gruppo dominante > 90 e/o 3 gruppi)
5. % di Densità degli EPT (Efemerotteri, Plecotteri, Tricotteri) taxa in relazione all'ambiente			
I elevata	≥ 51		
II buona	41 - 50		
III media	21 - 40		
IV scarsa	11 - 10		
V modesta	< 10		
6. Indice di diversità: H'		7. Indice di massima omogeneità: H max	
4 ≥ H' ≤ 5 Ottimo		4 ≥ H' ≤ 5 Ottimo	
3 ≥ H' < 4 Buono		3 ≥ H' < 4 Buono	
2 ≥ H' < 3 Mediocre		2 ≥ H' < 3 Mediocre	
1 ≥ H' < 2 Scadente		1 ≥ H' < 2 Scadente	
H' < 1 Pessimo		H' < 1 Pessimo	
8. Rapporto tra diversità reale e diversità massima: J		9. Indice di ricchezza: D	
0.8 ≥ J ≤ 1 Buono Ottimo		4 ≥ H' ≤ 5 Ottimo	
0.6 ≥ J < 0.8 Mediocre		3 ≥ H' < 4 Buono	
J < 0.6 Scadente Pessimo		2 ≥ H' < 3 Mediocre	
		1 ≥ H' < 2 Scadente	
		H' < 1 Pessimo	

La valutazione complessiva è stata effettuata sulla base della sommatoria dei punteggi attribuiti ad ogni modalità delle 9 variabili secondo lo schema sotto riportato.

CLASSE QUALITA' : Struttura e composizione quantitativa: $\Sigma(1. - 9.)$

Classe I	Ottimo	(valore medio della classe):	45
Classe II	Buono	("):	36
Classe III	Mediocre	("):	27
Classe IV	Scadente	("):	18
Classe V	Pessimo	("):	9

- La valutazione qualitativa, in 5 classi di qualità, del processo di ricolonizzazione dei substrati artificiali da parte del macrobenthos è stata effettuata utilizzando i criteri riportati nella tabella 1 per la valutazione della diversità e quantità. L'andamento temporale del processo è stata invece giudicato in tre classi o livelli:

- A = corrisponde all'aspettativa
- B = diverso dall'aspettativa per progressione naturale
- C = molto diverso dall'aspettativa per progressione temporale

- La valutazione della biodiversità del macrobenthos, struttura e composizione qualitativa è stata effettuata secondo i criteri riportati nella tabella 2

1. Varietà media di Unità Tassonomiche in relazione all'ambiente	
I = Elevata	≥ 16
II = Buona	11 - 15
III = Media	6 - 10
IV = Scarsa	2 - 5
V = Modesta	0 - 1
% degli EPT (Efemerotteri, Plecotteri, Tricotteri) taxa in relazione all'ambiente	
I elevata	44 taxa
II buona	44-36 taxa
III media	36-30 taxa
IV scarsa	30-20 taxa
V modesta	< 20 taxa
IBE: Valore	
I = Elevata	≥ 10
II = Buona	8 - 9
III = Media	6 - 7
IV = Scarsa	4 - 5
V = Modesta	< 4
Classe media di qualità dell'IBE	
I = Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	
II = Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	
III = Ambiente inquinato o comunque alterato	
IV = Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato	
V = Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato	
Classe media di qualità dell'IBE in periodo di magra	
I = Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	
II = Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	
III = Ambiente inquinato o comunque alterato	
IV = Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato	
V = Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato	
Classe media di qualità dell'IBE dopo una morbida o in periodo di morbida prolungata	
I = Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	
II = Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	
III = Ambiente inquinato o comunque alterato	
IV = Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato	
V = Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato	

- La valutazione della qualità complessiva della demolizione dei Leaf Bags artificiali è stata effettuata sulla base della Perdita di peso definita attraverso il Dilavamento, il Tasso di Decomposizione, l'Andamento del Processo di decomposizione e della Colonizzazione da parte dei macroinvertebrati definita mediante la Varietà delle U.S., la densità, la biomassa, i

Gruppi trofico – funzionali e dall'Andamento temporale del processo di ricolonizzazione secondo i criteri riportati nella tabella 3

Dilavamento:	N = regolare o consueto
Tasso di decomposizione:	A = il k corrisponde al valore atteso
	B = il k è maggiore (processo più veloce)
	C = il k è molto maggiore (processo molto più veloce)
	D = il k è minore (processo più lento)
	E = il k è molto minore (processo molto più lento)

Processo:	A = corrisponde all'aspettativa
	B = diverso dall'aspettativa (processo più veloce)
	C = molto diverso dall'aspettativa (processo molto più veloce)
	D = diverso dall'aspettativa (processo più lento)
	E = molto diverso dall'aspettativa (processo molto più lento)

Varietà di unità sistematiche	I = Elevata, II = Buona, III = Media, IV = Scarsa, V = Modesta
Densità	I = Elevata, II = Buona, III = Media, IV = Scarsa, V = Modesta
Biomassa	I = Elevata, II = Buona, III = Media, IV = Scarsa, V = Modesta
Gruppi trofico – funzionali	I = Elevata, II = Buona, III = Media, IV = Scarsa, V = Modesta

Processo di colonizzazione:	A = corrisponde all'aspettativa
	B = diverso dall'aspettativa per progressione temporale
	C = molto diverso dall'aspettativa per progressione temporale

- La valutazione della qualità complessiva della demolizione dei Leaf paks naturali è stata effettuata sulla base della Vegetazione definita come Varietà delle foglie e abbondanza delle foglie e come Colonizzazione da parte dei macroinvertebrati definita come Varietà delle U.S., Densità, Biomassa, gruppi trofico – funzionali, sempre in 5 classi di qualità

- La valutazione della qualità dell'ambiente interstiziale iporreico è stata effettuata sui dati derivanti dall'analisi granulometrica sia dell'ambiente interstiziale sia di quello superficiale (tab. 4).

Tab. 4 Valutazione della qualità granulometrica

Granulometria superficiale
· come atteso secondo il River Continuum Concept
· si discosta mediamente dai valori attesi secondo il RCC
· si discosta gravemente dai valori attesi secondo il RCC
Granulometria interstiziale
· nell'intervallo proposto da Ruffo-Angelier: % di ghiaia e granuli fino a 2 mm tra il 45 e il 75%
· nei limiti inferiori dell'intervallo proposto da Ruffo-Angelier
· con valori inferiori a quelli dell'intervallo proposto da Ruffo-Angelier

- La valutazione delle caratteristiche fisico – chimiche e microbiologiche è stata effettuata applicando la classificazione proposta nel D.L. 152/99 per le acque sotterranee

- La valutazione della fauna interstiziale iporreica è stata effettuata secondo i criteri riportati in tab. 5

Tab. 5 – Valutazione qualitativa della Fauna Interstiziale iporreica

<i>Varietà di U.T.</i>	<i>Densità</i>	<i>H max</i>	<i>D</i>
Elevata	Elevata	3 < H max < 5 Buono, Ottimo	3 < D < 5 Buono, Ottimo
Media	Media	1 < H max < 3 Mediocre	1 < D < 3 Mediocre
Scarsa	Scarsa	Hmax < 1 Scadente Pessimo	D < 1 Scadente Pessimo
<i>Varietà degli EPT taxa</i>		<i>H'</i>	<i>J</i>
Elevata		3 < H' < 5 Buono Ottimo	0.8 < J < 1 Buono Ottimo
Media		1 < H' < 3 Mediocre	0.8 < J < 0.6 Mediocre
Modesta		H' < 1 Scadente Pessimo	J < 0.6 Scadente Pessimo
<i>Indice saprobico applicato ai Rotiferi:</i>			<i>Dominanza specie interstiziali</i>
	oligo saprobico		Elevata
	oligo-beta - meso saprobico		Media
	beta - saprobico		Scarsa
	beta-alfa saprobico		
	alfa saprobico		

- La valutazione qualitativa – funzionale del plancton è stata effettuata secondo i criteri riportati in tabella 6

Tabella 6 – Criteri utilizzati nella valutazione qualitativa – funzionale del fito e zooplancton

Fitoplancton
<i>Struttura e composizione</i>
Prevalentemente planctonica, Mediamente planctonica, Scarsamente plnctonica
<i>Densità:</i> Elevata, Media, Scarsa
<i>Biovolume in rapporto alla stagionalità, alle densità e all'andamento idrologico</i>
Andamento atteso
Mediamente inferiore all'atteso
Andamento si discosta fortemente dall'atteso
<i>Rapporto tra parametri routinari ambientali e parametri del fitoplancton</i>
Atteso
Si discosta mediamente
Si discosta fortemente dall'atteso

Zooplancton
<i>Struttura e composizione</i>
Prevalentemente planctonica,
Mediamente planctonica,
Scarsamente planctonica
<i>Densità:</i> Elevata, Media, scarsa
<i>Biomassa in rapporto alla stagionalità, alle densità e all'andamento idrologico</i>
Andamento atteso, si discosta leggermente, si discosta fortemente
<i>Indici di diversità</i>
secondo schema proposto per il macrobenthos
<i>Indice saprobico applicato ai Rotiferi:</i>
I = oligo saprobico II = oligo-beta – meso saprobico, III = beta – mesosaprobico, IV beta - alfamesosaprobico
V= alfa saprobico
<i>Carichi</i>
<i>Carico inorganico:</i> Inesistente, mediamente presente, prevalente
<i>Carichi nutrienti:</i> limitanti, mediamente limitanti, mai limitanti
<i>Carico zooplancton:</i> atteso, si discosta mediamente, si discosta prevalentemente

- L'attribuzione della classe di qualità all'andamento della produttività della vegetazione erbacea ed arborea sperimentata nelle aree indagate è stata effettuata, come è descritto nello specifico capitolo (Bracco et al., 2001), sulla base dei seguenti criteri:

I classe di qualità alle aree in cui è molto ampia
- la superficie di potenziale sviluppo della vegetazione riparia
- la disponibilità d'acqua, per molti mesi dell'anno, per contatto diretto a seguito di esondazione o per l'alto livello della falda;
Il classe di qualità in tratti non pensili in cui l'area disponibile per lo sviluppo della vegetazione è ancora ampia, ma minore è la disponibilità d'acqua, o in tratti pensili in cui l'estensione dell'area è minore ma elevata è la disponibilità d'acqua;
III classe quando l'estensione e la disponibilità sono invertite rispetto alle due tipologie sopra descritte;
IV classe alle aree riparie in cui limitata è sia la superficie sia la disponibilità d'acqua;
IV classe dove la vegetazione non può svilupparsi per mancanza di superficie e per assenza d'acqua o disponibilità solo in periodi eccezionali.

- La trasformazione in 5 classi di qualità dei risultati acquisiti dall'analisi fitosociologica applicata alla vegetazione presete sia nelle aree riparie sia all'interno del corridoio, come riportato nello specifico capitolo, estrapolando due tipi di valutazione: il pregio naturalistico e la funzione filtro. La prima valutazione è stata effettuata tenendo in considerazione l'autocronicità della tipologia vegetazionale presente, la sua struttura e la sua congruità con il territorio in cui è stata rilevata. La seconda valutazione è stata effettuata sulla base della capacità di assorbire azoto, da parte degli elementi vegetazionali presenti.

- I risultati dall'analisi fitosociologica e fisionomico – strutturale sono stati trasformati per ogni singola tipologia vegetazionale rinvenuta, in un codice alfanumerico a cui era associata una semplice spiegazione per la loro rappresentazione cartografica e comprensione da parte degli esperti della pianificazione.

- La valutazione dell'ambiente lotico è stata effettuata secondo i Criteri riportati in tabella 7, tenendo presente che, per tutti gli aspetti considerati si adotta come riferimento la condizione "peggiore" quella della magra naturale o del deflusso minimo indotto da derivazioni e captazioni perché è il momento nel quale il flusso idrico scorre su un alveo più ristretto che non sempre è a contatto con le rive.

L'unità spaziale di misura e di confronto è la singola sezione di alveo bagnato estensibile, per condizioni omogenee, ad un tratto longitudinale di almeno 20 metri a monte e a valle della specifica sezione.

Nella valutazione qualitativa della Velocità di corrente, la diversificazione riguarda la velocità del deflusso in modo tale che ci siano nette e concrete differenze fra le zone: laterali e centrali e gli ambiti spaziali definiti di pool, riffle e run.

Per Ombreggiamento si intende la percentuale di alveo bagnato, prospiciente le rive, che si trova nel cono d'ombra indotto della sola vegetazione riparia.

La classe complessiva della qualità ambientale è data dalla media delle singole classi

Tab. 7 - Bozza di classificazione morfo-idrologica dell'alveo

Classe	substrato
I	Presenti tutti i substrati con abbondanza simile
II	Buona diversificazione qualitativa (almeno 5 su 7) con abbondanza simile
III	Discreta diversificazione (almeno 3 su 7) e abbondanza relativa dissimile
IV	Scarsa diversificazione (<2 su 7) e netta predominanza di un solo substrato
V	Massima monotonia, un solo substrato
Variazioni idrologiche	
I	naturali
II	indotte non rilevanti
III	periodiche ed incidono sulle portate di magra
IV	periodiche ed incidono anche sul periodo di morbida
V	completamente alterate dalle attività antropiche (cadenza giornaliera e settimanale)

Velocità di corrente	
I	Molto diversificata
II	Ben diversificata
III	Mediamente diversificata
IV	Poco diversificata
V	Flusso laminare, velocità costante
Ombreggiamento dell'alveo bagnato prospiciente le rive	
I	>50%
II	tra 30 e 50%
III	tra 10 e 30%
IV	<10%
V	assente (0%)

Substrati	
Rythral	Potamal
Massi	Macrofite fluttuanti
Ciottoli	Macrofite radicate
Ghiaia grossa	Sabbia grossolana
Ghiaia media	Sabbia fine
Ghiaia fine	Limo-argilla
Sabbia	Sostanza organica particolata grossolana
Limo-argilla	Sostanza organica particolata fine

Tutti i risultati così ottenuti sono stati inseriti nella banca dati del GIS (Capitolo 7) e utilizzati ai fini pianificatori come evidenziato nella relazione "Gli utilizzi pianificatori delle analisi biologico – ecologiche di alcune aree campione fluviali dell'Adige" (Campeol et al., 2000). Va da subito ricordato che nella banca dati del GIS, alcune analisi qualitative e qualitative – funzionali presentano un numero di classi superiore a 5 per facilitare l'interrogazione del GIS dove l'analisi prevede anche classi intermedie come per l'IBE.

6.3 Valutazione dello Stato ecologico come da applicazione della Proposta Direttiva CEE n.41/99

Come è evidenziato nel capitolo 5 del volume II, lo stato ecologico secondo il DI 152/99 corrisponde alla qualità peggiore tra quella risultante dal livello dei macrodescrittori e dalla qualità biologica valutata mediante l'applicazione dell'IBE (Indice Biotico Esteso. Questo metodo però non considera:

- i parametri morfo – idrologici dell'alveo e delle aree riparie,
- la qualità di altre componenti biologiche presenti nelle diverse tipologie fluviali, come il plancton nel tratto di pianura.

Pertanto non evidenzia le componenti ecosistemiche determinanti, nel tempo, il miglioramento/peggioramento dello stato ecologico del tratto fluviale considerato. Viceversa queste emergono dalla valutazione dello stato ecologico come da proposta della Direttiva CEE, soprattutto se l'analisi è eseguita sulle serie storiche. A Ceraino, ad esempio, lo stato ecologico risulta peggiorato (tab. 8), rispetto al periodo 80 – 82 , per l'abbassamento della qualità biologica a seguito del peggioramento della qualità dell'alveo e della riva sinistra, conseguente ai lavori di escavazione in alveo e sulla riva. Le derivazioni della portata non hanno permesso il ripristino dell'alveo in tempi brevi.

Nel 1987, infatti, le drastiche escavazioni in alveo hanno determinato una forte diminuzione della varietà nei microhabitat, l'abbassamento dell'alveo, la riduzione degli spazi interstiziali e in generale una banalizzazione della morfologia dell'alveo e delle rive. L'innalzamento della riva sinistra, la trasformazione dell'area riparia, da vegetazione naturale a vigneto sino al greto, sono le ragioni della minore capacità tampone e della ridotta valenza naturalistica così che ora, la sua qualità rientra nella III e IV classe rispettivamente per l'Indice naturalistico e filtro.

La conferma dell'influenza della qualità delle rive e della qualità della morfologia dell'alveo sulla qualità biologica e quindi sullo stato ecologico viene confermata dallo stato ecologico riscontrato 1 km a monte di Ceraino nel 1992.

come da DL. 152/99	1 km m.te Ceraino	Ceraino				Pontoncello	
Anno	1992	1980-82	1986-89	1992	1997-98	1992	1997-98
Livello macrodescrittori	II	II	II	II	II	II	II
Qualità IBE	II	II	III	III	III	IV	IV / III
Stato ecologico	II	II	III	III	III	IV	IV / III

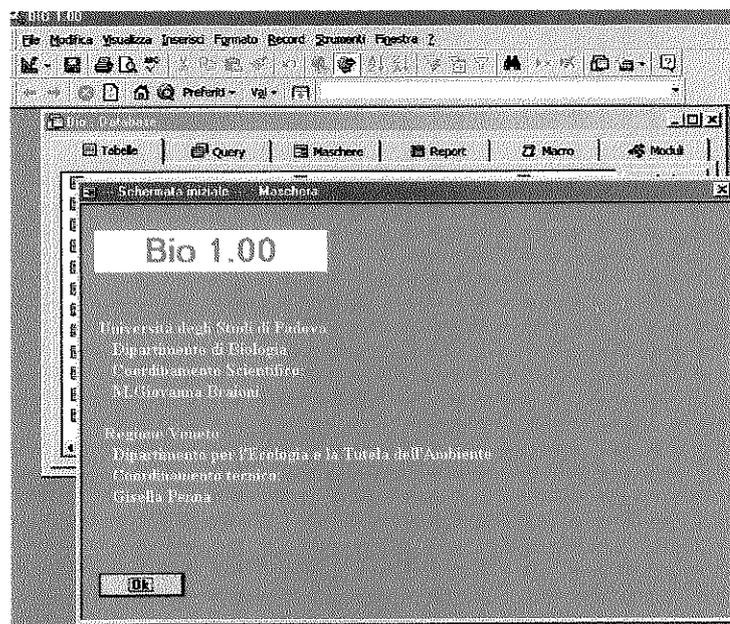
come da Dir. CEE n.41/99	1 km m.te Ceraino	Ceraino				Pontoncello	
Anno	1992	1980-82	1986	1992	1997-98	1992	1997-98
Livello macrodescrittori	II	II	II	II	II	II	II
Qualità IBE	II	II	III	III	III	IV	IV / III
Qualità Ambiente lotico	II	I	IV	III / IV	III / IV	IV	IV
Qualità delle rive BSI WSI	II dx III sx II dx II sx	II dx I sx II sx II dx	IV sx II dx III sx II dx	IV sx II dx III sx II dx	IVsx II dx III sx II dx	I dx III sx I dx II sx	I dx III sx I dx II sx
Stato ecologico	II	I/II	III	III	III	IV	IV

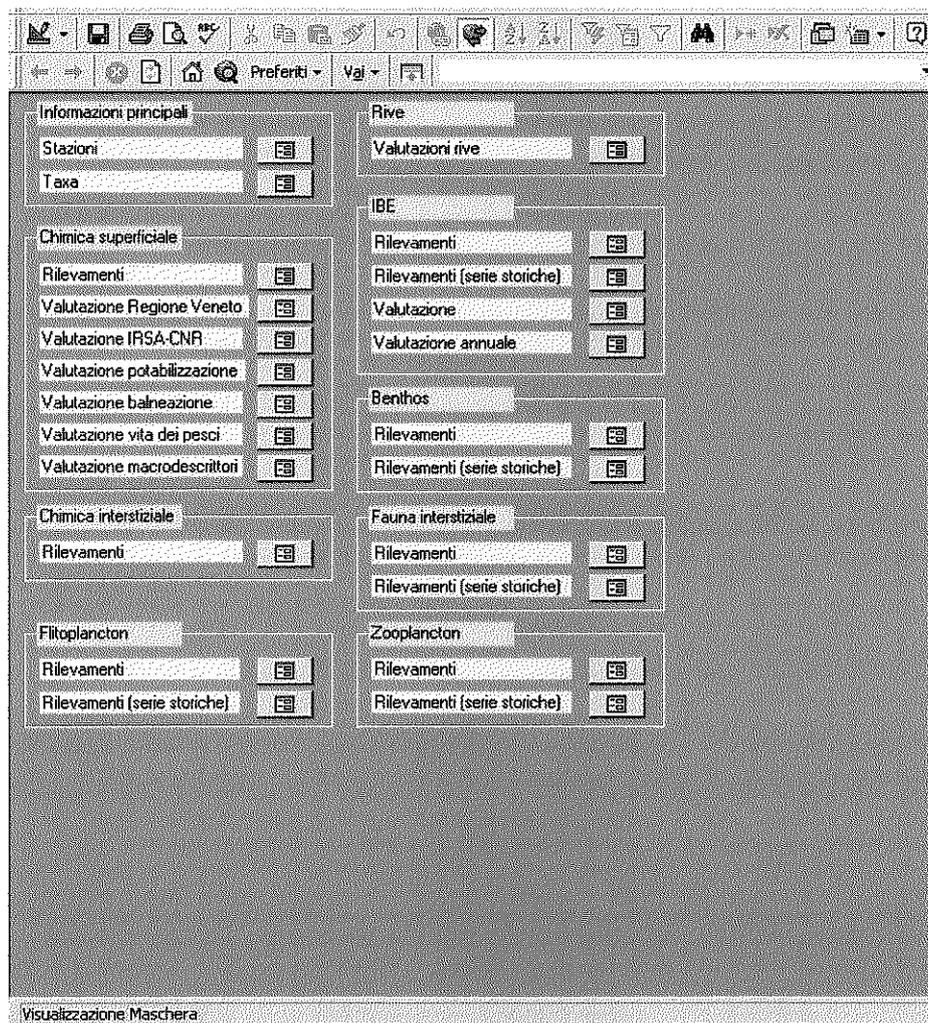
Sullo stato ecologico a Pontoncello, posto a valle della diga SAVA che convoglia automaticamente nel canale SAVA fino a 150 m³ / sec. della portata dell'Adige, caratterizzato da rive naturali ed ampie aree riparie boscate ed esondate durante le piena in destra orografica, determinati sono le derivazioni idroelettriche che incidono anche sulla morfologia dell'alveo e sulla qualità biologica.

Grazie al monitoraggio qualitativo funzionale a seconda della problematica da affrontare o caratterizzante tratti della complessa rete idrografica del bacino, si potrà scegliere, di volta in volta l'analisi più appropriata per ottenere in tempi rapidi una risposta sensibile ed integrata, aspetto quest'ultimo ben più ampio ed integrato rispetto alla sola "qualità biologica delle acque" (Ghetti e Salmoiraghi, 1994).

6.4 Database BIO - Versione 1.00 (a cura di A. Montesor)

Un ulteriore contributo per ridurre i tempi di elaborazione dei risultati e dare risposte in tempi reali, è fornito dal programma "Bio" (fig.1) realizzato con i finanziamenti MURST – Dipartimento di Biologia, Università di Padova – Regione Veneto. Esso non solo rappresenta una banca dati delle analisi biologico – ecologiche ma anche grazie alle sue opzioni elabora i risultati delle analisi già standardizzate e tarate, come è evidenziato dalla schermata riportata in fig. 2





6.4.1 Manuale a cura di Alberto Montresor

Movimenti

Operazione: Apertura di una maschera

Dove: Menù principale

Come fare: Premere il tasto corrispondente sullo schermo.

Operazione: Chiusura di una maschera

Dove: Ogni maschera di inserimento, ad eccezione di *IBE - Valutazione annuale*.

Come fare: Premere il tasto *Esci* in basso sullo schermo.

Operazione: Chiusura di una maschera

Dove: Ogni maschera di inserimento (compreso *IBE - Valutazione annuale*).

Come fare: Selezionare il menù *File - Chiudi*.

Operazione: Visualizzazione dei codici locali per le stazioni

Dove: *Chimica superficiale - Rilevamenti, Chimica interstiziale - Rilevamenti, IBE - Rilevamenti, Benthos - Rilevamenti, Fauna interstiziale - Rilevamenti.*

Come fare: Per ognuno di queste tabelle, è possibile associare ad ogni codice stazione un "codice locale", che può corrispondere al codice utilizzato da chi inserisce i dati per distinguere le varie stazioni. Premere il tasto *Stazioni* in basso sullo schermo.

Operazione: Movimenti all'interno di un record
Dove: Ogni maschera di inserimento
Come fare: Premere tasti freccia sulla tastiera.

Operazione: Spostamenti da un record ad un altro
Dove: Ogni maschera di inserimento
Come fare: Premere i tasti *Avanti* (*>*) e *Indietro* (*<*) sul video per spostarsi di un record avanti o di un record indietro; premere i tasti *Vai al primo* (*||*) e *Vai all'ultimo* (*< >*) per spostarsi al primo o all'ultimo record nell'archivio.

Cancellazioni

Operazione: Cancellazione di un singolo record
Dove: Stazioni, Taxa, Chimica superficiale (Rilevamenti), Chimica interstiziale (Rilevamenti)
Come fare: Posizionarsi sul record che si vuole cancellare; sul lato sinistro dello schermo è visualizzato un triangolo (*>*) su sfondo grigio che indica il record stesso. Cliccare con il tasto destro del mouse sul triangolo; compaiono tre scelte. Selezionare *Taglia* (o *Cut* nella versione inglese).

Operazione: Cancellazione di un singolo record
Dove: Chimica superficiale (Valutazione Regione, Valutazione IRSA/CNR, Valutazione Acqua potabile, Valutazione Balneabilità, Valutazione Vita dei pesci, Valutazione Macrodescrittori)
Come fare: Operazione non permessa; questi valori sono calcolati a partire dai dati registrati in Chimica superficiale (Rilevamenti); le uniche operazioni possibili sono la cancellazione totale dell'archivio (pulsante *Azzera*) e il ricalcolo della valutazione (pulsante *Valuta*).

Operazione: Cancellazione di tutti i record contenuti in un archivio
Dove: Tutti i *form*, ad esclusione di IBE (Valutazione Annuale).
Come fare: Premere il tasto *Azzera* in basso sullo schermo; compare una finestra che chiede la conferma dell'operazione. Premere il tasto *Ok* per confermare. In IBE (Valutazione Annuale) tale operazione non è permessa.

Gestione query

E' possibile utilizzare le query per analizzare i dati presenti nel database. Una query seleziona i dati contenuti in una o più tabelle utilizzando uno o più criteri definiti dall'utente, e li mostra nell'ordine desiderato.

Operazione: Creazione di una query
Dove: Qualsiasi maschera di inserimento
Come fare: Selezionare la voce del menù *Records - Filter by Form*. Si entra così in modalità di definizione di query. Per inserire una condizione su un determinato campo, posizionarsi su di esso. Ad esempio, posizionarsi nel campo pH della maschera di inserimento Chimica superficiale - Rilevamenti. Digitare una condizione (ad esempio "*< 5*" per indicare "tutti i record che hanno valore di pH minore di 5"; "*5*" per indicare "tutti i record che hanno valore di PH uguale a 5"; "*< 6 or >8*" per indicare "tutti i record che hanno valore inferiore a 6 oppure superiore a 8"; "*>=6 and <=8*" per indicare "tutti i record che hanno valore di pH compreso fra 6 e 8, estremi inclusi"). Se necessario, ripetere l'operazione in altri campi, specificando nuove condizioni. A questo punto, selezionare la voce del menù *Records - Apply Filter/Sort*. Verranno visualizzati tutti i record che rispettano tutte le condizioni specificate in precedenza.

Operazione: Salvataggio di una query
Dove: Qualsiasi maschera di inserimento
Come fare: Dopo aver creato una query, è possibile salvarla per usi futuri. Per fare ciò, attivare la modalità di definizione di query selezionando la voce del menù *Records - Filter by Form*. Dopo aver definito la query, selezionate la voce del menù *File - Salva come query*. Vi sarà chiesto di inserire un nome per la query stessa. Si consiglia di utilizzare nomi significativi, dato che lo spazio dei nomi per le query è "piatto": ovvero, non è possibile definire cartelle contenenti query e altre cartelle. Un nome come "Query1" (suggerito da Access) può portare ad una notevole confusione.

Inserimento dati

Operazione: Inserimento manuale di dati
Dove: Stazioni, Taxa, Chimica superficiale - Rilevamenti, Chimica interstiziale - Rilevamenti, IBE - Rilevamenti, Benthos - Rilevamenti, Fauna interstiziale - Rilevamenti.
Come fare: L'inserimento dei dati avviene in modo naturale, muovendosi fra i campi e digitando i valori corrispondenti.

Operazione: Importazione di dati
Dove: Stazioni, Taxa, Chimica superficiale - Rilevamenti, Chimica interstiziale - Rilevamenti, IBE - Rilevamenti, Benthos - Rilevamenti, Fauna interstiziale - Rilevamenti.
Come fare: Per importare dati, premere il tasto *Importa* in basso sullo schermo. Compare una finestra che richiede di specificare il tipo di file da cui importare e il nome. Ogni file deve seguire delle regole particolari per essere importato; come esempi, utilizzare i file contenuti nella cartella maschere inserimento.

Valutazione dati inseriti

Dopo aver inserito i dati nelle rispettive tabelle, è possibile eseguire alcune valutazioni predefinite. Le valutazioni si applicano ai dati contenuti in *Chimica Superficiale - Rilevamenti* e a quelli contenuti in *IBE - Rilevamenti*.

Operazione: Gestione dei dati di valutazione
Dove: Maschera *Chimica superficiale - Valutazione acqua potabile*; *Chimica superficiale - Valutazione Balneazione*; *Chimica superficiale - Valutazione Vita dei pesci*; *Chimica superficiale - Valutazione Macrodescrittori*; *IBE - Valutazione*.
Come fare: La parte centrale dello schermo presenta i valori ottenuti dalla valutazione dei dati contenuti in *Chimica superficiale - Rilevamenti*. In assenza di dati di valutazione, la parte centrale è vuota. Per cancellare tutte le valutazioni già effettuate, premere il tasto *Azzerà*. Per valutare il contenuto di *Chimica superficiale - Rilevamenti* premere il tasto *valuta* ed attendere fino a quando l'indice di completamento non raggiunge il 100% e scompare. Per esportare i dati ottenuti dalla valutazione in un file Excel, premere il tasto *Esporta*.
La valutazione avviene raggruppando i dati per stazione e per anno, e applicando i criteri opportuni. Qualora si inseriscano dati relativi a coppie (stazione, anno) già esistenti, è opportuno azzerare l'archivio e procedere ad una valutazione totale dell'archivio. Questo perché l'analisi avviene in modo "incrementale", cioè sono valutati solo i dati relativi a coppie (stazione, anno) non ancora valutati.

Operazione: Gestione dei dati di valutazione
Dove: Maschera *Chimica superficiale - Valutazione acqua potabile*; *Chimica superficiale - Valutazione Balneazione*; *Chimica superficiale - Valutazione Vita dei pesci*; *Chimica superficiale - Valutazione Macrodescrittori*; *IBE - Valutazione*.

Come fare: La parte centrale dello schermo presenta i valori ottenuti dalla valutazione dei dati contenuti in *Chimica superficiale - Rilevamenti*. In assenza di dati di valutazione, la parte centrale è vuota. Per cancellare tutte le valutazioni già effettuate, premere il tasto *Azzerà*. Per valutare il contenuto di *Chimica superficiale - Rilevamenti* premere il tasto *valuta* ed attendere fino a quando l'indice di completamento non raggiunge il 100% e scompare. Per esportare i dati ottenuti dalla valutazione in un file Excel, premere il tasto *Esporta*.

La valutazione avviene raggruppando i dati per stazione e per anno, e applicando i criteri opportuni. Qualora si inseriscano dati relativi a coppie (stazione, anno) già esistenti, è opportuno azzerare l'archivio e procedere ad una valutazione totale dell'archivio. Questo perché l'analisi avviene in modo "incrementale", cioè vengono valutati solo i dati relativi a coppie (stazione, anno) non ancora valutati.

- *Valuta*: tutti i record compresi fra gli estremi specificati sono raggruppati e viene calcolata un'unica valutazione complessiva.
- *Valuta (Raggruppa Stazioni, Date)*: per ogni singola coppia (stazione, data), è effettuata la valutazione. Tutte le valutazioni corrispondenti vengono inserite nell'archivio.
- *Valuta (Raggruppa Date)*: tutte le date relative ad ogni stazione presente nell'intervallo sono raggruppate ed è calcolata la valutazione.
- *Valuta (Raggruppa Stazioni)*: tutte le stazioni relative ad ogni data presente nell'intervallo vengono raggruppate e viene calcolata la valutazione.
- *Cancella*: rimuove le valutazioni dagli archivi.
- *Esci valutazione*: torna alla maschera precedente.

Descrizione Chimica superficiale - Valutazione acqua potabile
 Per ogni record vengono mostrati: il numero di parametri che ricadono in classe A1, A2, A3; la categoria finale relativa al record, ed il numero totale di record analizzati relativamente all'anno e alla stazione. Per ogni parametro considerato, si vede la classe e il numero di campioni presenti per quel parametro. La classe può assumere i valori A1-A2-A3; NU (non utilizzabile) per indicare che sono stati superati i limiti della classe A3; NR (non rilevabile) per indicare che non ci sono valori su cui effettuare la valutazione.

Descrizione Chimica superficiale - Valutazione balneazione
 Per ogni record vengono mostrati: il numero totale di record analizzati relativamente all'anno e alla stazione, e una casella che viene spuntata (☑) nel caso tutti i parametri considerati siano conformi ai limiti stabiliti dalla legge. Per ogni parametro considerato, viene mostrata una casella e il numero di campioni presenti per quel parametro. La casella viene spuntata (☑) nel caso il parametro sia conforme ai limiti di legge.

Descrizione Chimica superficiale - Valutazione vita dei pesci
 Per ogni record vengono mostrati il numero totale di record analizzati relativamente all'anno e alla stazione. Per ogni parametro considerato, vengono mostrate due caselle (una relativa ai salmonidi, l'altra ai ciprinidi); due percentuali (una relativa ai salmonidi, l'altra ai ciprinidi); il numero di campioni presenti per quel parametro. Le caselle vengono spuntate (☑) nel caso il parametro sia conforme ai limiti di legge. I valori percentuali sono relativi al numero di campioni entro i limiti considerati.

Descrizione Chimica superficiale - Valutazione macrodescrittori
 Per ogni record vengono mostrati il punteggio totale e la classe. Per ogni parametro considerato, viene mostrata la classe e il numero di campioni presenti per quel parametro. La classe può assumere il valore NR qualora non vi siano campioni relativi al parametro considerato.

Per ogni record vengono mostrati il punteggio totale e la classe. Per ogni parametro considerato, viene mostrata la classe e il numero di campioni presenti per quel parametro. La classe può assumere il valore NR qualora non vi siano campioni relativi al parametro considerato.

Descrizione Qualità biologica - Valutazione dell'IBE

Per ogni record vengono mostrati il numero totale di unità sistematiche, il numero corrispondente al gruppo faunistico d'ingresso, il valore dell'IBE, la classe di qualità. Nella valutazione annuale per ogni record viene mostrato la media annuale, il valore dell'IBE, la classe dell'IBE e su quanti campioni è stata effettuata la media.

6.5 Bibliografia

- Braioni M.G., Bracco F., Cisotto P., Ghirelli L., Villani MC., Braioni A., Girelli L., Masconale M., Campeol G., Salmoiraghi G., 2000 a - The biological – ecological and environmental landscape indices and procedures in the planning and sustainable management of the riverine areas – The case of the study of the river Dese and the river Adige. In: U. Maione, B. Majone Lehto & R. Monti (eds) *New Trends in Water and Environmental Engineering for Safety and Life* © 2000 Balkema, Rotterdam, ISBN 90 5809 138 4, 97-100
- Braioni M.G., Braioni A., Girelli L., Masconale M., Francescon M., Montresor A., Salmoiraghi G., 2000 b. Analisi territoriale e Cartografia tematica nel monitoraggio a rischio ambientale. Atti 4° Conferenza Nazionale ASITA "Informazione Geografica: Innovazione e Formazione" (Genova 3 - 6 ottobre 2000), vol.I, 287 - 288
- Campeol G., Braioni A., Girelli L., Masconale M., 2000. Utilizzi pianificatori delle analisi biologico – ecologiche in alcune aree campione fluviali dell'Adige. Autorità di Bacino Nazionale del fiume Adige – DAEST - IUAV
- Ghetti P.F. & Salmoiraghi G., 1994. The macroinvertebrate community and the changing Italian rivers. *Boll. Zool.*, 51: 409 – 414.