

IBE del principale fiume calabrese negli ultimi 15 anni: tendenze emerse e riflessioni

Maurizio BATTEGAZZORE^{1*}, Lucio LUCADAMO² & Luana GALLO²

¹Arpa Piemonte, Via Vecchia di Borgo S. Dalmazzo 11, 12100 Cuneo, Italia

²Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria, Via Pte Bucci, 87036 Arcavacata di Rende (CS), Italia

*E-mail dell'Autore per la corrispondenza: m.battegazzore@arpa.piemonte.it

RIASSUNTO - *IBE del principale fiume calabrese negli ultimi 15 anni: tendenze emerse e riflessioni* - Il Fiume Crati è il principale corso d'acqua della Calabria ed è importante per le attività agricole, industriali e ricreative che si svolgono nel suo bacino. Numerosi scarichi civili e industriali interessano il tratto medio del fiume tra Cosenza e l'invaso irriguo di Tarsia. Nel corso del quindicennio compreso fra settembre 1990 e ottobre 2005 sono state effettuate nove campagne di rilevamento dei macroinvertebrati bentonici e dell'Indice Biotico Esteso presso sette stazioni sul Crati e una sul suo principale affluente del tratto di monte, il Busento. La serie di campionamenti, sia pure realizzata per scopi diversi a intervalli irregolari, ha di fatto permesso di produrre una serie storica di dati sul fiume e di disporre nel medio periodo di una serie di informazioni importanti, sia dal punto di vista delle presenze faunistiche che della qualità dell'acqua. Nel periodo di osservazione, è apparsa evidente una tendenza complessiva al peggioramento della qualità biologica e della riduzione della diversità dei taxa macrobentonici.

SUMMARY - *Extended Biotic Index of the main Calabrian river in the past 15 years: trends and considerations* - The Crati is the largest river in Calabria (Southern Italy) and its basin hosts many agricultural, industrial and recreational activities. The central reach between the town of Cosenza and the Tarsia irrigation reservoir is characterized by numerous civil and industrial discharges. During the period between September 1990 and October 2005, nine macroinvertebrate sampling campaigns were undertaken on 7 sections of the Crati River and one was undertaken on the Busento River, an upstream tributary which reaches the Crati in the town of Cosenza. The IBE quality index was calculated on all samples. The data available following the campaigns, although collected for different purposes and at irregular intervals, allowed to acquire on the medium term important information regarding biological water quality of the river and the taxa. During the period of the study, a general worsening of the biological water quality and a reduction of the macroinvertebrate taxonomic richness was observed.

Parole chiave: macroinvertebrati, Indici Biotici, Fiume Crati, Calabria

Key words: macroinvertebrates, Biotic Indices, Crati River, Calabria, Italy

1. INTRODUZIONE

Il monitoraggio biologico della qualità dei corsi d'acqua è entrato da diversi anni nella prassi di molti Paesi europei (Spaggiari & Genoni 2005). Tuttavia, sono ancora carenti i dati relativi a diverse zone, in particolare le serie di dati di medio-lungo termine riferiti a interi corsi d'acqua; nel bacino del Fiume Crati, Calabria, è stato possibile invece acquisire dati da campagne di monitoraggio biologico in più riprese in un arco di tempo di poco superiore al quindicennio (1990-2005). La prima parte dei risultati esposti nel presente lavoro e relativi agli anni 1990-91 è già comparsa in una tesi di laurea (Scola 1991) e nel lavoro di Provini *et al.* (1993), mentre i dati dal 1995 al 2005 sono inediti. È noto che in ecologia le variazioni di breve perio-

do sono di difficile interpretazione, mentre le informazioni ottenute nel medio-lungo periodo permettono di pianificare in modo corretto e completo la gestione di un bacino idrico dal punto di vista della qualità delle acque. È dunque sulla base di tali dati che è stato possibile fare una valutazione degli aspetti inerenti la qualità biologica del Crati in relazione alle attività presenti sul territorio e alla loro evoluzione nel tempo.

2. AREA DI STUDIO

L'area di studio comprende il Fiume Crati, che con i suoi 90 km circa di lunghezza è il più importante corso d'acqua della Calabria. Il Crati nasce sulla Sila Grande dal Monte Timpone Bruno (1742 m s.l.m.) col no-

me di Fiume Craticello, tocca Cosenza, dove riceve il Fiume Busento, quindi solca la piana di Sibari e infine sfocia nel Golfo di Taranto.

L'area di studio con le otto stazioni di campionamento viene riportata nella figura 1. La stazione più a monte è ubicata sul Fiume Craticello a circa 600 m s.l.m.; due stazioni sono localizzate nell'abitato di Cosenza rispettivamente sul Crati e sul Busento, a monte della confluenza e dei principali scarichi; la stazione C3 si trova a valle della città, ma a monte dell'attuale scarico del depuratore di Cosenza; le stazioni C4 e C5, localizzate nel tratto medio del fiume, sono interessate da scarichi di industrie di lavorazione del legno, ceramiche e agro-alimentari; a valle dell'invaso irriguo di Tarsia, nel tratto terminale del fiume, che attraversa una piana intensamente coltivata, sono ubicate le stazioni C6 e C7, quest'ultima a pochi chilometri dalla foce.

3. METODI

I campionamenti si sono svolti in nove occasioni tra settembre 1990 e ottobre 2005; data l'irregolarità della loro distribuzione temporale, ai fini dell'interpretazione dei dati in riferimento ai cambiamenti del territorio, i risultati sono stati ripartiti nelle tre fasi seguenti:

settembre 1990	} fase I - campagne 1990-1991
gennaio 1991	
aprile 1991	
giugno 1991	
settembre 1991	
maggio 1995	fase II - campagna 1995
luglio 2004	} fase III - campagne 2004-2005
dicembre 2004	
ottobre 2005	

Nella campagna del 1995 non sono state campionate le 2 stazioni terminali. In questo studio si è utilizzato l'Indice Biotico Esteso (IBE) seguendo le procedure descritte nel Manuale di Applicazione (APAT, IRSA-CNR 2003). Parte dei risultati utilizzati nel presente lavoro sono stati raccolti da Scola (1991) e Provini *et al.* (1993) e si riferiscono a dati raccolti negli anni antecedenti il 2003, secondo la procedura di Ghetti (1986); ai fini di questo lavoro questi dati sono stati ricalcolati utilizzando l'ultima versione del metodo IBE (APAT-IRSA 2003) che costituisce una variante del metodo precedentemente pubblicato (Ghetti 1997). Le Unità Sistematiche di macroinvertebrati bentonici prese in conside-

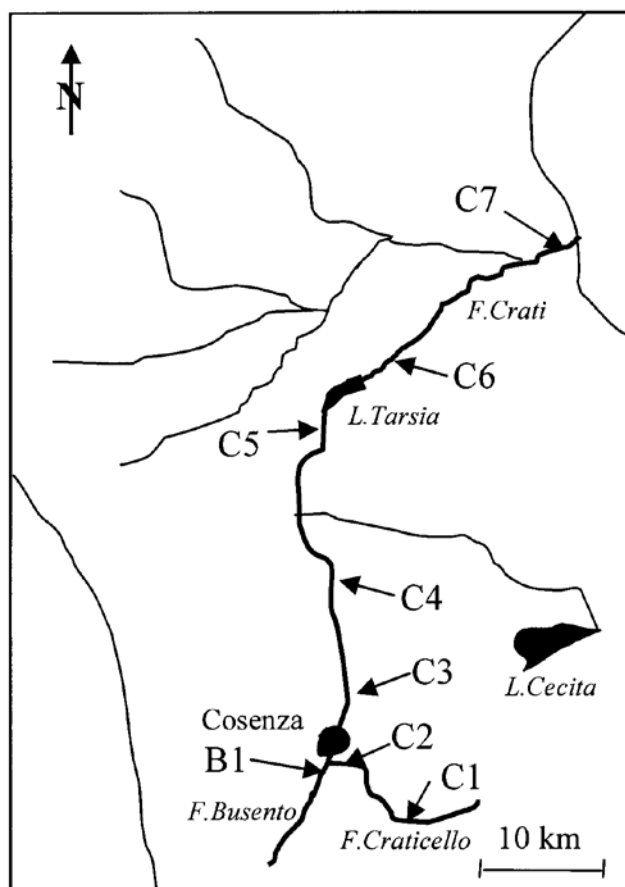


Fig. 1 - Area di studio con la localizzazione delle 8 stazioni di campionamento.

Fig. 1 - Study area showing location of the 8 sampling stations.

razione sono rappresentate dai generi di Plecotteri, Ephemeropteri, Odonati, Tricladi e Irudinei e dalle famiglie di altri gruppi (Tricotteri, Coleotteri, Ditteri, Eterotteri, Crostacei, Gasteropodi, Bivalvi e Oligocheiti). Di tali Unità Sistematiche sono state registrate le abbondanze. L'Indice Biotico Esteso si basa sull'analisi della struttura delle comunità di macroinvertebrati che colonizzano le differenti tipologie fluviali e ha lo scopo di formulare diagnosi della qualità di ambienti di acque correnti sulla base delle modificazioni nella composizione delle comunità di macroinvertebrati, indotte da fattori di inquinamento delle acque e dei sedimenti o da significative alterazioni fisiche dell'alveo.

I valori di IBE vengono raggruppati in cinque classi di qualità. Il giudizio di qualità va raffrontato ai valori più alti potenzialmente ottenibili, in modo da valutare il grado di allontanamento dalla condizione "ottimale" o "attesa".

Al fine di verificare l'andamento nel tempo delle abbondanze dei principali gruppi faunistici (Ephemeropteri, Tricotteri, Ditteri, Gasteropodi e Oligoche-

ti), compensando eventuali errori dovuti allo sforzo di campionamento in un intervallo temporale così lungo, è stato deciso di utilizzare le percentuali anziché i valori assoluti.

4. RISULTATI

Nel corso delle tre campagne di campionamenti, i tre gruppi sempre risultati più abbondanti sono stati i Ditteri, gli Efemerotteri ed i Tricotteri. Seguono poi gli Oligocheti ed i Gasteropodi e, con valori molto più bassi, altri gruppi. Come si può osservare in figura 2, passando dalla prima alla terza fase del periodo di indagine, sebbene i Ditteri denotino un calo delle abbondanze, l'incremento dei Tricotteri e soprattutto degli Efemerotteri ha fatto innalzare la quota complessiva dei tre gruppi più abbondanti dall'89 al 98% della comunità. In altre parole, mentre nella I fase i restanti gruppi costituivano l'11% degli individui complessivamente campionati, nella III fase questa quota è scesa al 2%. Inoltre, le famiglie dominanti di questi tre gruppi sono risultate rispettivamente quelle dei Chironomidi, dei Baetidi e degli Idropsichidi, considerate le meno sensibili del proprio gruppo (Armitage *et al.* 1983). Gli andamenti del numero di Unità Sistematiche lungo le stazioni nelle tre fasi del monitoraggio sono riportate nelle figure 3a-c. La stazione con biodiversità mediamente più elevata in tutti e 9 i campioni (20,6 UU.SS.) è risultata quella sul Fiume Busento, mentre quella mediamente più povera è stata quella a monte dell'invaso di Tarsia ma a valle del tratto medio industrializzato del Fiume Crati (9,8 UU.SS.). Dalla prima alla terza fase del quindicennio di monitoraggio appare evidente una riduzione di Unità Sistematiche sia nelle stazioni superiori del Crati e del Busento che in quelle del tratto terminale.

Dal punto di vista della qualità, come si può osservare nelle figure 4a-c, è emersa una certa tendenza al peggioramento complessivo della qualità del fiume, che è passato da due stazioni nella prima classe di qualità e due nella seconda nel periodo 1990-91 a nessuna nella prima classe e due nella seconda nel 2004-05. Il Busento nel 1995 è sceso dalla prima alla seconda classe di qualità e non è più ritornato ai valori del 1990-91. Anche le stazioni del tratto medio (il peggiore) e di quello inferiore (che indica un certo recupero rispetto al tratto medio) hanno mostrato un calo dei valori di IBE nel corso del quindicennio considerato. Il quadro che emerge è piuttosto grave: infatti nel periodo di studio, a fronte dell'adozione a livello generale di norme e di tecnologie più rispettose dell'ambiente, non è corrisposto un miglioramento della qualità dell'ambiente acquatico. L'unico effetto apparente, ma prevedibile,

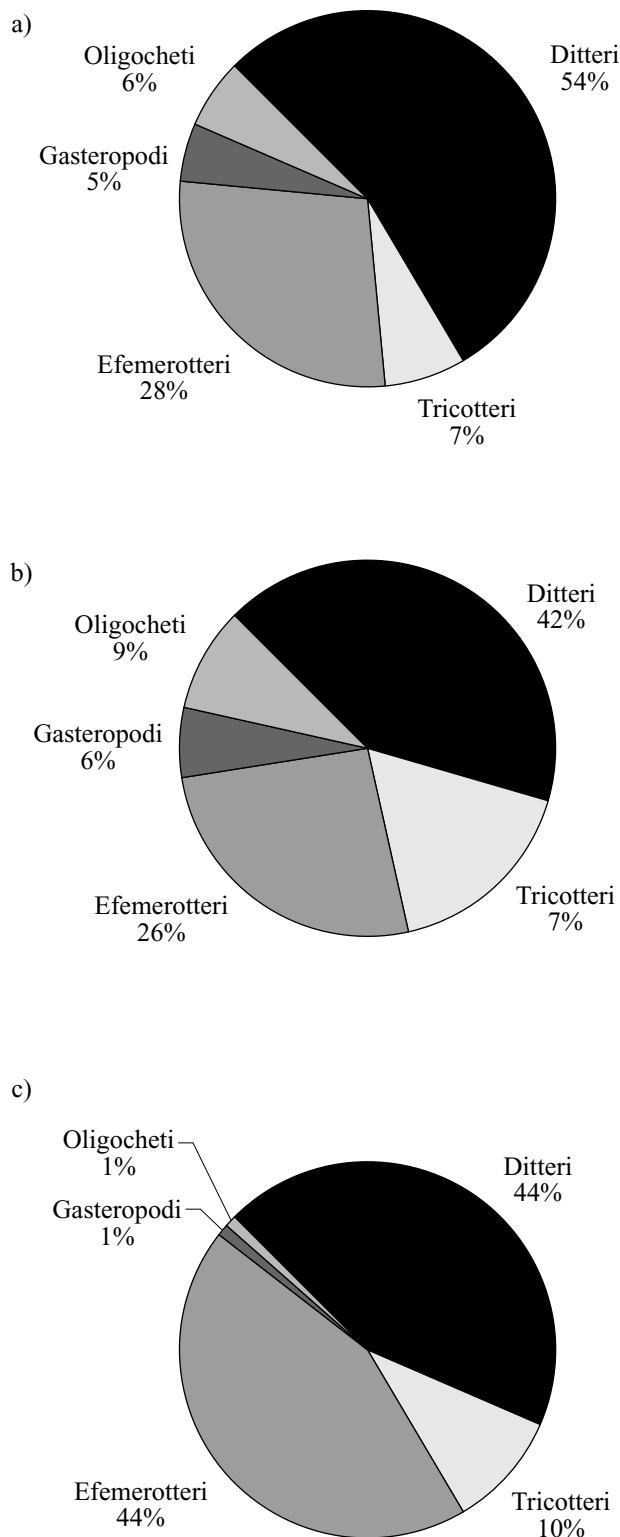


Fig. 2 - Abbondanze individuali percentuali dei principali gruppi faunistici: a. nella fase I del presente lavoro (anni 1990-91), b. nella fase II (anno 1995) e c. nella fase III (2004-05).

Fig. 2 - Individual abundances (%) of the main faunistic groups: a. in phase I of the study (years 1990-91), b. in phase II (year 1995) and c. in phase III (2004-05).

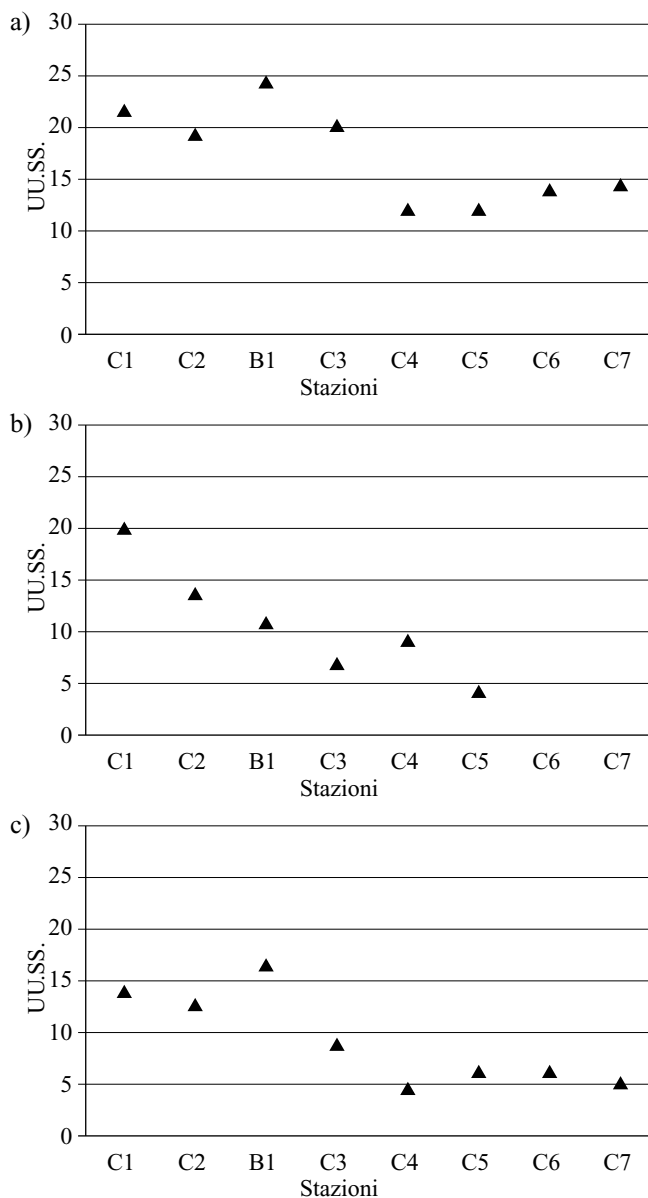


Fig. 3 - Andamento del numero di Unità Sistematiche (i generi di Plecotteri, Efemeroteri, Odonati, Tricladi e Irudinei più le famiglie degli altri gruppi): a. nella fase I del presente lavoro (anni 1990-91), b. nella fase II (anno 1995) e c. nella fase III (2004-05).

Fig. 3 - Trend of the number of Systematic Units (genera of Plecoptera, Ephemeroptera, Odonata, Tricladida and Hirudinea and families of the remaining groups): a. in phase I of the study (years 1990-91), b. in phase II (year 1995) and c. in phase III (2004-05).

riguarda l'entrata in funzione del depuratore dell'area metropolitana di Cosenza intorno al 2002 e lo spostamento più a valle del punto di scarico: è stato registrato così un lieve recupero di qualità nella stazione C3, ma contemporaneamente un peggioramento nella stazione C4, come osservato nei risultati relativi alle campagne 2004-2005 (Figg. 4b-c).

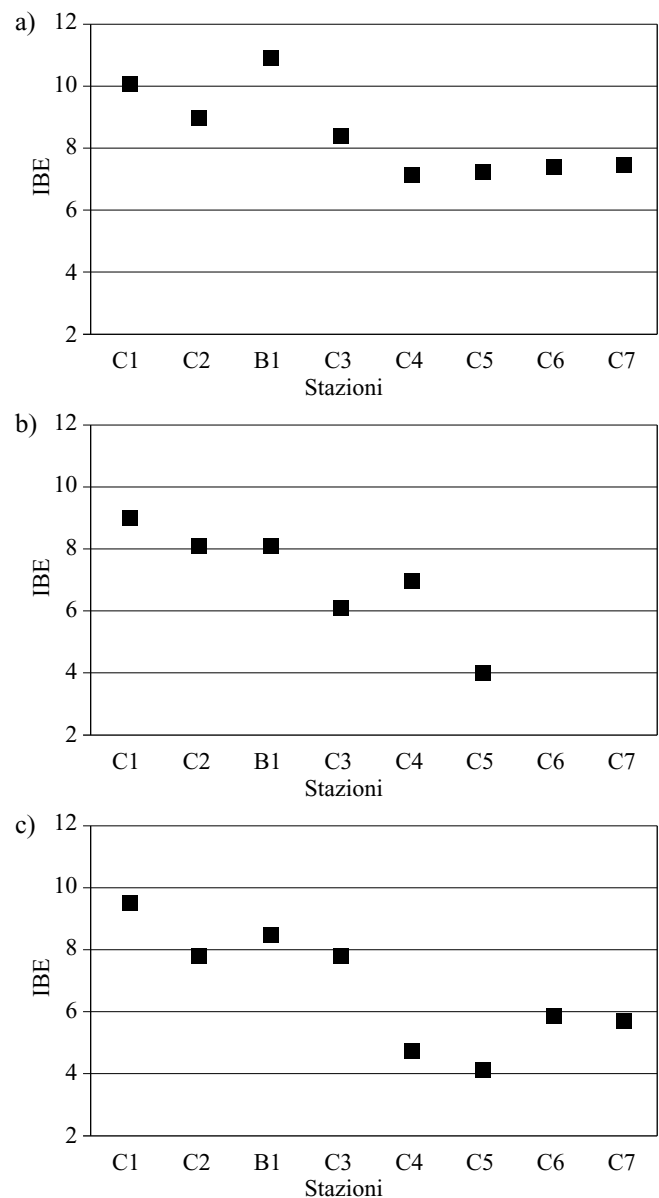


Fig. 4 - Andamento dei valori medi dell'indice IBE: a. nella fase I del presente lavoro (anni 1990-91), b. nella fase II (anno 1995) e c. nella fase III (2004-05). Le linee tratteggiate indicano i limiti delle Classi di Qualità.

Fig. 4 - Trend of the average values of the IBE index: a. in phase I of the study (years 1990-91), b. in phase II (year 1995) and c. in phase III (2004-05). The interrupted lines represent the boundaries between Quality Classes.

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nel corso dell'ultimo quindicennio tutte e 8 le stazioni monitorate nel bacino del Fiume Crati hanno mostrato un'evidente tendenza al peggioramento dei valori dell'IBE. Ancora più marcata è risultata la tendenza alla riduzione del numero di Unità Sistematiche dei

macroinvertebrati acquatici che, nello stesso periodo, è sceso di 5-10 unità. Il progressivo peggioramento qualitativo accompagnato da una diminuzione della diversità in termini di UU.SS. rinvenute sembra essere la tendenza che emerge dai dati raccolti. I dati più recenti relativi alla terza fase del periodo di studio (2004-05) trovano un riscontro anche in una ricerca effettuata nello stesso periodo e nelle medesime stazioni del Crati (De Filippis *et al.* 2005).

L'impatto crescente e diffuso dovuto all'urbanizzazione, all'intensificazione delle attività antropiche nella Valle del Crati e allo sfruttamento sempre più intenso delle risorse idriche, non pare essere stato compensato dalla pure significativa innovazione normativa, tecnologica e amministrativa adottata nello stesso periodo. Questa tendenza, emersa per il Fiume Crati, non è dissimile da molte altre situazioni in Italia e nel resto del mondo, caratterizzate da un costante incremento di pressioni che incidono sulla funzionalità dei corsi d'acqua naturali fino al loro degrado (CIRF 2006). Per questi motivi, appaiono indispensabili da un lato l'ampliamento delle conoscenze sull'ecologia di base e applicata riguardanti lo stato dei corsi d'acqua, con particolare riferimento a quelli meno studiati e a quelli "di riferimento" o meno alterati, dall'altro la piena e rapida attuazione di tutte le possibilità che la legislazione in vigore offre al fine di monitorare e pianificare il recupero dei corsi d'acqua (si veda ad es. la DIR CE 2000/60) (Fabiani 2005). È importante che al macrobenthos vengano affiancati gli altri indicatori ecologici previsti dalla Direttiva CE 2000/60, come le macrofite acquatiche, il fitobenthos (diatomee) e la funzionalità fluviale.

Accettato per la stampa: 3 settembre 2007

BIBLIOGRAFIA

- APAT, IRSA-CNR, 2003 - Indice biotico esteso. In: *Metodi analitici per le acque*, 29 (3), 1115-1136.
- Armitage P.D., Moss D., Wright J.F. & Furse M.T., 1983 - The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research*, 17: 333-347.
- CIRF, 2006 - *La riqualificazione fluviale in Italia*. Mazzanti Editori, Mestre: 832 pp.
- De Filippis A., Gallo L., Lucadamo L., Morisi A. & Battezzatore M., 2005 - Dati preliminari sulle Diatomee del Fiume Crati (CS – Calabria) per valutare la qualità ambientale (sottoposto per la pubblicazione negli *Atti del XV Congresso della S.It.E.*, Torino, 12-13 settembre 2005).
- Fabiani C., 2005 - La Direttiva Quadro: linee generali ed impegni. *Biologia Ambientale*, 19 (1) 1-8.
- Ghetti P.F., 1986 - *I macroinvertebrati nell'analisi dei corsi d'acqua*. Provincia Autonoma di Trento, Trento: 105 pp.
- Ghetti P.F. 1997 - Indice Biotico Esteso (I.B.E.). *I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti*. Provincia Autonoma di Trento, Trento: 222 pp.
- Provini A., Scola A. & Battezzatore M., 1993 - Uso delle comunità macrobentoniche per la valutazione della qualità delle acque del fiume Crati. *Acqua Aria*, 5: 459-467.
- Scola A., 1991 - Le popolazioni macrobentoniche come indicatori dello stato di salute delle acque del Fiume Crati. Tesi di Laurea, Università degli Studi della Calabria.
- Spaggiari M. & Genoni P. 2005 - Ruolo dei macroinvertebrati bentonici nell'applicazione della Direttiva 2000/60/CE. *Biol. Amb.*, 19 (1) 39-46.

