

MARIO GROTTOLO\* e PAOLO MAZZOLDI\*

**INDAGINE SULLA QUALITÀ DELLE ACQUE  
DEL TORRENTE GARZA  
(Brescia, Lombardia)**

**RIASSUNTO** - La qualità delle acque del torrente Garza e dei suoi principali affluenti è stata studiata con il metodo dell'E.B.I. È risultato che il Garza ha acque di buona qualità nella parte alta del suo corso, mentre nella parte media e bassa le acque risultano fortemente inquinate, soprattutto a causa degli scarichi civili e industriali che esso riceve. È stata disegnata la mappa della qualità delle acque del Garza.

**SUMMARY** - *Study on the water quality of the river Garza. (Brescia, Lombardy).* The quality of waters along the course of the river Garza and its main tributaries has been investigated with the E.B.I. method. The river Garza has high quality waters in the upper part of its course, while in the middle and lower parts they are seriously polluted, chiefly as a consequence of waste waters it receives from sewers and industries. The water-quality map of the river has been drawn.

**INTRODUZIONE**

Al fine di valutare la qualità delle acque della provincia di Brescia, dopo aver studiato l'alto corso del fiume Mella (GROTTOLO e MAZZOLDI, 1991), abbiamo intrapreso lo studio del torrente Garza lungo tutto il suo corso e quello dei suoi principali affluenti.

**MATERIALI E METODI**

La valutazione della qualità delle acque è stata effettuata mediante lo studio del macrobenthos utilizzando il metodo dell'E.B.I. (modificato GHETTI, 1986). Tale metodo si basa sulla diversa risposta che gli organismi acquatici sviluppano nei confronti dell'inquinamento, e quindi sulla qualità e sul numero dei taxa presenti nelle stazioni di campionamento, opportunamente scelte lungo il corso d'acqua in esame. I materiali e metodi impiegati sono quelli standard, ampiamente descritti nei lavori di GHETTI (1986);

---

\* Centro Studi Naturalistici Bresciani.

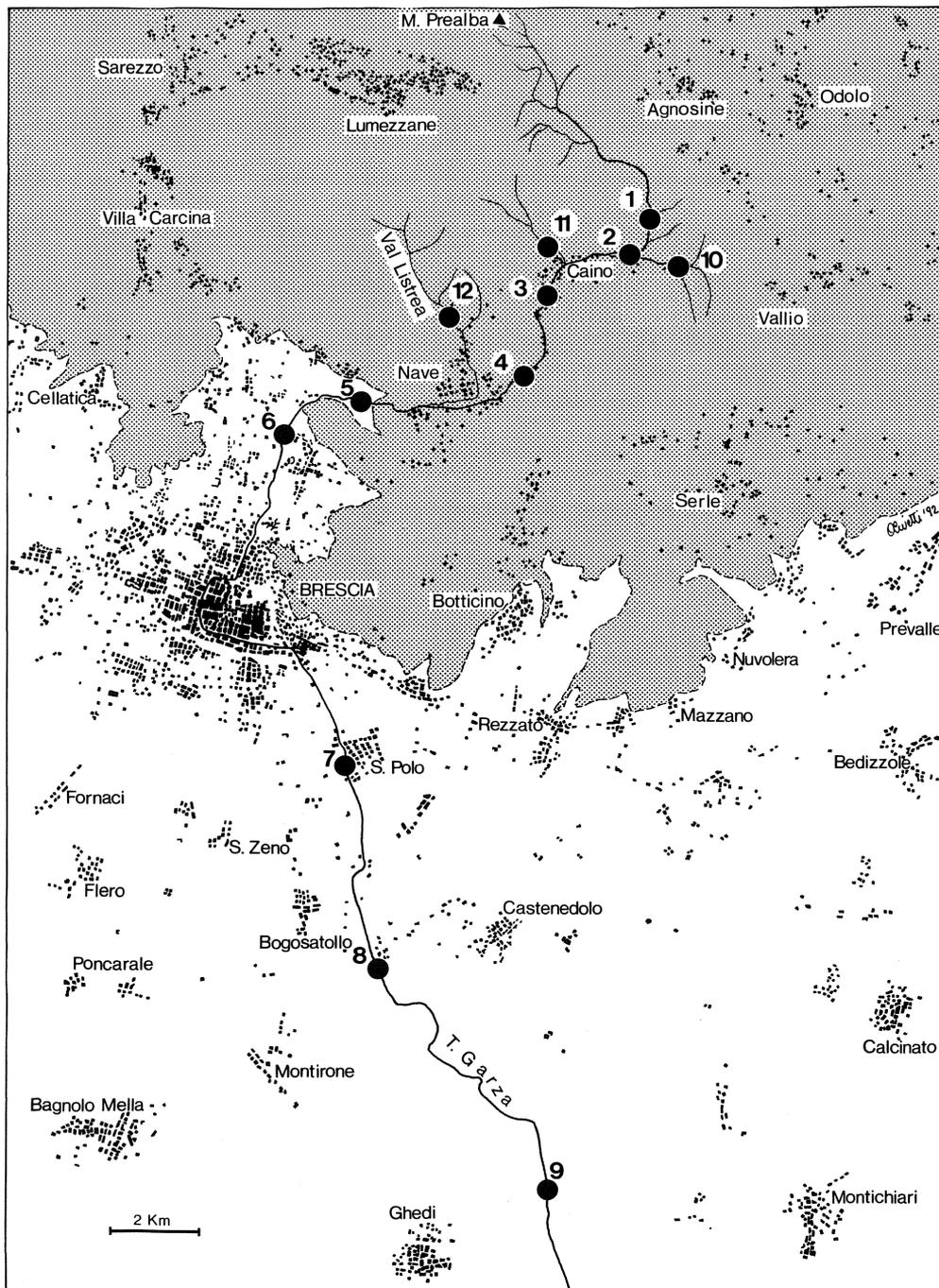


Fig. 1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento nel bacino del T. Garza (la parte in grigio è al di sopra dei m 200 s.l.m.).

per le determinazioni sono state impiegate le guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane a cura del CNR nonché i lavori di TACHET *et al.* (1980) e SANSONI (1988).

## CARATTERISTICHE DEL CORSO D'ACQUA

Il torrente Garza nasce con alcune polle sorgive situate alla testata della Val Serpendolo sul versante meridionale del M. Prealpa; tali polle sorgive possono essere rilevate a quote variabili tra 1200 e 710 m. Il torrente Garza, con un percorso abbastanza tortuoso e una pendenza piuttosto elevata (8-4%), in circa 20 Km raggiunge la periferia di Brescia ove uno scolmatore lo può immettere direttamente nel fiume Mella. Dopo aver attraversato tutta la città di Brescia scorre nel territorio dei comuni di Borgosatollo e di Castenedolo e prima di raggiungere l'abitato di Ghedi si spaglia nella campagna, dopo aver percorso in totale circa 45 Km. Lungo il suo percorso lambisce oltre al capoluogo di provincia altri centri di notevole entità, attraversando nella prima parte una zona a forte attività industriale. Alterazioni fisiche del fiume sono dovute all'incanalamento nella città di Brescia, dove segue, spesso coperto, le antiche mura e alle diverse derivazioni e apporti artificiali dovuti a scopi sia industriali, sia irrigui. L'asta fluviale riceve pochi immissari naturali di ridotta portata solamente nella parte alta del corso.

## STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

La ricerca si è articolata negli anni 1990 e 1991 in tre campagne di prelievo. Sono state individuate, in base alle caratteristiche ambientali, 9 stazioni lungo il corso del Garza e 3 stazioni sui suoi tre principali immissari.

Il periodo di campionamento è stato allungato al 1991, contrariamente a quanto previsto inizialmente, in conseguenza del fatto che nella tarda primavera del 1990 il torrente ha subito una forte piena, che a nostro parere ha alterato le condizioni preesistenti; pertanto per le stazioni situate a valle di Caino sono stati effettuati tre prelievi, mentre per i tre affluenti indagati è stato eseguito solo un campionamento, in considerazione del fatto che nel bacino di questi torrenti non esistono insediamenti che possano provocare variazioni sensibili.

Tab. I - Caratteristiche delle stazioni di campionamento.

| Stazioni    | Corso d'acqua    | Fondo                   | Corrente      |
|-------------|------------------|-------------------------|---------------|
| Stazione 1  | Torrente Garza   | massi e ciottoli        | elevata       |
| Stazione 2  | Torrente Garza   | massi e ciottoli        | medio-elevata |
| Stazione 3  | Torrente Garza   | ciottoli                | medio-elevata |
| Stazione 4  | Torrente Garza   | ciottoli                | medio-elevata |
| Stazione 5  | Torrente Garza   | ciottoli e limo         | lenta         |
| Stazione 6  | Torrente Garza   | massi e ciottoli        | medio-elevata |
| Stazione 7  | Torrente Garza   | ciottoli, sabbia e limo | lenta         |
| Stazione 8  | Torrente Garza   | ciottoli, sabbia e limo | lenta         |
| Stazione 9  | Torrente Garza   | ciottoli, sabbia e limo | lenta         |
| Stazione 10 | Rio Surago       | ciottoli e sabbia       | lenta         |
| Stazione 11 | Rio S. Giorgio   | massi e ciottoli        | medio-elevata |
| Stazione 12 | Torrente Listrea | massi e ciottoli        | elevata       |

Schematicamente in base alle caratteristiche fisiche le stazioni possono essere suddivise in tre gruppi fondamentali:

- 1) stazioni in cui il corso d'acqua è caratterizzato da una facies torrentizia con corrente medio-forte, con substrato a ciottoli, larghezza e profondità molto limitate;
- 2) stazioni del tratto pedemontano del corso d'acqua, caratterizzate da corrente moderata, letto a ciottoli e ghiaia, profondità e larghezza lievemente maggiori rispetto a quelle del gruppo precedente;
- 3) stazioni della zona di pianura, caratterizzate da assenza di turbolenza, corrente molto ridotta, larghezza e profondità molto maggiori che nei tratti precedenti.

Durante il campionamento del giugno 1991 sono stati rilevati alcuni parametri chimico-fisici (tab. II) che hanno permesso una comparazione con gli indici biotici.

Tab. II - Dati chimico-fisici e chimico-biologici delle acque del torrente Garza nelle stazioni di indagine: campionamento ottobre 1990.

| PARAMETRI                                   |       | STAZIONI |     |     |      |      |      |     |     |     |
|---|-------|----------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
|   |       | 1        | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7   | 8   | 9   |
| pH  |       | 8,3      | 8,3 | 8,2 | 8,3  | 8,1  | 8,4  | 7,8 | 8,1 | 8,1 |
| Conducibilità elettrica<br>specifica a 20°C | µS/cm | 400      | 420 | 465 | 460  | 475  | 545  | 430 | 520 | 515 |
| Ossigeno saturazione                        | %     | 100      | 94  | 93  | 87   | 83   | 81   | 81  | 79  | 72  |
| BOD5  | mg/l  | 1,5      | 1,9 | 2,8 | 20,5 | 25,5 | 10,5 | 7,5 | 8,5 | 7,5 |

## RISULTATI DEI CAMPIONAMENTI

### Torrente Garza

STAZIONE n. 1. I prelievi sono stati effettuati risalendo per 1 Km la Val Bertone. Il substrato è prevalentemente costituito da massi e ciottoli con presenza di sabbia. In tutti e due i campionamenti è stato riscontrato un alto numero di taxa, raramente osservato nelle acque correnti italiane, il che dimostra l'ottima qualità delle acque.

STAZIONE n. 1 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1990

| Gruppi Sistematici | Unità Sistematiche  |
|--------------------|---|
| PLECOTTERI         | <i>Amphinemura</i><br><i>Brachyptera</i><br><i>Capnia</i><br><i>Leuctra</i><br><i>Nemoura</i><br><i>Perla</i><br><i>Protonemura</i> |

STAZIONE n. 1 - Regime idrologico di morbida,  
ottobre 1990

| Gruppi Sistematici | Unità Sistematiche   |
|--------------------|--|
| PLECOTTERI         | <i>Amphinemura</i><br><i>Capnia</i><br><i>Isoperla</i><br><i>Leuctra</i><br><i>Nemoura</i><br><i>Perla</i><br><i>Protonemura</i> |

|                           |  |                           |   |
|---------------------------|--|---------------------------|---|
| TRICOTTERI                | Bereidae<br>Goeridae<br>Hydropsychidae<br>Limnephilidae<br>Odontoceridae<br>Philopotamidae<br>Rhyacophilidae | TRICOTTERI                | Hydropsychidae<br>Limnephilidae<br>Philopotamidae<br>Rhyacophilidae                                 |
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i><br><i>Ecdyonurus</i><br><i>Epeorus</i><br><i>Habroleptoides</i><br><i>Rhithrogena</i>          | EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i><br><i>Ecdyonurus</i><br><i>Epeorus</i><br><i>Habroleptoides</i><br><i>Rhithrogena</i> |
| COLEOTTERI                | Elminthidae<br>Helodidae   | COLEOTTERI                | Helodidae   |
| PLANIPENNI                | Osmylidae  | DITTERI                   | Athericidae<br>Chironomidae<br>Dixidae<br>Simuliidae<br>Gammaridae                                  |
| DITTERI                   | Athericidae<br>Blephariceridae<br>Chironomidae<br>Empididae<br>Limoniidae<br>Simuliidae<br>Tipulidae         | CROSTACEI                 | Gammaridae  |
| CROSTACEI                 | Gammaridae   | GASTEROPODI               | <i>Bythinella</i>   |
| BIVALVI                   | <i>Pisidium</i>  | IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i><br><i>Helobdella</i>  |
| TRICLADI                  | <i>Crenobia</i><br><i>Polycelis</i>  | OLIGOCHETI                | Lumbricidae<br>Enchytraeidae  |
| OLIGOCHETI                | Lumbricidae  |                           |   |
| NEMATOMORFI               | Gordiidae  |                           |   |
| <hr/>                     |  | <hr/>                     |   |
| Totale Unità Sistematiche | 35   | Totale Unità Sistematiche | 27  |
| Valore E.B.I.             | 13-14  | Valore E.B.I.             | 12  |
| Classe di Qualità         | I  | Classe di Qualità         | I   |

STAZIONE n. 2. È stata localizzata nella valle di Caino, dopo la confluenza con il Rio Surago e subito dopo lo scarico saltuario della cartiera S. Eusebio. Il fondo è costituito da massi e ciottoli, ma sono presenti rifiuti di vario genere lungo l'alveo. Nell'arco dell'anno si nota una diminuzione delle unità sistematiche con un abbassamento del valore dell'E.B.I., con la conseguente diminuzione di Classe di Qualità che passa dalla prima alla seconda. Rispetto alla stazione precedente si nota, anche in regime idrologico di piena (I Classe di Qualità) una sensibile riduzione del numero di taxa, in modo particolare per quanto riguarda i Plecotteri e i Tricotteri.

STAZIONE n. 2 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1990

| Gruppi Sistematici | Unità Sistematiche   |
|--------------------|--|
| PLECOTTERI         | <i>Leuctra</i><br><i>Protonemura</i>   |
| TRICOTTERI         | Rhyacophilidae   |
| EFEMEROTTERI       | <i>Baetis</i><br><i>Ecdyonurus</i><br><i>Ephemera</i><br><i>Habroleptoides</i><br><i>Rhithrogena</i> |

STAZIONE n. 2 - Regime idrologico di morbida,  
ottobre 1990

| Gruppi Sistematici | Unità Sistematiche  |
|--------------------|---|
| PLECOTTERI         | <i>Leuctra</i><br><i>Protonemura</i>  |
| TRICOTTERI         | Rhyacophilidae  |
| EFEMEROTTERI       | <i>Baetis</i><br><i>Ecdyonurus</i><br><i>Habroleptoides</i><br><i>Rhithrogena</i> |
| COLEOTTERI         | Helodidae   |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| DITTERI                   | Anthomyidae<br>Athericidae<br>Ceratopogonidae<br>Chironomidae<br>Simuliidae<br>Stratiomyidae |
| OLIGOCHETI                | Lumbricidae  |
| NEMATODI                  | Mermithidae  |
| <hr/>                     |  |
| Totale Unità Sistematiche | 16   |
| Valore E.B.I.             | 10-9   |
| Classe di Qualità         | I-II   |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| DITTERI                   | Athericidae<br>Ceratopogonidae<br>Chironomidae<br>Dixidae<br>Simuliidae<br>Stratiomyidae |
| OLIGOCHETI                | Lumbricidae  |
| <hr/>                     |  |
| Totale Unità Sistematiche | 14   |
| Valore E.B.I.             | 9  |
| Classe di Qualità         | II   |

STAZIONE n. 3. Il campionamento è stato effettuato a valle dell'abitato di Caino e dopo lo scarico del depuratore comunale. I tre campioni prelevati mostrano una netta diminuzione del valore dell'E.B.I., che migliora leggermente per effetto della piena della primavera del 1990. Le biocenosi sono sensibilmente semplificate, sono scomparse tutte le specie ad elevate esigenze. Durante il campionamento di ottobre 1990 è stato riscontrato il più alto numero di unità sistematiche, che comunque non ha modificato il valore dell'E.B.I. e della Classe di Qualità rispetto al campionamento successivo.

STAZIONE n. 3 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1990

STAZIONE n. 3 - Regime idrologico di morbida,  
ottobre 1990

|                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche                   |
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i><br><i>Ecdyonurus</i> * |
| DITTERI                   | Chironomidae                         |
| GASTEROPODI               | Lymnaea                              |
| <hr/>                     |                                      |
| Totale Unità Sistematiche | 4                                    |
| Valore E.B.I.             | 4                                    |
| Classe di Qualità         | IV                                   |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche  |
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i><br><i>Ecdyonurus</i>                                      |
| DITTERI                   | Chironomidae<br>Ceratopogonidae<br>Simuliidae<br>Tabanidae<br>Tipulidae |
| GASTEROPODI               | <i>Lymnaea</i>  |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i>   |
| OLIGOCHETI                | Enchytraeidae<br>Naididae   |
| <hr/>                     |   |
| Totale Unità Sistematiche | 11  |
| Valore E.B.I.             | 7-6   |
| Classe di Qualità         | III   |

\* drift

STAZIONE n. 3 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1991

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche                     |
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i><br><i>Ecdyonurus</i>     |
| DITTERI                   | Chironomidae<br>Tabanidae<br>Tipulidae |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i>                      |
| OLIGOCHETI                | Naididae                               |
| <hr/>                     |  |
| Totale Unità Sistematiche | 7                                      |
| Valore E.B.I.             | 6                                      |
| Classe di Qualità         | III                                    |

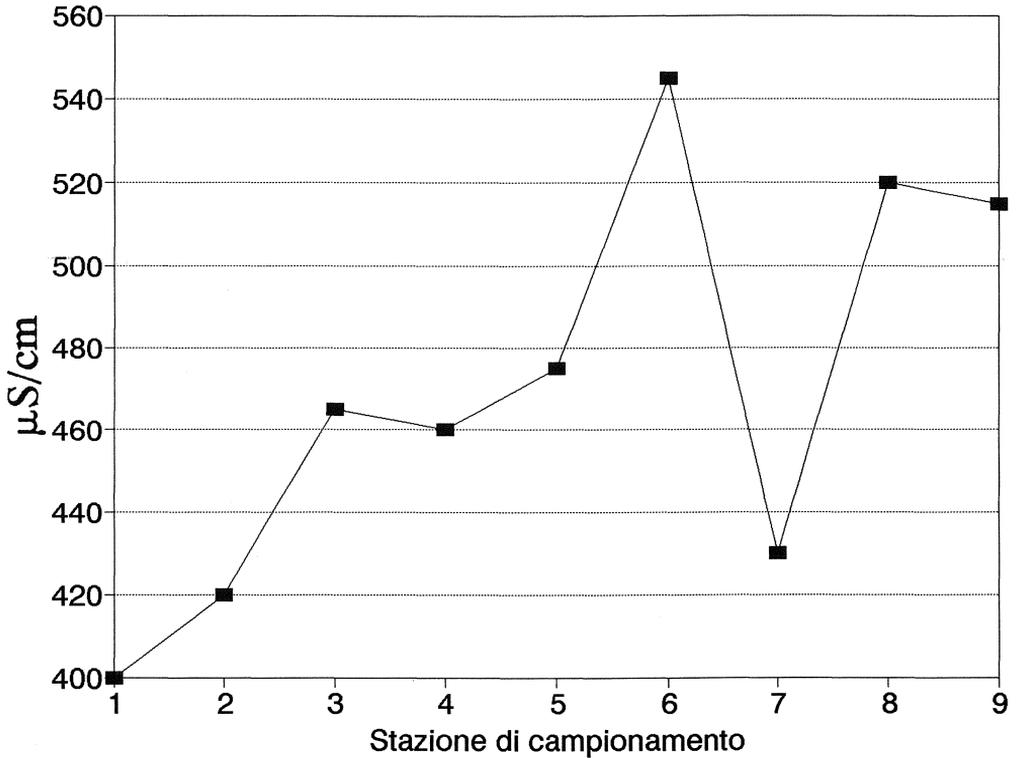


Fig. 2 - Andamento dei valori di conducibilità elettrica a 20° μS/cm lungo l'asta del T. Garza in regime idrologico di piena (giugno 1991).

STAZIONE n. 4. Il campionamento ha avuto luogo a monte del comune di Nave in località Pieve Vecchia; a monte della stazione sono situate alcune cartiere. Il fondo, a ciottoli e ghiaia, mostra sotto i ciottoli chiazze nere di anaerobiosi, con presenza di rifiuti nell'alveo. L'ambiente risulta decisamente compromesso. In tutti e tre i campionamenti i taxa rimangono costanti, con presenza di specie in grado di resistere a basse concentrazioni di ossigeno disciolto e a forti carichi di inquinamento.

STAZIONE n. 4 - Regime idrologico di piena, giugno 1990

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche |
|---------------------------|--------------------|
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i>      |
| DITTERI                   | Chironomidae       |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i>  |
| <hr/>                     |                    |
| Totale Unità Sistematiche | 3                  |
| Valore E.B.I.             | 4                  |
| Classe di Qualità         | IV                 |

STAZIONE n. 4 - Regime idrologico di morbida, ottobre 1990

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche |
|---------------------------|--------------------|
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i>      |
| DITTERI                   | Chironomidae       |
|                           | Tipulidae          |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i>  |
| OLIGOCHETI                | Naididae           |
| <hr/>                     |                    |
| Totale Unità Sistematiche | 5                  |
| Valore E.B.I.             | 4-5                |
| Classe di Qualità         | IV                 |

STAZIONE n. 4 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1991

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche |
|---------------------------|--------------------|
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i>      |
| DITTERI                   | Chironomidae       |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i>  |
| OLIGOCHETI                | Naididae           |
| Totale Unità Sistematiche | 4                  |
| Valore E.B.I.             | 4                  |
| Classe di Qualità         | IV                 |

STAZIONE n. 5. La stazione è stata individuata prima dell'abitato di Bovezzo in piena zona industriale. Il fondo è costituito da ciottoli e limo e si riscontra presenza di deposito organico, con chiazze di anaerobiosi. Anche qui sono stati riscontrati rari taxa resistenti all'inquinamento. L'ambiente risulta molto compromesso, non sono state osservate variazioni nell'arco del periodo di campionamento.

STAZIONE n. 5 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1990

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche |
|---------------------------|--------------------|
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i>      |
| DITTERI                   | Chironomidae       |
| OLIGOCHETI                | Tubificidae        |
| Totale Unità Sistematiche | 3                  |
| Valore E.B.I.             | 4                  |
| Classe di Qualità         | IV                 |

STAZIONE n. 5 - Regime idrologico di morbida,  
ottobre 1990

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche |
|---------------------------|--------------------|
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i>      |
| DITTERI                   | Chironomidae       |
| Totale Unità Sistematiche | 2                  |
| Valore E.B.I.             | 4-3                |
| Classe di Qualità         | IV-V               |

STAZIONE n. 5 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1991

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche |
|---------------------------|--------------------|
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i>      |
| DITTERI                   | Chironomidae       |
| OLIGOCHETI                | Tubificidae        |
| Totale Unità Sistematiche | 2                  |
| Valore E.B.I.             | 4                  |
| Classe di Qualità         | IV                 |

STAZIONE n. 6. I prelievi sono stati effettuati all'ingresso del comune di Brescia al ponte di via S. Antonio. Il fondo del greto è costituito da massi e ciottoli, con chiazze di anaerobiosi. L'unico taxon riscontrato è rappresentato dai Chironomidae, l'ambiente risulta totalmente compromesso. In tutti e tre i campionamenti la Classe di Qualità è risultata tipica di ambiente molto inquinato.

STAZIONE n. 6 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1990

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche |
|---------------------------|--------------------|
| Totale Unità Sistematiche | 0                  |
| Valore E.B.I.             | -                  |
| Classe di Qualità         | V                  |

STAZIONE n. 6 - Regime idrologico di morbida,  
ottobre 1990

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche |
|---------------------------|--------------------|
| DITTERI                   | Chironomidae       |
| Totale Unità Sistematiche | 1                  |
| Valore E.B.I.             | 1                  |
| Classe di Qualità         | V                  |

STAZIONE n. 6 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1991

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche |
|---------------------------|--------------------|
| DITTERI                   | Chironomidae       |
| Totale Unità Sistematiche | 1                  |
| Valore E.B.I.             | 1                  |
| Classe di Qualità         | V                  |

STAZIONE n. 7. Il punto di campionamento è stato individuato a sud del comune di Brescia in località S. Polo. Il fondo dell'alveo è costituito in prevalenza da limo e sabbia, con qualche ciottolo e chiazze di anaerobiosi. Il torrente scorre in un alveo artificiale di vecchia data, anche in questo caso si notano rifiuti solidi di vario tipo. Le unità sistematiche in tutti e tre i campionamenti sono risultate assai scarse, con E.B.I. bassissimo. Gli scarichi della città mantengono molto alto il livello di inquinamento.

STAZIONE n. 7 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1990

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche      |
|---------------------------|-------------------------|
| DITTERI                   | Chironomidae            |
| OLIGOCHETI                | Naididae<br>Tubificidae |
| Totale Unità Sistematiche | 3                       |
| Valore E.B.I.             | 2                       |
| Classe di Qualità         | V                       |

STAZIONE n. 7 - Regime idrologico di morbida,  
ottobre 1990

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche |
|---------------------------|--------------------|
| DITTERI                   | Chironomidae       |
| OLIGOCHETI                | Tubificidae        |
| Totale Unità Sistematiche | 2                  |
| Valore E.B.I.             | 2-1                |
| Classe di Qualità         | V                  |

STAZIONE n. 7 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1991

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche      |
|---------------------------|-------------------------|
| DITTERI                   | Chironomidae            |
| OLIGOCHETI                | Naididae<br>Tubificidae |
| Totale Unità Sistematiche | 3                       |
| Valore E.B.I.             | 2                       |
| Classe di Qualità         | V                       |

STAZIONE n. 8. I prelievi sono stati effettuati in comune di Castenedolo appena a valle del depuratore. Il fondo dell'alveo è simile a quello della stazione precedente. Nonostante l'immissione nel tratto precedente di acque provenienti da alcune rogge il valore di E.B.I. si mantiene basso, anche se si ha un leggero aumento del numero dei taxa. I risultati evidenziano ancora una situazione di stress ambientale e la Classe di Qualità indica la presenza di inquinamento.

STAZIONE n. 8 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1990

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche                     |
|---------------------------|--|
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i>                          |
| DITTERI                   | Chironomidae                           |
| BIVALVI                   | <i>Pisidium</i>                        |
| GASTEROPODI               | <i>Lymnaea</i>                         |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i><br><i>Helobdella</i> |
| OLIGOCHETI                | Tubificidae                            |
| Totale Unità Sistematiche | 7                                      |
| Valore E.B.I.             | 5                                      |
| Classe di Qualità         | IV                                     |

STAZIONE n. 8 - Regime idrologico di morbida,  
ottobre 1990

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche                     |
|---------------------------|--|
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i>                          |
| DITTERI                   | Chironomidae                           |
| BIVALVI                   | <i>Pisidium</i>                        |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i><br><i>Helobdella</i> |
| OLIGOCHETI                | Lumbricidae<br>Tubificidae             |
| Totale Unità Sistematiche | 7                                      |
| Valore E.B.I.             | 5                                      |
| Classe di Qualità         | IV                                     |

STAZIONE n. 8 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1991

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche                     |
|---------------------------|--|
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i>                          |
| DITTERI                   | Chironomidae                           |
| BIVALVI                   | <i>Pisidium</i>                        |
| GASTEROPODI               | <i>Lymnaea</i>                         |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i><br><i>Helobdella</i> |
| OLIGOCHETI                | Lumbricidae<br>Tubificidae             |
| Totale Unità Sistematiche | 8                                      |
| Valore E.B.I.             | 5                                      |
| Classe di Qualità         | IV                                     |

STAZIONE n. 9. È stata individuata nel comune di Ghedi, vicino all'aeroporto militare. L'alveo, che è ancora artificiale con un fondo costituito da ciottoli, sabbia e limo, è piuttosto ampio e presenta una copertura di macrofite sommerse e di alghe filamentose. Il corso d'acqua attraversa nel tratto precedente una zona agricola, e l'acqua viene utilizzata per scopi irrigui e subisce l'influenza delle acque di dilavamento della campagna circostante. La qualità delle acque non mostra un ulteriore peggioramento rispetto alla stazione precedente.

STAZIONE n. 9 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1990

| Gruppi Sistematici | Unità Sistematiche         |
|--------------------|----------------------------|
| DITTERI            | Chironomidae<br>Simuliidae |

STAZIONE n. 9 - Regime idrologico di morbida,  
ottobre 1990

| Gruppi Sistematici | Unità Sistematiche         |
|--------------------|----------------------------|
| DITTERI            | Chironomidae<br>Simuliidae |

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| GASTEROPODI               | <i>Lymnaea</i>      |
|                           | <i>Physa</i>        |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i>   |
|                           | <i>Glossiphonia</i> |
|                           | <i>Haemopis</i>     |
| OLIGOCHETI                | Tubificidae         |
| <hr/>                     |                     |
| Totale Unità Sistematiche | 8                   |
| Valore E.B.I.             | 3                   |
| Classe di Qualità         | V                   |

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| CROSTACEI                 | Asellidae         |
| GASTEROPODI               | <i>Lymnaea</i>    |
|                           | <i>Physa</i>      |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i> |
|                           | <i>Haemopis</i>   |
| OLIGOCHETI                | Tubificidae       |
|                           | Naididae          |
| <hr/>                     |                   |
| Totale Unità Sistematiche | 9                 |
| Valore E.B.I.             | 4                 |
| Classe di Qualità         | IV                |

STAZIONE n. 9 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1991

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche |
|---------------------------|--------------------|
| DITTERI                   | Chironomidae       |
|                           | Culicidae          |
|                           | Simuliidae         |
| CROSTACEI                 | Asellidae          |
| GASTEROPODI               | <i>Lymnaea</i>     |
|                           | <i>Physa</i>       |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i>  |
| OLIGOCHETI                | Tubificidae        |
| <hr/>                     |                    |
| Totale Unità Sistematiche | 8                  |
| Valore E.B.I.             | 4                  |
| Classe di Qualità         | IV                 |

### Affluenti del torrente Garza

STAZIONE n. 10. Rio Surago. La stazione è stata individuata a circa 1 Km a monte della confluenza col Garza. Il fondo è costituito da ciottoli e sabbia, il corso d'acqua ha ampiezza e portata assai limitate; è fortemente influenzato dalle condizioni meteorologiche. Per tali motivi e probabilmente per gli scarichi di qualche abitazione a monte il valore dell'E.B.I. non risulta elevato e la Classe di Qualità dell'acqua indica un ambiente che mostra alcuni effetti dell'inquinamento.

STAZIONE n. 10 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1990

| Gruppi Sistematici | Unità Sistematiche |
|--------------------|--------------------|
| PLECOTTERI         | <i>Nemoura</i>     |
| TRICOTTERI         | Hydropsychidae     |
|                    | Hydroptilidae      |
|                    | Limnephilidae      |
|                    | Odontoceridae      |
|                    | Philopotamidae     |
| EFEMEROTTERI       | <i>Baetis</i>      |
|                    | <i>Ecdyonurus</i>  |
|                    | <i>Ephemerella</i> |
| COLEOTTERI         | Elminthidae        |
|                    | Helodidae          |

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| DITTERI                   | Athericidae       |
|                           | Chironomidae      |
|                           | Limoniidae        |
|                           | Stratiomyidae     |
| CROSTACEI                 | Gammaridae        |
| GASTEROPODI               | <i>Bithynia</i>   |
| TRICLADI                  | <i>Polycelis</i>  |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i> |
| OLIGOCHETI                | Lumbricidae       |
| <hr/>                     |                   |
| Totale Unità Sistematiche | 20                |
| Valore E.B.I.             | 9-10              |
| Classe di Qualità         | II-I              |

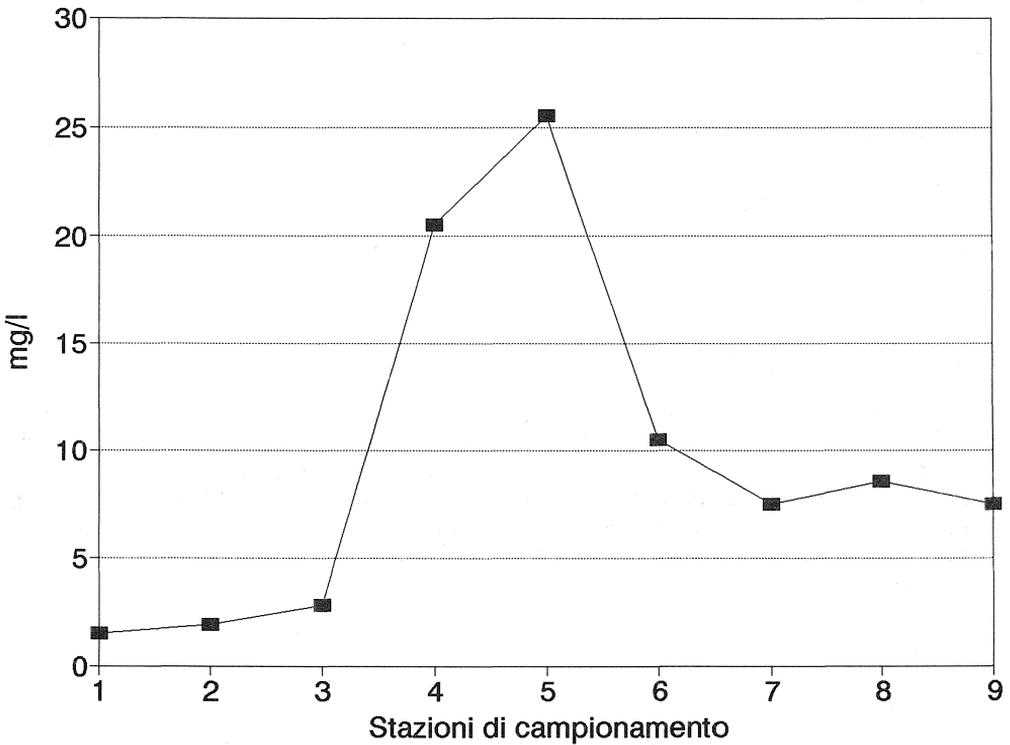


Fig. 3 - Andamento dei valori di BOD5 mg/l lungo l'asta del T. Garza in regime idrologico di piena (giugno 1991).

STAZIONE n. 11. Rio di Val S. Giorgio. Il campionamento è stato effettuato a monte dell'abitato di Caino; il torrente presenta portata limitata e un fondo costituito da massi e ciottoli. I taxa riscontrati sono risultati abbondanti, dimostrando un alto valore di E.B.I. e acque di buona qualità.

STAZIONE n. 11 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1990

| Gruppi Sistematici        | Unità Sistematiche  |
|---------------------------|---|
| PLECOTTERI                | <i>Amphinemura</i><br><i>Capnia</i><br><i>Nemoura</i><br><i>Protonemura</i>                     |
| TRICOTTERI                | Glossosomatidae<br>Hydropsychidae<br>Odontoceridae<br>Philopotamidae                            |
| EFEMEROTTERI              | <i>Baetis</i><br><i>Ecdyonurus</i><br><i>Epeorus</i><br><i>Heptagenia</i><br><i>Rhithrogena</i> |
| COLEOTTERI                | Elminthidae<br>Helodidae  |
| DITTERI                   | Chironomidae<br>Limoniidae<br>Simuliidae<br>Stratiomyidae                                       |
| CROSTACEI                 | Gammaridae  |
| TRICLADI                  | <i>Polycelis</i>  |
| IRUDINEI                  | <i>Erpobdella</i>   |
| OLIGOCHETI                | Lumbricidae   |
| Totale Unità Sistematiche | 23  |
| Valore E.B.I.             | 11  |
| Classe di Qualità         | I   |

STAZIONE n. 12. Torrente di Val Listrea. La stazione è stata individuata a monte dell'abitato di Nave, all'altezza del serbatoio dell'acqua potabile. Il torrente presenta discreta portata con turbolenza elevata e il fondo è costituito da massi e ciottoli. L'acqua ha un elevato contenuto di calcare, che si deposita anche sugli organismi del benthos, ciò nonostante questi risultano molto abbondanti, anche se è presente un solo genere di Plecotteri. L'E.B.I. evidenzia un ambiente con acque di buona qualità.

STAZIONE n. 12 - Regime idrologico di piena,  
giugno 1990

| Gruppi Sistematici | Unità Sistematiche  |
|--------------------|---|
| PLECOTTERI         | <i>Protonemura</i>  |
| TRICOTTERI         | Hydropsychidae<br>Limnephilidae<br>Odontoceridae<br>Philopotamidae<br>Polycentropodidae<br>Rhyacophilidae<br>Sericostomatidae |
| EFEMEROTTERI       | <i>Baetis</i><br><i>Ecdyonurus</i><br><i>Ephemera</i><br><i>Habroleptoides</i><br><i>Rhithrogena</i>                          |

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| COLEOTTERI  | Elminthidae       |
|             | Helodidae         |
| ETEROTTERI  | <i>Velia</i>      |
| DITTERI     | Athericidae       |
|             | Chironomidae      |
|             | Empididae         |
|             | Limoniidae        |
|             | Simuliidae        |
|             | Stratiomyidae     |
|             | Tipulidae         |
| CROSTACEI   | Gammaridae        |
| GASTEROPODI | <i>Lymnaea</i>    |
|             | <i>Valvata</i>    |
| TRICLADI    | <i>Dugesia</i>    |
|             | <i>Polycelis</i>  |
| IRUDINEI    | <i>Erpobdella</i> |
| OLIGOCHETI  | Lumbricidae       |

---

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Totale Unità Sistematiche | 30    |
| Valore E.B.I.             | 11-12 |
| Classe di Qualità         | I     |

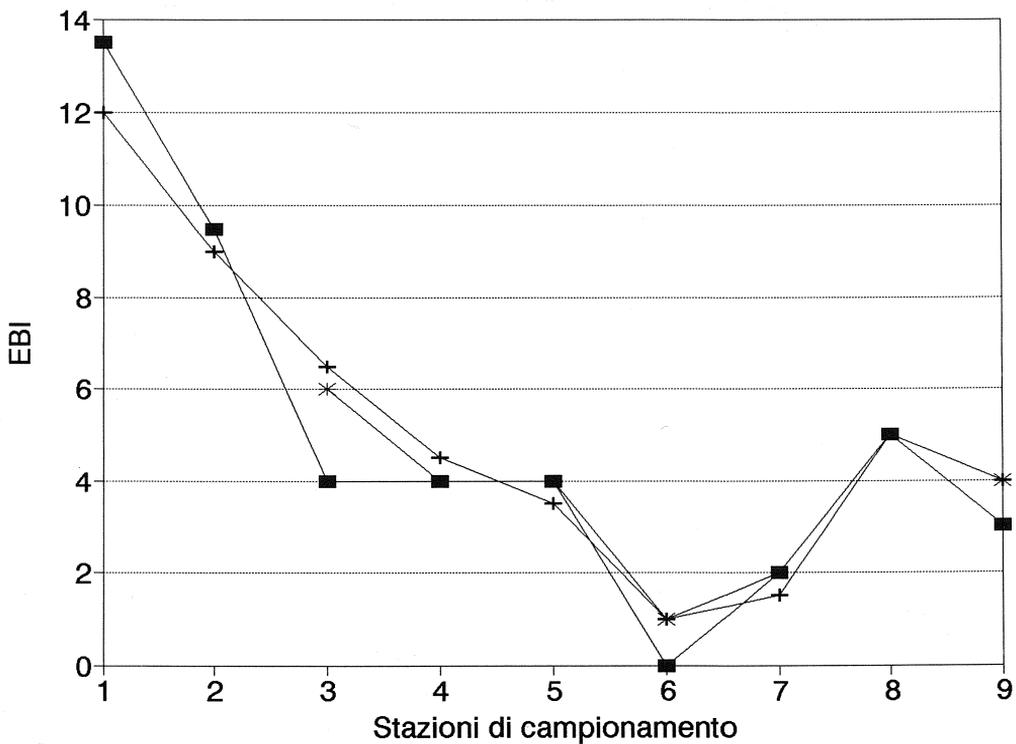


Fig. 4 - Andamento dei valori EBI lungo l'asta del T. Garza in regime idrologico di piena e di morbida per l'anno 1990 ed in regime di piena per l'anno 1991 (■ = giugno 1990; + = ottobre 1990; \* = giugno 1991).

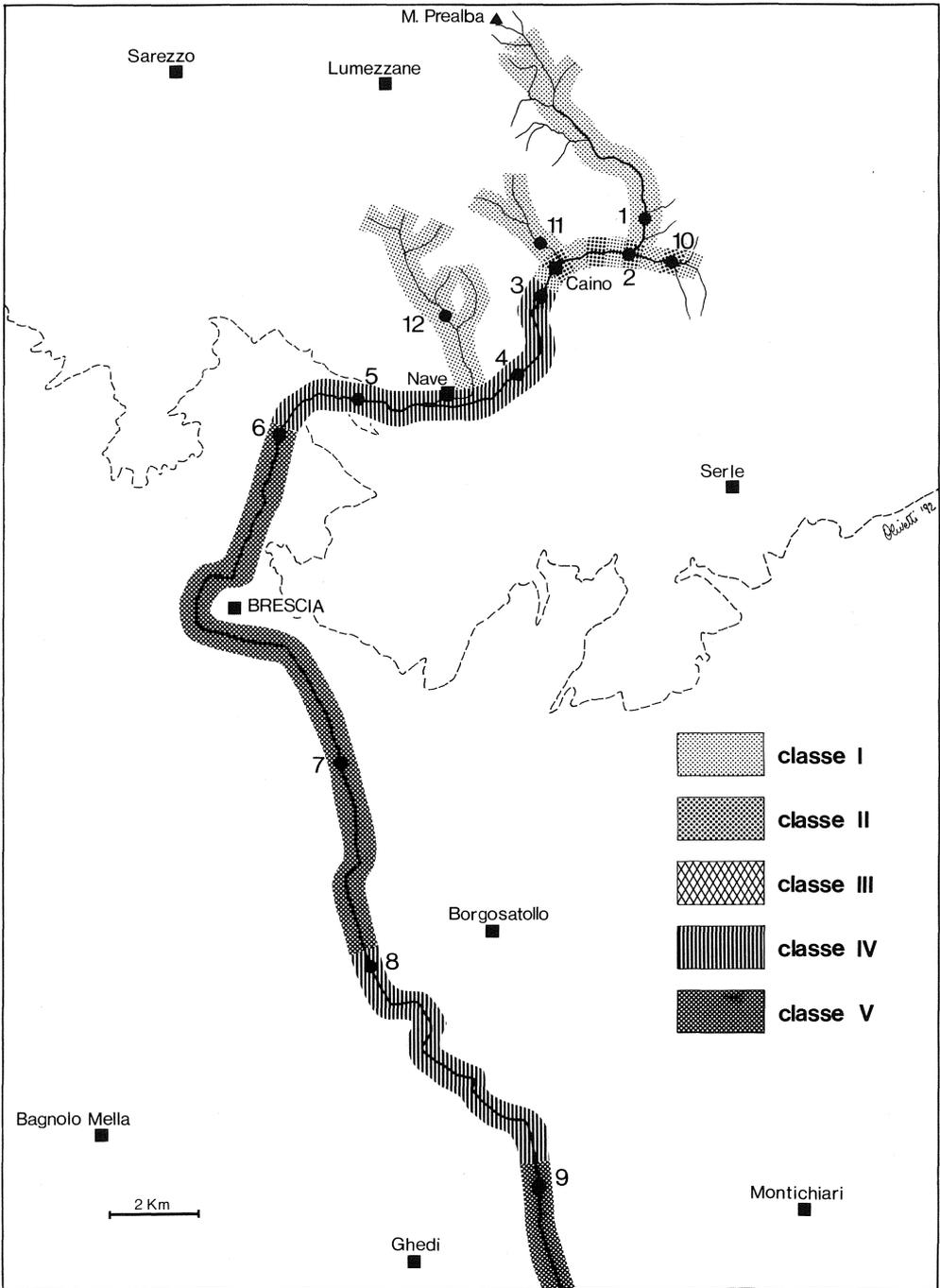


Fig. 5 - Mappa della qualità delle acque del bacino del T. Garza in regime idrologico di piena (giugno 1990).

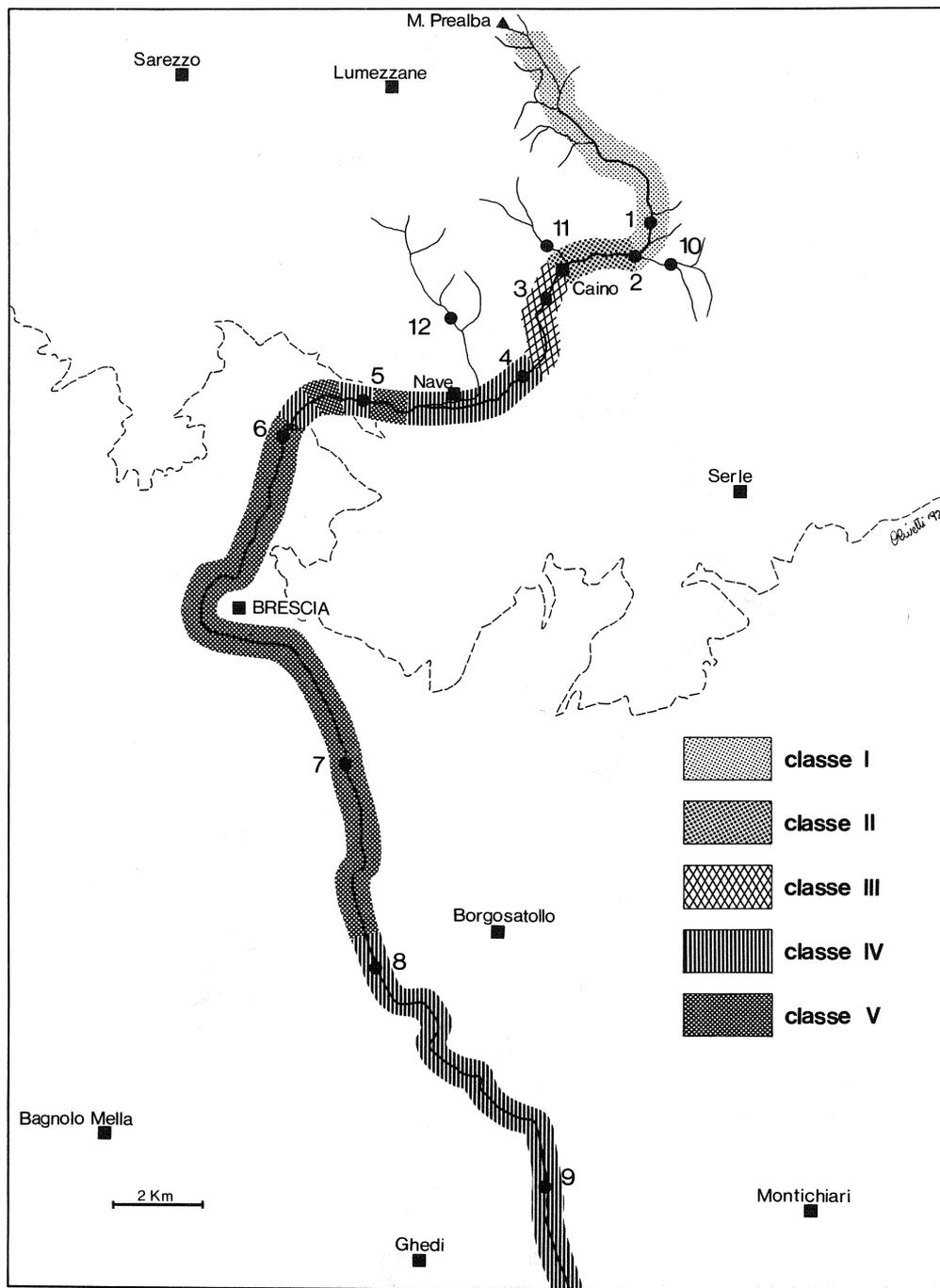


Fig. 6 - Mappa della qualità delle acque del bacino del T. Garza in regime idrologico di morbida (ottobre 1990).

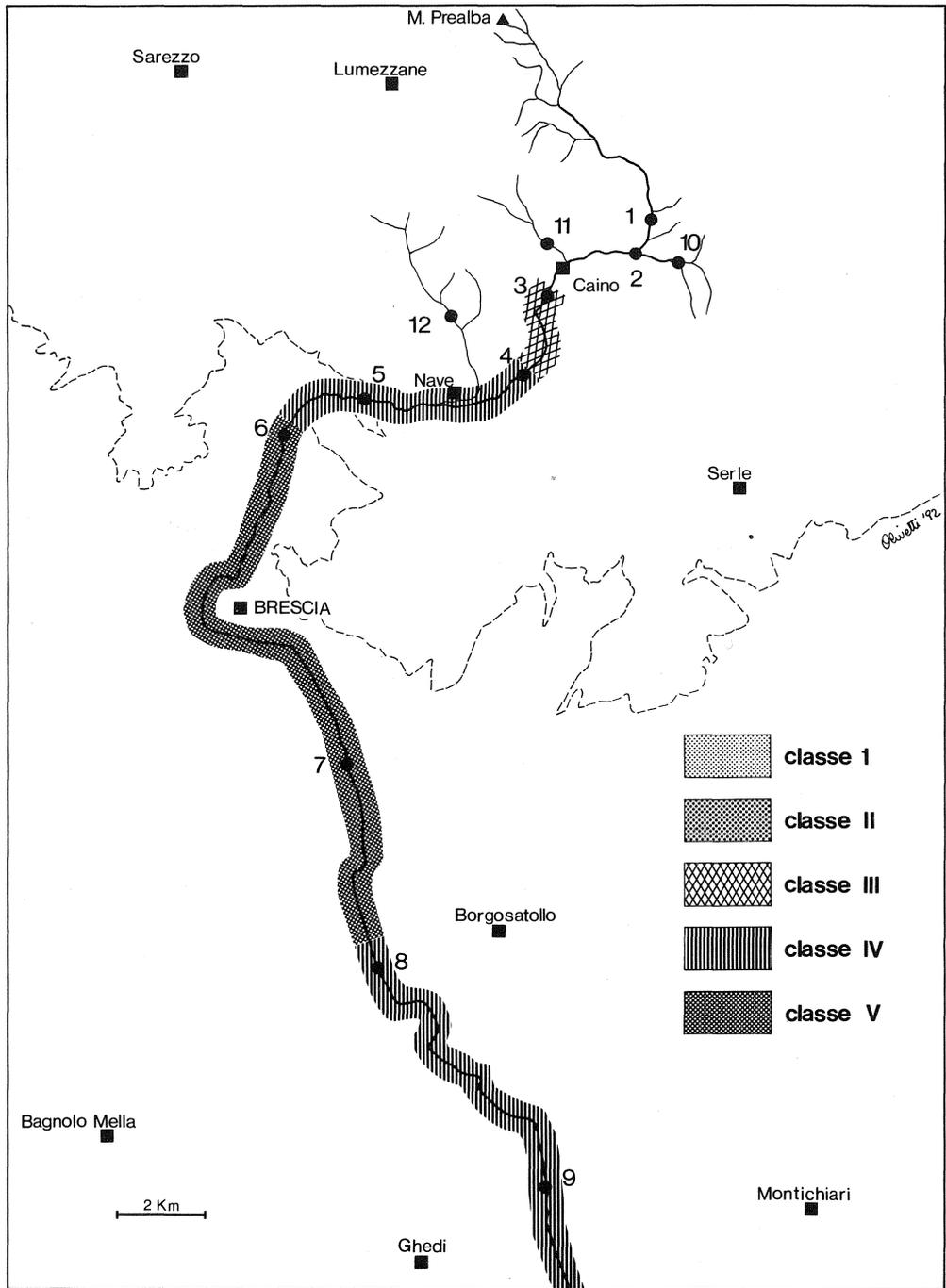


Fig. 7 - Mappa della qualità delle acque del bacino del T. Garza in regime idrologico di piena (giugno 1991).

## ANALISI DEI POPOLAMENTI MACROBENTONICI

### ARTROPODI

**Plecotteri:** le larve di questo gruppo, in considerazione delle loro elevate esigenze, sono state riscontrate esclusivamente nel tratto a monte del comune di Caino e nei tre affluenti, in modo particolare nella stazione di Val Bertone. Non sono state riscontrate forti variazioni a livello delle famiglie nei vari periodi di campionamento.

**Tricotteri:** pur avendo un ampio spettro di specializzazione ecologica, risentono sensibilmente dell'inquinamento e di conseguenza sono stati rinvenuti anch'essi solo nella parte alta dell'asta fluviale e nei suoi affluenti. Anche per questo ordine non si è riscontrato un significativo cambiamento nell'arco dei campionamenti, mentre sono state riscontrate sensibili differenze tra stazione e stazione.

**Efemerotteri:** sono presenti lungo tutto il corso del torrente, soprattutto con la famiglia Baetidae che è caratterizzata da specie tolleranti. Nella parte alta del corso e negli affluenti sono stati raccolti abbondantemente esemplari dei generi *Rhythrogena*, *Heptagenia*, *Ecdyonurus* che prediligono ambienti di acque fresche e correnti. La famiglia Leptophlebiidae che abbisogna di acque limpide e correnti è stata riscontrata solo nella stazione 1, 2 e 12.

**Coleotteri:** sono stati riscontrati molto abbondanti nella prima stazione di campionamento del Garza e nell'affluente di Val Listrea. Lungo l'asta del corso d'acqua non sono più riscontrabili a valle dell'abitato di Caino.

**Ditteri:** rappresentano le biocenosi più variabili e in considerazione della loro risposta all'inquinamento risultano difficilmente interpretabili. È comunque significativo che nella parte media e bassa del corso fluviale siano presenti esclusivamente le famiglie (es. Chironomidae) più resistenti all'assenza di ossigeno e all'inquinamento organico.

**Crostacei:** sono presenti costantemente nella prima stazione con il genere *Gammarus*. La presenza di tale genere è stata riscontrata anche nei tre affluenti. Alla stazione terminale in un campionamento è stato rinvenuto il genere *Asellus*, che tollera anche ambienti inquinati.

### TRICLADI

Sono risultati particolarmente abbondanti nella stazione di Val Bertone nel giugno 1990.

### ANELLIDI

**Irudinei:** sono stati rilevati nelle varie stazioni in numero non elevato; il genere riscontrato più frequentemente è risultato *Herpobdella*.

**Oligocheti:** sono stati riscontrati, spesso come unico taxon presente nella parte medio-bassa del corso d'acqua, e sono rappresentati dalle famiglie Lumbricidae, Naididae e Tubificidae.

## MOLLUSCHI

Sono stati riscontrati solo nella parte alta e nella parte terminale del corso d'acqua, in numero non elevato.

## CONCLUSIONI

Dall'esame dei dati ottenuti risulta che il torrente Garza ha all'origine acque di ottima qualità, che subiscono un netto peggioramento a partire dal tratto successivo all'abitato di Caino anche se a livello del comune di Nave riceve l'apporto di acque con alto valore di E.B.I. del torrente Listrea. Il fatto è imputabile alla presenza di diversi insediamenti industriali ed artigianali oltre che all'apporto sicuramente massiccio degli scarichi fognari dei comuni attraversati. Si deve inoltre tener presente che il corso d'acqua riceve i carichi dei depuratori del comune di Caino e di Castenedolo. Anche il tipo di arginatura e di cementizzazione che caratterizza il tratto del comune di Brescia non favorisce l'autodepurazione; la capacità autodepurativa, oltre che dagli apporti inquinanti, è ridotta anche dai continui prelievi di acqua per scopi irrigui che ne riducono la portata.

In conclusione sia i dati chimico-fisici sia quelli biologici (figg. 1, 2, 3) dimostrano un netto peggioramento tra la parte alta e quella medio-bassa del corso. Tale situazione comporta un improvviso abbassamento dell'indice di qualità dell'acqua che varia dalla classe I alla classe III per poi scendere, per quasi tutta l'asta fluviale, in classi di qualità che indicano ambienti inquinati o fortemente inquinati, come si può osservare facilmente dalle carte della qualità delle acque (fig. 5, 6, 7).

## BIBLIOGRAFIA

- BELFIORE C., 1983 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 24. Ephemeropteri (Ephemeroptera)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdona, Verona: 1-113.
- CASTAGNOLO L., FRANCHINI D. e GIUSTI F., 1980 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 10. Bivalvi (Bivalvia)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdona, Verona: 1-64.
- CONSIGLIO C., 1980 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 9. Plecotteri (Plecoptera)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdona, Verona: 1-68.
- FERRARESE U. e ROSSARO B., 1981 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 12. Chironomidi, 1. (Diptera, Chironomidae: Generalità, Diamesinae, Prodiamesinae)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdona, Verona: 1-97.
- FERRARESE U., 1983 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 26. Chironomidi, 3. (Diptera: Chironomidae: Tanypodinae)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdona, Verona: 1-67.
- FROGLIA C., 1978 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 4. Decapodi (Crustacea Decapoda)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdona, Verona: 1-41.

- GIROD A., BIANCHI I. e MARIANI M., 1980 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 7. Gasteropodi, 1. (Gastropoda: Pulmonata. Prosobranchia: Neritidae, Viviparidae, Bithyniidae, Valvatidae)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-86.
- GIUSTI F. e PEZZOLI E., 1980 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 8. Gasteropodi, 2. (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea, Pyrguloidea)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-67.
- GHETTI P. F. e BONAZZI G., 1981 - *I Macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Edizioni Unicopli, Milano: 1-181.
- GHETTI P. F., 1986 - *Manuale di applicazione: I Macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua - Indice Biotico: E.B.I., modif. Ghetti, 1986*. Provincia autonoma di Trento, Stazione Sperimentale Agraria Forestale. San Michele all'Adige: 1-111.
- GROTTOLO M. e MAZZOLDI P., 1991 - *Analisi biologica della qualità delle acque del bacino del fiume Mella (Brescia, Lombardia)*. Natura Bresciana, 26: 163-190.
- MANZINI P. e SPAGGIARI R., 1989 - *Le indagini sulla qualità biologica dei corsi d'acqua italiani*. Atti del Convegno Internazionale, Riva del Garda, 28-29 aprile 1988. Provincia Autonoma di Trento, Assessorato all'Ambiente, Dipartimento Ecologico: 270-278.
- MINELLI A., 1977 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 1. Irudinei (Hirudinea)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-43.
- MORETTI P., 1983 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 19. Tricotteri (Trichoptera)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-155.
- NICOLAI P., 1983 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 25. Blefariceridi (Diptera: Blephariceridae)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-47.
- NOCENTINI A.M., 1985 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 29. Chironomidi, 4. (Diptera: Chironomidae: Chironominae, larve)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-186.
- OLMI M., 1978 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 2. Driopidi, Elminitidi (Coleoptera Dryopidae, Elminthidae)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-73.
- PIRISINU Q., 1981 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 13. Palpicorni (Coleoptera: Hydraenidae, Helophoridae, Spercheidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Sphaeridiidae)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-97.
- RIVOSECCHI L., 1978 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane 3. Simuliidi (Diptera Simuliidae)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-88.
- RIVOSECCHI L., 1984 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 28. Ditteri (Diptera)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-177.
- ROSSARO B., 1982 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 16. Chironomidi, 2. (Diptera Chironomidae: Orthocladiinae)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-80.
- SANSONI G., 1988 - *Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani*. Provincia Autonoma di Trento, Stazione Sperimentale Agraria Forestale, Servizio protezione ambientale. San Michele all'Adige: 1-191.
- TACHET H., BOURNAUD N. e RICHOUX P., 1980 - *Introduction à l'étude des Macroinvertébrés des eaux douces (Sistématique élémentaire et aperçu écologique)*. C.R.D.P. Lyon Cedex.
- ZULLINI A., 1982 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 17. Nematodi (Nematoda)*. Collana del progetto finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. A cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Valdonega, Verona: 1-117.

Indirizzo degli Autori:

MARIO GROTTOLO, via M. Malvestiti 28 - 25123 BRESCIA

PAOLO MAZZOLDI, via Galileo Galilei 87 - 25128 BRESCIA