

Manconi, Anna; Cubeddu, Tiziana; Deriu, Antonella; Manconi, Renata (1995) *Struttura delle comunità zoobentoniche del Rio Bunnari (Sardegna settentrionale)*. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 30 (1994/95), p. 67-82. ISSN 0392-6710.

<http://eprints.uniss.it/3180/>

ISSN: 0392-6710

VOL. XXX

S. S. S. N.

1994/95

---

# BOLLETTINO

della

SOCIETÀ SARDA  
DI SCIENZE NATURALI

---

GALLIZZI - SASSARI - 1995

La Società Sarda di Scienze Naturali ha lo scopo d'incoraggiare e stimolare l'interesse per gli studi naturalistici, promuovere e sostenere tutte le iniziative atte alla conservazione dell'ambiente e costruire infine un Museo Naturalistico Sardo.

S.S.S.N.  
SOCIETÀ SARDA di SCIENZE NATURALI

Via Muroni, 25 - 07100 Sassari.

CONSIGLIO DIRETTIVO (1992-1994)

*Presidente:* Bruno Corrias.  
*Segretario:* Malvina Urbani.  
*Consiglieri:* Franca Dalmasso, Giacomo Oggiano, Maria Pala e Antonio Torre.  
*Revisori dei Conti:* Aurelia Castiglia, Enrico Pugliatti e Rosalba Villa.  
*Collegio Probiviri:* Tullio Dolcher, Lodovico Mossa e Franca Valsecchi.

*Consulenti editoriali per il XXX Volume:*

Prof. Pier Virgilio ARRIGONI (Firenze)  
Prof. Elda GAINO (Genova)  
Prof. Pierfranco GHETTI (Venezia)  
Prof. Mauro FASOLA (Pavia)  
Prof. Enio NARDI (Firenze)  
Prof. Giacomo OGGIANO (Sassari)  
Prof. Roberto PONZATO (Genova)  
Prof. Franca VALSECCHI (Sassari)  
Dott. Edoardo VERNIER (Padova)

Direttore Responsabile: Prof. Bruno CORRIAS  
Redattore: Prof. Silvana DIANA

---

*Autorizzazione Tribunale di Sassari n. 70 del 29.V.1968*

## **Struttura delle comunità zoobentoniche del Rio Bunnari (Sardegna settentrionale) \***

ANNA MANCONI, TIZIANA CUBEDDU, ANTONELLA DERIU, RENATA MANCONI

Istituto di Zoologia dell'Università  
Via Muroli, 25, I - 07100 Sassari

Manconi A., Cubeddu T., Deriu A., Manconi R., 1995 - **Zoobenthic community from Rio Bunnari (Northern Sardinia)**. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 30: 67-82.

Temporal and spatial variation of macrozoobenthic communities along the Rio Bunnari was studied. Three areas were sampled according to E.B.I. index method in autumn and spring. In the high and down stream a notable number of taxa was present, whereas in the medium zone, down of the artificial lake, most stenoeccious taxa disappeared. This fact could be related to the high eutrophication level of the lake that represents a local limited environmental disturbance. Down stream of this zone the presence of a rich macrozoobenthic community showed its notable potentialities of homeostasis evidenced also by the biotic index.

KEY WORDS: macroinvertebrates, running waters, community structure, E.B.I. index.

### INTRODUZIONE

Le biocenosi bentoniche presenti in ogni corso d'acqua variano la loro struttura e ricchezza specifica da monte a valle. I taxa rinvenibili nell'alto corso sono ben adattati alla corrente e richiedono acque ossigenate e abbastanza fredde. Gli organismi maggiormente presenti sono gli Efemerotteri (Heptageniidae, Ephemeridae, Leptoflebiidae), i Tricotteri (Rhyacophilidae e Odontoceridae), i Ditteri (Simuliidae e Psychodidae), i Coleotteri (Elminthidae, Helodidae e Hydraenidae). Nelle zone a valle caratterizzate da acque più lente

---

\* Ricerca realizzata con fondi M.U.R.S.T. (40-60%) e INTERREG/EEC.

con minor concentrazione di ossigeno sono presenti gli Efemerotteri (Caenidae, Siphonuridae e Potamanthidae), i Tricotteri (Leptoce-  
ridae e Hydroptilidae), i Ditteri (Chironomidae, Culicidae, Tabanidae  
e Stratiomyidae), i Coleotteri (Dytiscidae e Haliplidae) e gli Eterot-  
teri (Corixidae e Notonectidae).

Il presente lavoro ha il duplice scopo di ampliare le conoscenze  
sulla fauna dei macroinvertebrati bentonici dei corsi d'acqua della  
Sardegna e di effettuare un'indagine mirata a studiare la distribu-  
zione dei taxa lungo il corso del Rio Bunnari al variare delle stagio-  
ni e di verificare le eventuali alterazioni della qualità delle sue acque.

Lo studio è stato fatto tramite l'applicazione della metodica del-  
l'Indice Biotico Esteso (E.B.I.) messo a punto da GHETTI nel 1986, che  
prevede l'analisi della struttura della comunità dei macroinvertebrati  
presenti nelle acque correnti. Questa metodica si basa sul fatto che,  
quando le biocenosi vengono sottoposte a sollecitazioni causate da  
fattori di turbativa ambientale, si può avere la scomparsa delle spe-  
cie più sensibili, l'aumento di quelle che sono in grado di beneficia-  
re della nuova situazione ambientale e la comparsa di nuove specie  
resistenti.

#### AREA DI STUDIO

Il Rio Bunnari è un affluente di destra del Rio Mannu di Porto  
Torres, il quale rappresenta, dopo il Fiume Coghinas, l'unità idrolo-  
gica più importante della Sardegna settentrionale, sottendendo un  
bacino idrografico che, con una superficie di 668 Km<sup>2</sup>, comprende  
parte della regione del Logudoro a sud e della Nurra a nord. Il Rio  
nasce da sorgenti perenni localizzate presso Crastoraju ad un'alti-  
tudine di circa 420 m s.l.m. e si estende per una lunghezza compless-  
siva di circa 11,7 km, arrivando ad una quota di circa 130 m s.l.m.  
al punto di confluenza col Rio Mascari che a sua volta confluisce nel  
Rio Mannu (AA.Vv., 1980) (Fig. 1).

Lungo il corso d'acqua è presente il lago di Bunnari, costituito  
da due invasi, Bunnari alto e basso. Bunnari basso, costruito nel 1880,  
è situato a circa 281 m s.l.m. e garantisce un invaso per circa 450.000  
m<sup>3</sup> di acqua, mentre Bunnari alto, realizzato nel 1932, si trova a cir-  
ca 315 m s.l.m. e ha un invaso di circa 1.130.000 m<sup>3</sup> ed è alimenta-  
to dal Rio Bunnari e dal Rio S'abbaidolza. La capacità dell'intero

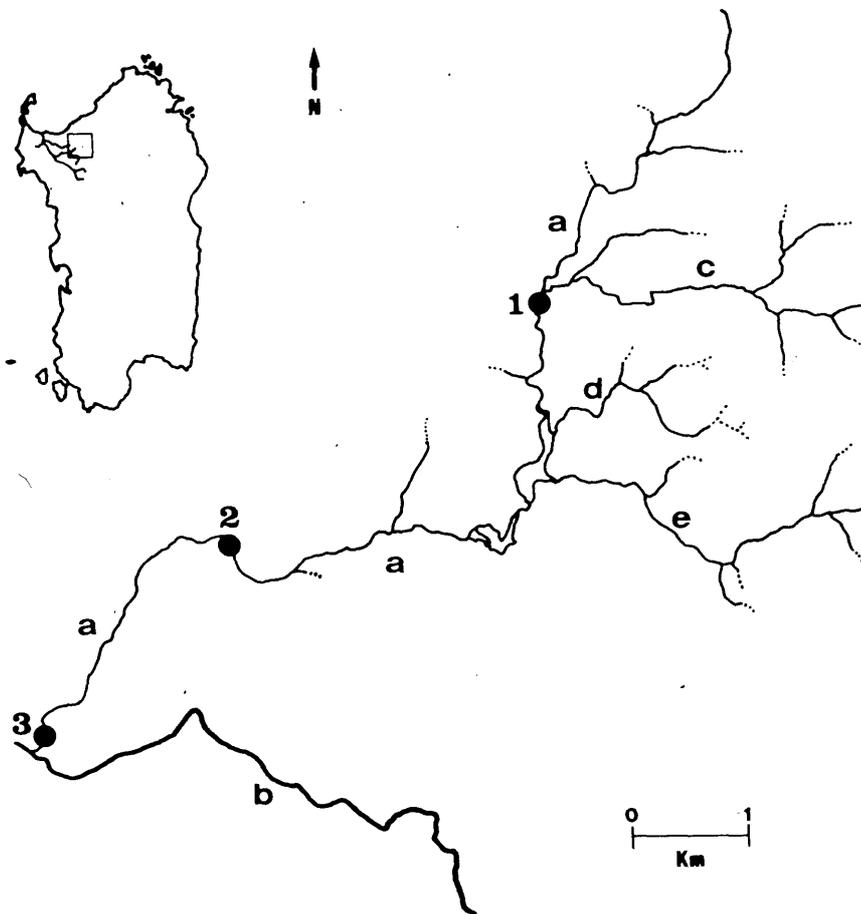


Fig. 1 - Bacino idrografico del Rio Bunnari. I numeri (1-3) indicano le stazioni di campionamento, le lettere (a-b) rispettivamente il Rio Bunnari e il Rio Mascari, le lettere (c-e) gli affluenti (c-Rio Truncanesu; d-Rio Pedras Ruias; e-Rio S'abbaidolza).

bacino è quindi di circa 1.580.000 m<sup>3</sup> di acqua su un'area drenante di circa 17 km<sup>2</sup>. Le sue acque sono usate per l'approvvigionamento idrico potabile necessario al fabbisogno della città di Sassari, ma nonostante ciò le notizie sulla qualità dell'acqua e sullo stato trofico del lago sono scarse (SECHI e COSSU, 1979; SECHI, 1981, 1983). La struttura dell'associazione fitoplanctonica dell'invaso riflette l'esistenza di uno stato di eutrofia, il quale viene confermato dalle analisi riguardanti il contenuto in sali nutritivi, che risulta essere molto

elevato. In particolare i valori riguardanti la quantità del fosforo totale e dell'azoto inorganico, rilevati in primavera, sono tali da poter sostenere uno sviluppo di fitoplancton piuttosto abbondante. Le specie fitoplanctoniche identificate in questo lago appartengono alle Cianofitee, presenti in estate con oltre il 50% della biomassa, alle Clorofitee, con il 30-40% presenti sia in estate che in inverno, e in minor misura a Diatomee, Peridinee e Euglenofitee (SECHI e COSSU, 1985).

Il Rio Bunnari ha un regime strettamente legato all'andamento pluviometrico, con periodi di piena corrispondenti ai massimi di piovosità. Per la stazione pluviometrica di Bunnari, come per la maggior parte delle stazioni del Rio Mannu, si hanno a disposizione dati pluviometrici relativi ad un periodo di osservazioni di circa 50 anni (1921-1975) che evidenziano la massima piovosità nel mese di dicembre (114.6 mm) e valori minimi nel mese di luglio (6 mm), per una media annuale pari a 732.7 mm (AA.VV., 1980) (Fig. 2). Il corso d'acqua non è mai andato in secca sin dal 1987 (PRONZATO *et al.*, 1993). Per quanto riguarda la temperatura dell'aria, i valori più elevati sono stati registrati in luglio e agosto (circa 22-24°C), mentre i valori più bassi sono stati registrati in gennaio e febbraio (circa 9°C) (Fig. 3). Nel complesso l'escursione termica annuale è minima.

Durante l'indagine, che si è svolta nell'arco di un anno, sono stati effettuati campionamenti in periodo di morbida (novembre) e di ma-

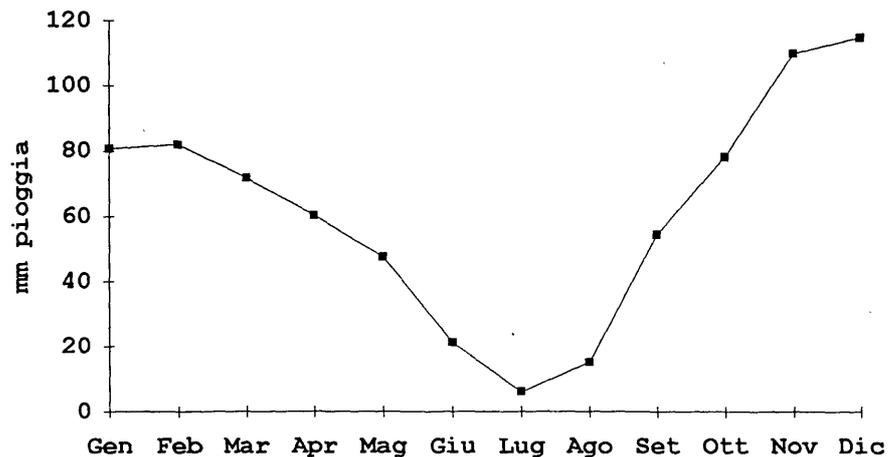


Fig. 2 - Precipitazioni medie mensili.

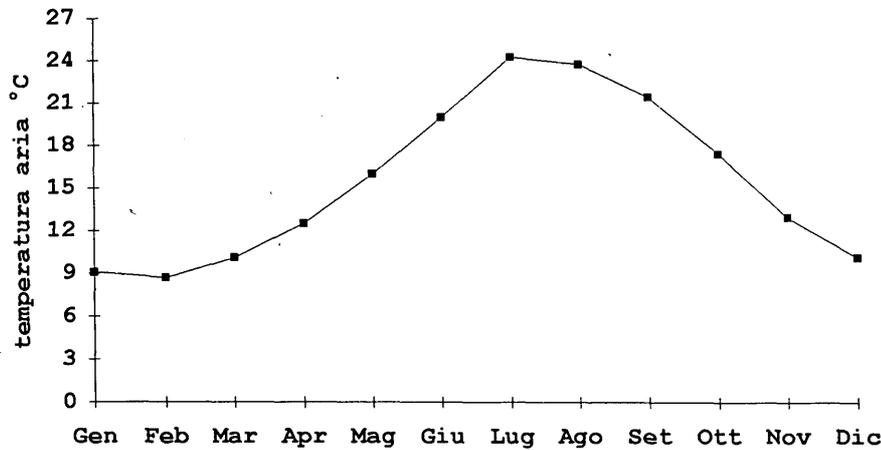


Fig. 3 - Temperature medie mensili dell'aria.

gra (aprile) presso tre diverse stazioni dislocate lungo il corso d'acqua a diversi livelli altitudinali, la prima nel tratto superiore a monte del bacino artificiale, la seconda nel tratto intermedio a valle del bacino e la terza nel tratto inferiore in prossimità della confluenza col Rio Mascari (Fig. 1).

#### Stazione n. 1

Vi si accede percorrendo la S.S. n. 127 «Sett.le Sarda», ed è localizzata sotto il ponte in prossimità del Km 119. La stazione in esame si trova ad un'altitudine di 330 m s.l.m., subito a valle del punto di confluenza col Riu Truncanesu (Fig. 1). In questo punto il corso d'acqua raggiunge una larghezza di circa 3 metri nel periodo di morbida che si riduce alla metà nel periodo di magra. La profondità è scarsa, raggiungendo un massimo di 25 centimetri, così come basse sono la velocità della corrente e la pendenza, che determinano bassa turbolenza. La vegetazione acquatica è, in questo tratto, piuttosto scarsa, mentre sono presenti in prossimità delle sponde abbondante vegetazione a portamento arboreo (pioppi). Il substrato è caratterizzato da ciottoli, sabbia grossolana e limo. Le acque sono abbastanza limpide, inodori, prive di segni di eutrofia, mentre l'ambiente si presenta ben ossigenato e con scarso detrito vegetale.

*Stazione n. 2*

Si trova nella bassa valle di Bunnari, in una località chiamata «Valle dei ciclamini» per l'abbondanza di *Cyclamen repandum* (ATZEI e DRASCICH CAMPAZZI, 1988).

Vi si accede percorrendo sempre la S.S. n. 127 summenzionata, e, in prossimità del Km 123.500, all'altezza della cava di Calancoi, si prende una deviazione che immette in una strada sterrata che conduce dopo circa 1 km alla stazione in esame (Fig. 1). Questa si trova ad un'altitudine di 209 m s.l.m. ad una distanza rispetto all'invaso artificiale di circa 2.3 Km. In questo tratto la velocità della corrente e la pendenza sono basse e causano la formazione di pozze di acqua ferma. Il prelievo di campioni è stato fatto in un tratto di acqua corrente a valle di queste pozze. La larghezza dell'alveo asciutto è di circa 6 metri, ma l'alveo bagnato non supera i 2 metri nel periodo di morbida. Anche la profondità è bassa e oscilla tra i 10 e i 20 centimetri. La vegetazione acquatica è scarsa ed è prevalentemente rappresentata da sedano selvatico. Le acque non sono limpide anche se inodori; è inoltre presente feltro perfitico e abbondanti alghe filamentose nel periodo di magra. Il fondale è composto da ciottoli, sabbia e fango oltre a detrito organico la cui notevole abbondanza è da mettere in relazione con il pascolo e l'abbeveraggio del bestiame domestico.

*Stazione n. 3*

Vi si accede percorrendo la S.S. n. 127 e, in prossimità del km 129.500, si prende una deviazione che immette in una strada sterrata che costeggia il corso d'acqua; a circa 100 metri si trova la stazione di campionamento (Fig. 1). In questo punto l'altitudine è di circa 130 m s.l.m.; la distanza dalla confluenza col Rio Mascari è di circa 200 metri, mentre quella col bacino artificiale è di 5.1 km. Anche qui la scarsa pendenza e la bassa velocità della corrente determinano assenza di turbolenza. La larghezza dell'alveo bagnato è in periodo di magra di 2.5 metri e la profondità non supera i 15 centimetri; sono inoltre presenti alcune pozze di acqua lenta di discreta larghezza e profondità. Il substrato è costituito da sassi, ciottoli e sabbia mista a fango. È presente abbondante vegetazione acquatica e riparia, rappresentata da alghe filamentose e non, sedano acquatico, ortica e rovi, oltre a vegetazione arborea. L'acqua si presenta piuttosto lim-

rida e inodore, mentre l'ambiente circostante mostra chiari segni di inquinamento antropico legato alla presenza di una comunità nomade.

#### MATERIALI E METODI

L'analisi di tipo qualitativo effettuata richiede la definizione precisa della struttura delle comunità di macroinvertebrati in aree stazione la cui corretta dislocazione ha richiesto uno studio preliminare dell'ambiente.

Fatto questo è stato quindi scelto per ogni stazione un transetto ideale tra sponda e sponda, in obliquo e controcorrente e si è proceduto a campionare tutti i principali microhabitat localizzati lungo il transetto (GHETTI, 1986). Per il campionamento dei macroinvertebrati si è fatto uso del retino di Surber modificato (GHETTI, 1986). Si tratta di un retino immanicato costituito da un telaio di forma rettangolare in alluminio e da un manico tubolare rigido per poterlo spostare in diversi punti del transetto. Le dimensioni dell'imboccatura sono pari a 40 cm di larghezza e 30 cm di altezza, mentre il bordo misura 4 cm. Al telaio è fissata una rete a forma di cono in monofilo di nylon tessuto con 19 maglie per centimetro; alla sua estremità è applicato un raccogliore svitabile in plexiglas, foggato a bicchiere. La rete è inserita lungo i bordi del telaio tramite una fascia di 15 cm di robusta tela di canapa che evita rotture del retino (Fig. 4).

Durante il campionamento il retino viene sistemato verticalmente con il lato inferiore del telaio ben poggiato sul fondo e con l'imboccatura disposta controcorrente in modo che gli organismi rimossi vengano trasportati nella rete dalla corrente. Si procede quindi sul campo al risciacquo del materiale campionato, alla separazione degli organismi dal materiale detritico e alla compilazione di una prima lista approssimativa dei principali gruppi presenti. L'identificazione dei taxa è infatti più agevole sugli organismi in vivo, potendo contare, come caratteri distintivi aggiuntivi, su forme, colori e movimenti naturali. Gli esemplari separati vanno poi trasferiti in laboratorio e identificati fino al livello di genere e/o famiglia che corrispondono alle Unità Sistematiche (U.S.) utilizzate per il calcolo dell'E.B.I.

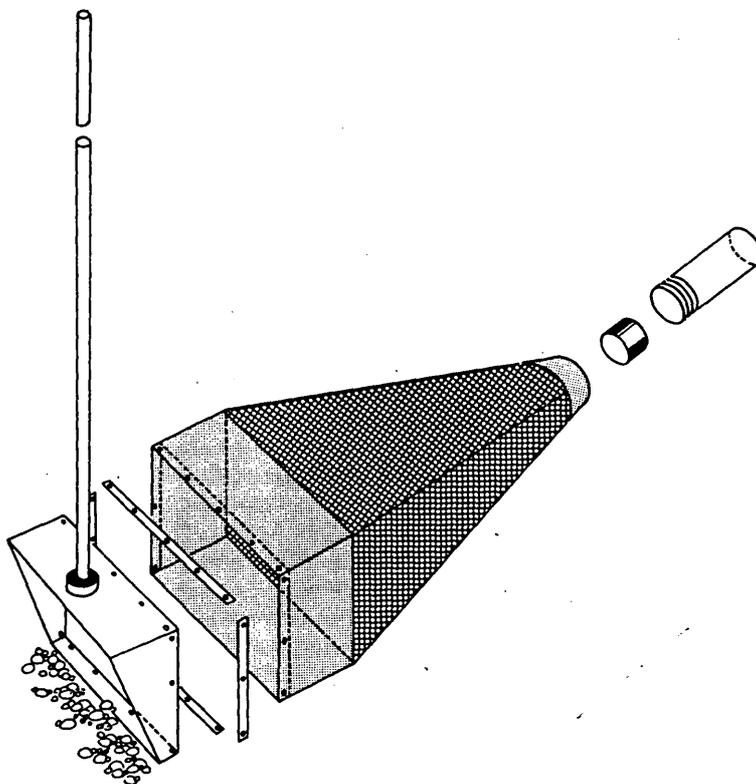


Fig. 4 - Retino di Surber modificato (sec. Ghetti, 1986).

## RISULTATI

### Stazione n. 1

Nel corso del campionamento effettuato in periodo di morbida, sono state contate 27 U.S. (Tab. 1). Il gruppo faunistico più sensibile alle variazioni ambientali quale è quello dei Plecotteri, è ben rappresentato dai generi *Leuctra* e *Isoperla* in quantità rilevante. Fra i Tricotteri è stata rinvenuta la sola famiglia degli Hydroptilidae con pochi esemplari, mentre l'unico Hydropsychidae catturato è stato considerato driftato a causa della sua elevata predisposizione ad essere trasportato a valle dalla corrente e quindi non considerato per l'E.B.I. Gli Efemerotteri catturati appartengono ai generi *Baëtis* e

**Tab. 1** - Lista dei taxa presenti nel Rio Bunnari con relative abbondanze: I = raro o comune, L = comune o abbondante, U = dominante numericamente, \* = taxa non conteggiati per il calcolo E.B.I. perché driftati o a respirazione aerea.

Taxa/stazione	Periodo di Morbida			Periodo di Magra		
	1	2	3	1	2	3
<b>Plecotteri</b>						
<i>Isoperla</i>	L		*2	L		
<i>Leuctra</i>	L					
<b>Tricotteri</b>						
Leptoceridae						4
Psychomyidae					*1	*2
Philopotamidae						6
Rhyacophilidae					*2	*1
Limnephilidae					1	
Hydroptilidae	I					I
Hydropsychidae	*1	L	I	4	U	L
Polycentropodidae		I				
Sericostomatidae			I			
Goeridae			I			
<b>Efemerotteri</b>						
<i>Baëtis</i>	L	L	I	L	L	L
<i>Caenis</i>	*4	I	L	L	L	I
<i>Ecdyonurus</i>		L	L		U	L
<i>Ephemerella</i>						6
<i>Habrophlebia</i>			*3	U		
<i>Procloëon</i>			L			
<i>Cloëon</i>	I					
<b>Coleotteri</b>						
Elminthidae	I	5	I		I	I
Dytiscidae	L		I	L	1	I
Haliplidae	*2		I	4		*3
Helodidae		*2				
Hydrophilidae	4			4	4	
Gyrinidae	1	3				
<b>Ditteri</b>						
Simuliidae	U	I		I	I	I
Chironomidae	I	*1	I	L		I
Ceratopogonidae	I	*2		I		
Tipulidae	I			1	I	I
Athericidae		L	I		I	I
Dixidae					*1	
Tabanidae				L		
Limoniidae				5	2	
Stratiomyidae	*I	*I	*1	*1	*I	*I
Anthomyidae			*I			
<b>Odonati</b>						
<i>Boyeria</i>					1	
<i>Calopteryx</i>		I	I		L	I

segue Tab. 1

Taxa/stazione	Periodo di Morbida			Periodo di Magra		
	1	2	3	1	2	3
<i>Orithetrum</i>	L	2	L	2		I
<i>Pyrrhosoma</i>			1			
<b>Eterotteri</b>						
<i>Notonecta</i>	1		I		1	
<i>Velia</i>	*1			*1	*2	
<i>Gerris</i>			*I			
<b>Crostacei</b>						
Gammaridae		U	U	I	U	U
Asellidae	I			L		*2
<b>Gasteropodi</b>						
<i>Ancylus</i>	L			2		
<i>Physa</i>	L	I	I	4		
<i>Bythinella</i>					3	
<i>Theodoxus</i>		I	L		L	I
<i>Lymnaea</i>		1	I			I
<b>Bivalvi</b>						
<i>Pisidium</i>	2	I	I			
<i>Sphaerium</i>					3	1
<b>Tricladi</b>						
<i>Dugesia</i>		L	I		L	L
<b>Irudinei</b>						
<i>Dina</i>	I	I	I	4	2	I
<i>Helobdella</i>			2			
<b>Oligocheti</b>						
Lumbricidae	I		I			I
Lumbriculidae	I	I				I
Tubificidae		I	I	L	2	
<b>Altri</b>						
Poriferi			I			I
<b>Totale U.S.</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>30</b>
<b>Totale U.S. valide</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>25</b>
<b>E.B.I.</b>	<b>11</b>	<b>8/9</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10/11</b>
<b>Classe di Qualità</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>I</b>

*Cloëon*, mentre i pochi *Caenis* presenti sono stati considerati driftati. I Coleotteri sono presenti con ben 5 famiglie di cui quella dei Dytiscidae con numerosi esemplari, mentre Hydrophilidae, Elminthidae e Gyrinidae in numero piuttosto limitato; gli Haliplidae con due soli esemplari catturati sono stati considerati driftati. Gli Odonati sono rappresentati dall'unico genere *Orithetrum*. I Ditteri sono presenti con 5 famiglie: Simuliidae, che rappresenta il taxon numericamen-

te dominante, Chironomidae, Ceratopogonidae, Tipulidae e Stratiomyidae. Quest'ultimo, essendo un taxon a respirazione aerea, non viene conteggiato nel calcolo dell'E.B.I. dal momento che la sua presenza non è in genere influenzata dalla qualità delle acque, così come il genere *Velia*, fra gli Eterotteri, contrariamente a *Notonecta* nonostante l'unico esemplare catturato. Fra i Crostacei è da segnalare la presenza di Asellidae, mentre fra i Gasteropodi l'abbondanza di *Ancylus* e *Physa*. I Bivalvi sono scarsamente rappresentati dal genere *Pisidium*, mentre sono abbastanza comuni gli Irudinei con *Dina* e gli Oligocheti con Lumbricidae e Lumbriculidae.

Ai 22 taxa considerati validi su 27 presenti corrisponde un E.B.I. pari a 11. Questo valore indica una I Classe di Qualità (Tab. 1).

Nel campionamento effettuato nella stessa stazione in periodo di magra sono stati rinvenuti in abbondanza i Plecotteri con il genere *Isoperla*, come pure gli Efemerotteri con *Baëtis*, *Caenis* e *Habrophlebia* rivelatosi il genere numericamente dominante. Sono piuttosto scarsi i Tricotteri con Hydropsychidae rappresentati da quattro esemplari di cui uno allo stato larvale e tre adulti, mentre tra i Coleotteri sono abbondanti Haliplidae, Hydrophilidae e Dytiscidae con alcuni individui allo stato larvale. I Ditteri sono presenti con una discreta varietà di famiglie: Chironomidae, tra i quali è da segnalare l'abbondanza del *Chironomus* gr. *thummi-plumosus*, Ceratopogonidae, Tabanidae, Tipulidae, Limoniidae, Simuliidae, sia impupati che allo stato adulto, e Stratiomyidae. I Crostacei sono ben rappresentati da Asellidae e in minor misura da Gammaridae, mentre tra i Gasteropodi troviamo *Physa* e *Ancylus*. *Orthetrum* fra gli Odonati, *Dina* tra gli Irudinei e Tubificidae per gli Oligocheti completano la composizione della comunità macrozoobentonica di questa stazione.

Complessivamente sono state conteggiate 24 U.S. di cui 22 vengono considerate valide per il calcolo dell'E.B.I. La presenza di un solo genere di Plecotteri fa diminuire il valore di E.B.I. a 10 cui corrisponde ancora una I Classe di Qualità (Tab. 1).

#### *Stazione n. 2*

Nel periodo di morbida sono stati catturati 24 taxa, fra cui particolarmente abbondanti i Crostacei con la famiglia dei Gammaridae (Tab. 1). Gli Efemerotteri, sono presenti in abbondanza con il genere *Ecdyonurus*, e, in minore quantità, con i generi *Baëtis* e *Caenis*. I Tricotteri sono rappresentati da Hydropsychidae e Polycentro-

podidae. I Coleotteri catturati sono numericamente scarsi, e sono rappresentati da Elminthidae e Gyrinidae, mentre i due soli esemplari di Helodidae allo stadio larvale sono stati considerati driftati e non validi per il calcolo E.B.I. Fra gli Odonati sono presenti i generi *Calopteryx* e *Orthetrum*. Fra i Ditteri le sole famiglie dei Simuliidae e Athericidae sono presenti in abbondanza, mentre non vengono conteggiati Ceratopogonidae e Chironomidae considerati driftati, né Stratiomyidae a respirazione aerea. I Gasteropodi sono rappresentati da *Physa*, *Theodoxus* e *Lymnaea* che, pur essendo presente con un unico esemplare, va conteggiato grazie alla sua bassa predisposizione al drift. Bivalvi, Tricladi e Irudinei sono presenti rispettivamente con i generi *Pisidium*, *Dugesia* e *Dina*, mentre gli Oligocheti con le famiglie Tubificidae e Lumbriculidae.

Alle 20 U.S. considerate valide equivale un valore di E.B.I. pari a 8/9, cui corrisponde una II Classe di Qualità (Tab. 1).

In periodo di magra i taxa più abbondanti sono risultati ancora i Gammaridae fra i Crostacei e gli Hydropsychidae fra i Tricotteri. È da segnalare la presenza di Limnephilidae, oltre a Psychomyidae e Rhyacophilidae considerati però driftati. Gli Efemerotteri sono risultati molto abbondanti con *Baëtis* e *Caenis*, ma soprattutto con *Ecdyonurus*, mentre i Coleotteri sono piuttosto scarsi e rappresentati da Elminthidae e Hydrophilidae e da un unico esemplare di Dytiscidae. I Ditteri sono presenti con 6 famiglie: Simuliidae, Athericidae, Tipulidae, Limoniidae, oltre a Dixidae considerato driftato e Stratiomyidae a respirazione aerea. Fra gli Eterotteri sono presenti *Notonecta* e *Velia*. Gli Odonati sono ben rappresentata da *Calopteryx*, mentre *Boyeria* è presente con un unico individuo. Molto abbondanti sono i Tricladi col genere *Dugesia* e i Gasteropodi con *Theodoxus* e *Bythinella*. Bivalvi, Irudinei e Oligocheti sono presenti rispettivamente con *Sphaerium*, *Dina* e Tubificidae.

Nel complesso sono state catturate 27 U.S., ma per il calcolo dell'E.B.I. ne vengono considerate valide 21. Il valore di E.B.I. è pari a 9/8, corrispondente ad una II Classe di Qualità (Tab. 1).

### Stazione n. 3

In periodo di morbida sono state contate 32 U.S. con la dominanza numerica dei Crostacei con la famiglia dei Gammaridae. Sono presenti i Plecotteri con il genere *Isoperla* considerato driftato e i Tricotteri con le famiglie Sericostomatidae, Hydropsychidae e

Goeridae. Gli Efemerotteri sono invece abbondanti e rappresentati dai generi *Baëtis*, *Caenis*, *Procloëon*, *Ecdyonurus* e *Habrophlebia*, quest'ultimo considerato driftato. I Coleotteri sono presenti con Elminthidae, Haliplidae e Dytiscidae in quantità appena apprezzabile, mentre gli Odonati sono ben rappresentati dai generi *Orthetrum* e in minor misura *Calopteryx* e *Pyrrhosoma*, quest'ultimo presente con un unico individuo. I Ditteri sono presenti in quantità apprezzabili con le famiglie Chironomidae e Athericidae, gli Eterotteri con i generi *Notonecta* e *Gerris* non considerato perché a respirazione aerea. I Gasteropodi sono ben rappresentati dal genere *Theodoxus* e, in minor misura, da *Physa* e *Lymnaea*, i Bivalvi dal genere *Pisidium*. Gli Irudinei sono presenti con i generi *Dina* ed *Helobdella*, gli Oligocheti con le famiglie Lumbricidae e Tubificidae e i Tricladi con il genere *Dugesia*. È da segnalare, inoltre, la presenza del genere *Ephydatia* fra i Poriferi.

Alle 27 U.S. considerate valide corrisponde un E.B.I. pari a 11, equivalente ad un I Classe di Qualità (Tab. 1).

In periodo di magra il gruppo a maggiore diffusione è risultato sempre quello dei Gammaridae fra i Crostacei presenti anche con due esemplari di Asellidae considerati però driftati. I Tricotteri sono numerosi e ben diversificati, con le famiglie Hydropsychidae, Hydroptilidae, Philopotamidae, Leptoceridae, oltre a Psychomyidae e Rhyacophilidae considerati driftati. Anche gli Efemerotteri sono ben rappresentati dai generi *Baëtis* ed *Ecdyonurus* e, in minor misura, da *Caenis* ed *Ephemerella*. I Coleotteri sono presenti con Dytiscidae ed Elminthidae mentre i pochi esemplari di Haliplidae sono stati considerati driftati. Fra gli Odonati sono presenti i generi *Calopteryx* e *Orthetrum*, mentre fra i Ditteri le famiglie Simuliidae, Chironomidae, Athericidae e Tipulidae, oltre a Stratiomyidae a respirazione aerea. I Gasteropodi sono rappresentati dai generi *Theodoxus* e *Lymnaea*, i Bivalvi da *Sphaerium*, gli Irudinei da *Dina*. I Tricladi sono molto abbondanti con il genere *Dugesia*, mentre gli Oligocheti, presenti in minore quantità, sono rappresentati dalle famiglie dei Lumbricidae e Lumbriculidae. Sono inoltre presenti Idracari e Poriferi con il genere *Ephydatia*.

In totale sono state catturate 30 U.S., ma il valore di E.B.I. corrispondente alle 25 U.S. considerate valide, è pari a 10/11. A questo valore corrisponde ancora una I Classe di Qualità (Tab. 1).

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

In base ai risultati dell'indagine svolta, si può affermare che la comunità zoobentonica del Rio Bunnari appare ben diversificata, con la presenza dei principali gruppi di macroinvertebrati normalmente rinvenibili nei corsi d'acqua della Sardegna (GIUSTI e CASTAGNOLO, 1983; MORETTI e CIANFICCONI, 1983; FOCETTI e NICOLAI, 1987; BELFIORE e GAINO, 1988; MANCONI e PRONZATO, 1990; VACCA *et al.*, 1992; PRONZATO *et al.*, 1993).

È necessario innanzitutto sottolineare la notevole stabilità relativa del Rio Bunnari, in quanto non si evidenziano variazioni di rilievo nei dati di qualità riferiti a periodi climatici diversi (autunno-primavera), neanche per quanto riguarda il numero di taxa ritrovati che è praticamente costante (Tab. 1).

Questa ripetibilità dei risultati conferma la bontà del metodo biologico per la valutazione della qualità fluviale e compensa le variazioni della struttura della comunità bentonica legate ai normali cicli vitali dei vari taxa.

Nel complesso la biocenosi studiata è riportabile a quelle caratteristiche di tratti collinari e inalterati della penisola italiana, con abbondante presenza di Tricotteri, Efemerotteri, Coleotteri e Ditteri (BALDUZZI *et al.*, 1976; GHETTI *et al.*, 1977; CESARONI *et al.*, 1985; BODON *et al.*, 1986; BOMBACIGNO *et al.*, 1986; CARCHINI *et al.*, 1988). I Plecotteri appartenenti ai generi *Leuctra* e *Isoperla*, presenti nel periodo di morbida, si riducono numericamente nel periodo di magra per la scomparsa del genere *Leuctra* in fase di sfarfallamento.

La distribuzione dei vari taxa è chiaramente influenzata dalla naturale variazione delle caratteristiche ambientali lungo il corso d'acqua. A livello della stazione n. 2, localizzata a valle rispetto al bacino artificiale, si rileva un peggioramento della qualità delle acque tale da determinare una variazione in negativo della biocenosi bentonica. La presenza del lago infatti interrompe il *continuum* fluviale (STATZNER e HIGLER, 1985) ed altera le caratteristiche fisiche dell'emissario (corrente, temperatura, ossigeno disciolto, tipologia del substrato) modificando la composizione e struttura di alcuni taxa (PETTS, 1984) che rispondono in modo differente alle variazioni ambientali indotte dall'invaso, con conseguente scomparsa o sostituzione di specie nella zona a valle. All'effetto diga si somma un aumento della trofia del sistema, chiaramente evidenziato dall'abbondante vegetazione algale nella stazione n. 2, legato alla pre-

senza di scarichi di natura organica provenienti dalle attività zootecniche presenti nella valle e allo scarico di acque di fondo altamente eutrofiche dall'invaso. È quindi evidente che esiste un motivo di turbativa ambientale persistente inserito tra la stazione n. 1 e la stazione n. 3.

Il Rio Bunnari si rivela tuttavia un ambiente in possesso di buone capacità di autodepurazione naturale, in quanto nel breve tratto che separa la stazione n. 2 dalla stazione n. 3, risulta in grado di recuperare, ritornando alla condizione di qualità della stazione n. 1. Questa rappresenta il «bianco», cioè il livello di qualità di riferimento dell'ambiente fluviale in assenza di turbativa.

La valle del Bunnari presenta un notevole interesse sotto il profilo naturalistico-vegetazionale per la conservazione di biotopi e ambienti vegetali quali bosco, vegetazione riparia e, in particolar modo, specie officinali (ATZEI e DRASCICH CAMPAZZI, 1988). Data l'importanza paesaggistica della zona, anche per la sua vicinanza con il centro urbano sassarese, questa meriterebbe senz'altro maggiore considerazione. Sarebbe auspicabile pertanto che il progetto, esistente sin dal 1989, sulla salvaguardia del territorio, che prevede la destinazione della valle di Bunnari a zona protetta, venga attuato al più presto in maniera da tutelare questo ambiente che non risulta ancora irreversibilmente compromesso.

#### RIASSUNTO

Il presente lavoro riguarda lo studio della struttura delle comunità macrozoobentoniche lungo il corso del Rio Bunnari al variare delle condizioni climatiche nell'arco dell'anno. I campionamenti sono stati effettuati nei periodi di morbida e magra in tre aree localizzate rispettivamente nell'alto, medio e basso corso. Il tratto superiore del corso d'acqua è caratterizzato dalla presenza di un elevato numero di taxa. Nel tratto intermedio il numero di taxa ritrovati si riduce, con la scomparsa delle specie più sensibili. Questo fatto può essere messo in relazione con il disturbo dovuto alla presenza di un invaso artificiale che altera le caratteristiche di portata e sedimentazione nel tratto immediatamente a valle. Infine nel tratto inferiore, localizzato in prossimità della confluenza col Rio Mascari, si ha un nuovo elevato incremento del numero di taxa. Il ritorno a comunità più ricche e strutturate denota la natura locale e relativamente poco influente del disturbo causato dall'invaso artificiale e le elevate capacità omeostatiche delle comunità bentoniche dulcacquicole. Tali considerazioni vengono confermate anche dall'applicazione degli indici E.B.I. che definiscono l'alto corso e il tratto terminale nella I Classe di Qualità sia nel periodo di morbida che di magra, mentre il tratto intermedio nella II Classe in entrambi i periodi.

PAROLE CHIAVE: macroinvertebrati, acque correnti, struttura di comunità, indice E.B.I.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ATZEI D.A., DRASCICH CAMPAZZI L., 1988 - Florula Officinale della bassa valle di Bunnari (Sardegna Settentrionale). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **26**: 209-288.

- AA.Vv., 1980 - *Ricerche idriche sotterranee in Sardegna. I bacini idrografici della Sardegna I*. Progetto speciale n. 25 a cura dell'Istituto di Mineralogia e Geologia, Università di Sassari.
- BALDUZZI A., GAINO E., SPANÒ S., 1976 - Il sistema Arroscia-Centa (Liguria Occidentale) in relazione al suo popolamento zoobentonico, con maggiori dettagli su Efemerotteri e Plecotteri. *Boll. Mus. Ist. Univ. Genova*, **44**: 25-54.
- BELFIORE C., GAINO E., 1988 - Il popolamento a Efemerotteri della Sardegna. *Boll. Soc. ent. ital.*, **20** (2): 75-83.
- BODON M., GAITER M., SPANÒ S., 1986 - Mappaggio di qualità biologica dei corsi d'acqua della Liguria. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **52** suppl.: 51-76.
- BOMBACIGNO F., BAZZANTI M., BELFIORE C., CARCHINI G., NICOLAI P., 1986 - Valutazione biologica della qualità delle acque del Fiume Mignone (Italia Centrale). *Acqua-Aria*, **5**: 467-470.
- CARCHINI G., BOMBACIGNO F., BAZZANTI M., BELFIORE C., FOCHETTI R., NICOLAI P., ROTA E., 1988 - Composizione e struttura del macrobenthos del Fiume Mignone (Italia Centrale). *Boll. Mus. Ist. Nat. Lunigiana*, **6-7**: 407-414.
- CESARONI D., PODA G., LUCCHINI D., MINELLI L., 1985 - Valutazione dello stato di inquinamento del fiume Setta, mediante l'uso dei Macroinvertebrati come indicatori biologici. Prov. di Bologna, USL 28, Bologna Nord P.M.P.
- FOCHETTI R., NICOLAI P., 1987 - Plecotteri di Sicilia e Sardegna. *Animalia*, **14**: 169-175.
- GHETTI P.F., CANUTI A., CANUTI G., BONAZZI G., DE CRECCHIO M., 1977 - I corsi d'acqua della città di Cremona: caratteristiche chimiche, biologiche e prospettive urbanistiche. *Ateneo Parmense, Acta Nat.*, **13**: 263-292.
- GHETTI P.F., 1986 - *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, Servizio Protezione Ambiente.
- GIUSTI F., CASTAGNOLO L., 1983 - I molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce, nello studio biogeografico dell'isola di Sardegna. *Lav. Soc. It. Biogeogr.*, **8**: 227-249.
- MANCONI R., PRONZATO R., 1990 - Nota sulla distribuzione degli Spongillidi (Porifera, Demospongiae) nelle maggiori isole mediterranee. *Atti 53° Congresso U.Z.I.*: 285-286.
- MORETTI G.P., CIANFICCONI F., 1983 - Le attuali conoscenze sui Tricotteri della Sardegna. *Lav. Soc. It. Biogeogr.*, **8**: 593-639.
- PETTS G.E., 1984 - *Impounded Rivers. Prospectives for ecological management*. John Wiley and sons, New York.
- PRONZATO R., MANCONI R., CORRIERO G., 1993 - Biorhythm and environmental control in the life history of *Ephydatia fluviatilis* (Demospongiae, Spongillidae). *Boll. Zool.*, **60**: 63-67.
- SECHI N., COSSU A., 1979 - Prime valutazioni sui livelli trofici di alcuni bacini artificiali della Sardegna. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **37**: 259-276.
- SECHI N., 1981 - Il fitoplancton del Lago Bunnari (Sardegna Settentrionale). *Giorn. Bot. Ital.*, **115**: 136.
- SECHI N., 1983 - Il fitoplancton e lo stato trofico di alcuni laghi artificiali della Sardegna. *Atti IV Congr. A.I.O.L. Chiavari*, **23**: 1-11.
- SECHI N., COSSU A., 1985 - Fitoplancton, nutrienti algali e stato trofico del Lago Bunnari (Sardegna Settentrionale). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **24**: 61-74.
- STATZNER B., HIGLER B., 1985 - Questions and comments on the river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **42**: 1038-1044.
- VACCA R.A., CASU S., PALA M., 1992 - Popolamento planariologico dei fiumi del nord Sardegna. II. I cariotipi dei tricladi d'acqua dolce rinvenuti nel bacino idrografico del fiume Coghinas. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **29**: 59-73.