

## **UC Merced**

### **Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography**

#### **Title**

Fauna bentonica di piccoli corsi d'acqua di tre isole circum-sarde

#### **Permalink**

<https://escholarship.org/uc/item/3s03h1ch>

#### **Journal**

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography, 18(1)

#### **ISSN**

1594-7629

#### **Authors**

Manconi, Renata  
Deriu, Antonella  
Cubeddu, Tiziana

#### **Publication Date**

1996

#### **DOI**

10.21426/B618110428

Peer reviewed

# Fauna bentonica di piccoli corsi d'acqua di tre isole circum-sarde

RENATA MANCONI, ANTONELLA DERIU e TIZIANA CUBEDDU  
*Istituto di Zoologia dell'Università di Sassari*

Key words - Benthic fauna, ephemeral streams, survival strategies, Mediterranean islets

## SUMMARY

Benthic communities of ephemeral streams from three small islands off Sardinia have been investigated. In spite of insularity, habitat discontinuity and reduced temporal persistence of the streams, communities seem to be well structured and diversified. These data evidence the existence of a notable variety of functional adaptations and survival strategies selected by species and communities in such peculiar biotopes.

## INTRODUZIONE

Gli habitat di acque dolci correnti delle isole circum-sarde presentano condizioni di notevole isolamento spaziale: sono piccole isole d'acqua all'interno di piccole isole terrestri. L'isolamento è anche temporale, in quanto il ritmo di attività dei corsi d'acqua presenta lunghe pause nella stagione caldo-arida, con il conseguente prosciugamento parziale o totale degli alvei. In Sardegna la durata del periodo di disseccamento dei corsi d'acqua supera in certi casi i 6 mesi (Manconi e Pronzato, 1994; Cubeddu *et al.*, 1995; Deriu *et al.*, 1995).

I dati esistenti sullo zoobenthos dulcacquicolo delle isole circum-sarde riguardano Plecotteri, Tricotteri, Coleotteri Adefagi, Anfipodi, Tricladi e Irudinei (Vigna-Taglianti, 1972; Minelli, 1979; Ruffo, 1982; Franciscolo, 1983; Fochetti, 1994; Alberti e Pala, stesso volume; Cianficconi *et al.*, stesso volume; Cubeddu *et al.*, stesso volume; Pala e Casu, stesso volume; Sanfilippo, in prep.; Utzeri, in stampa).

L'insularità, le piccole dimensioni e la discontinuità dell'habitat, la bassa diversificazione ambientale ed il carattere effimero dei corsi d'acqua in tali aree lasciavano supporre l'esistenza di comunità poco diversificate.

Il presente lavoro riguarda la composizione e la struttura delle comunità zoobentoniche dei ruscelli delle isole di Caprera, S. Antioco e Asinara. È stata

osservata l'evoluzione temporale delle comunità al diminuire della portata e della corrente e all'aumentare della temperatura fino al disseccamento degli alvei. La conoscenza degli habitat «fragili» della Sardegna fornisce un contributo fondamentale per un'oculata tutela e gestione di questi ambienti peculiari, anche in previsione della istituzione dei Parchi dell'Arcipelago di La Maddalena e dell'Asinara.

## AREA DI STUDIO

Le raccolte sono state effettuate in gennaio, marzo, aprile giugno e luglio 1994 in otto stazioni dislocate nelle tre isole (Fig. 1, Tab. I).

L'Asinara è costituita quasi esclusivamente da granito, gneiss e micascisti risalenti all'Archeo, Paleo e Mesozoico (Beguinot e Landi, 1931). L'isola ha una superficie di 51,9 Km<sup>2</sup> (Fig. 1A). La vegetazione è rappresentata da macchia mediterranea e gariga. I corsi d'acqua sono attivi solo nella stagione delle piogge; al momento del campionamento nel marzo 1994 tutti i ruscelli erano in secca ad eccezione del Rio di Campo Perdu.

L'isola di S. Antioco, con una superficie di 108 Km<sup>2</sup>, è separata dalla Sardegna da uno stretto e poco profondo braccio di mare (Fig. 1C). Ha origine vulcanica ed è composta principalmente da trachiti con relativi tufi e andesiti, presenti anche nella vicina costa sarda; le rocce risalgono al Ceno e Neozoico (Beguinot e Landi, 1931). La vegetazione è rappresentata da macchia mediterranea e da gariga. I corsi d'acqua nel 1994 erano in secca ad eccezione del Rio Triga e del Rio de s'Acqua sa Canna, nei quali erano presenti pozze alimentate da piccoli rivoli d'acqua.

Caprera e le altre isole dell'Arcipelago di La Maddalena costituiscono la continuazione della catena granitica principale della Corsica, che si prolunga in Sardegna fino al massiccio del Limbara (Beguinot e Landi, 1931). Le isole sono separate fra loro e da Sardegna e Corsica da canali con profondità massima di 80 m. La superficie di Caprera è pari a 15,6 km<sup>2</sup> (Fig. 1B). Le rocce, esclusivamente granitico-porfiriche, risalgono al Paleo e Cenozoico. La vegetazione è rappresentata da pineta, macchia mediterranea e gariga. I ruscelli di maggiori dimensioni, localizzati nel versante nord-occidentale dell'isola, sono attivi dal tardo autunno all'inizio della primavera, quando rimangono solo pozze disperse negli alvei prosciugati.

La durata del periodo di siccità varia nelle tre isole da 4 ad oltre 5 mesi ed i valori minimi di piovosità sono stati riscontrati fra luglio ed agosto. I periodi piovosi sono concentrati fra novembre e gennaio nell'area dell'Asinara e di S. Antioco (Fig. 2 A,C) mentre a Caprera si hanno piogge da novembre a marzo (Fig. 2B) (Walter e Lieth, 1967). I venti che predominano in tutti i mesi dell'anno sono quelli provenienti da N-O. Nella stagione calda su tutte le coste sarde soffiano brezze pomeridiane in direzione mare-terra (imbattu), che si invertono al tramonto soffiando più debolmente da terra (rampinu).

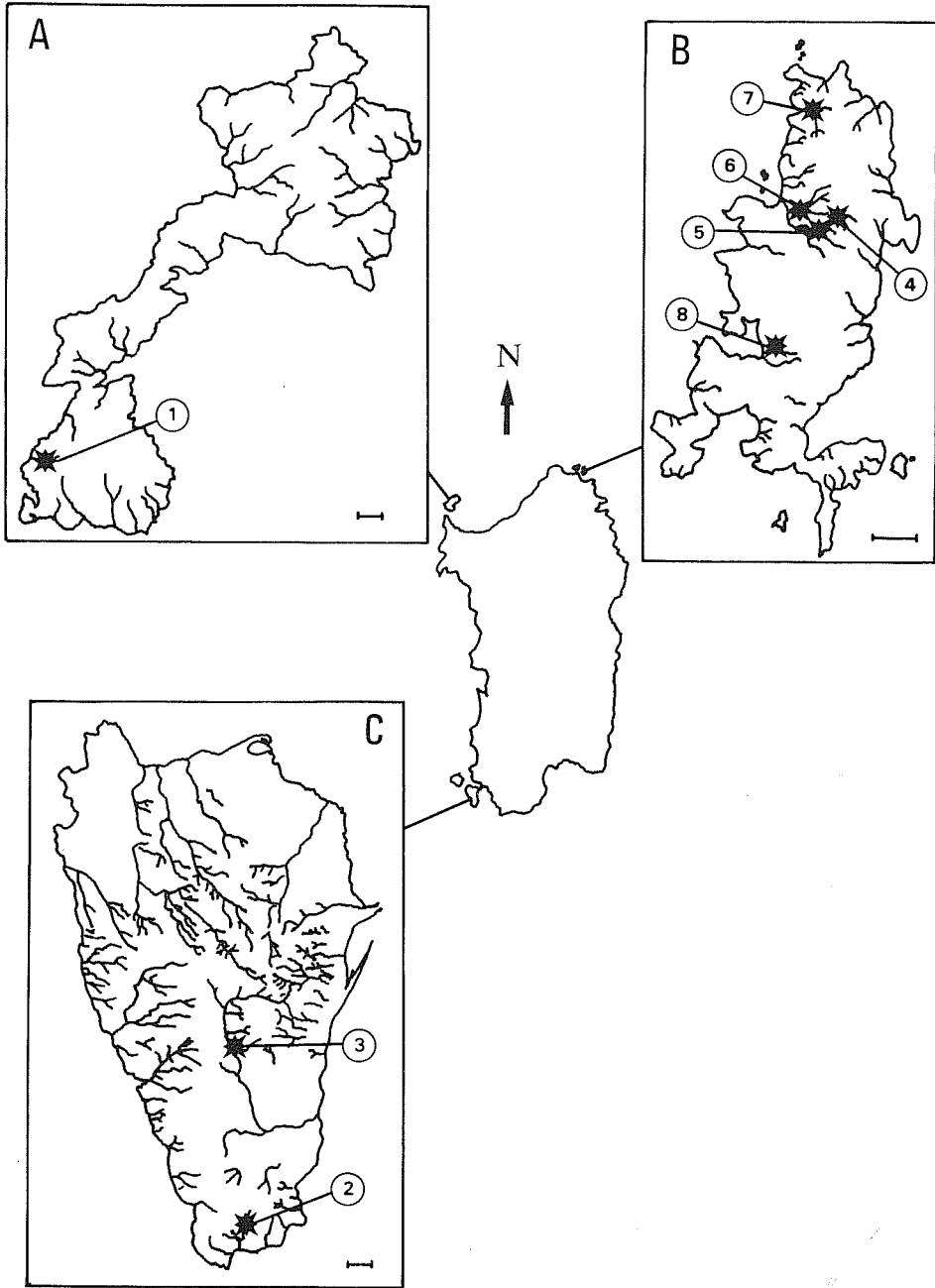


Fig. 1 - Isola dell'Asinara (A), Caprera (B) e Sant'Antioco (C) con relativi reticoli idrografici e siti di studio. Nel caso di S. Antioco l'alta densità del reticolo non corrisponde alla presenza e abbondanza di acqua, infatti i corsi d'acqua sono per la maggior parte prosciugati per lunghi periodi, anche pluriennali. La scala si riferisce ad 1 Km.

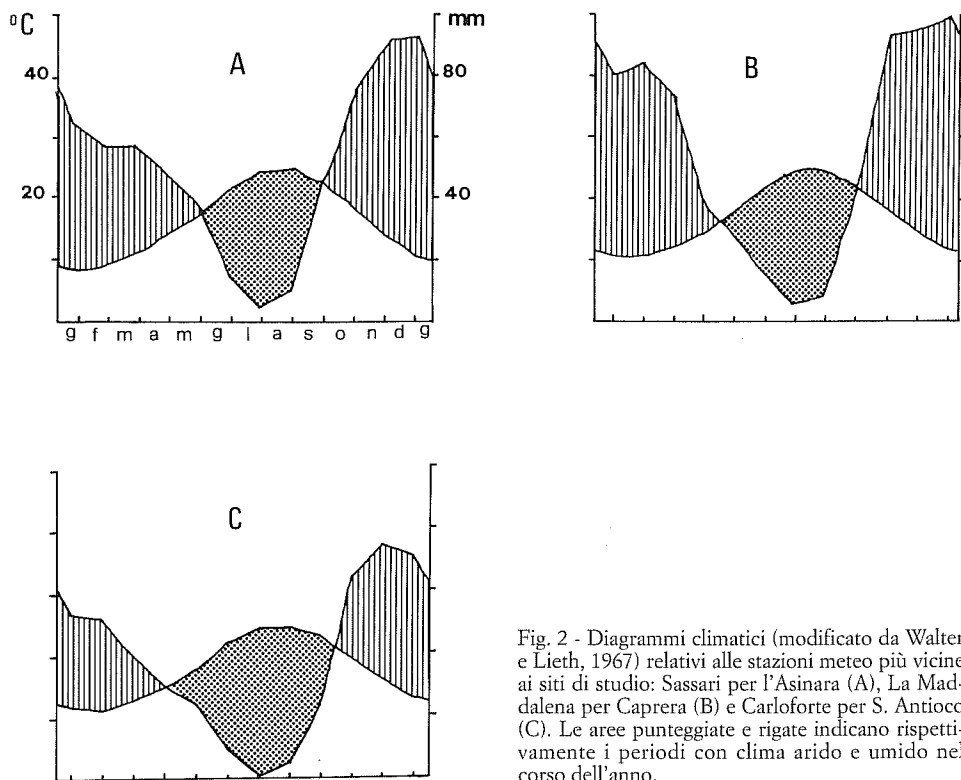


Fig. 2 - Diagrammi climatici (modificato da Walter e Lieth, 1967) relativi alle stazioni meteo più vicine ai siti di studio: Sassari per l'Asinara (A), La Maddalena per Caprera (B) e Carloforte per S. Antioco (C). Le aree punteggiate e rigate indicano rispettivamente i periodi di clima arido e umido nel corso dell'anno.

*Rio di Campo Perdu* (Asinara, Stazione n° 1, Fig. 1A, Tab. I)

Il ruscello sfocia a Cala Galanza dopo aver percorso il versante nord-occidentale dell'isola. Il sito di raccolta è localizzato a monte della discarica del penitenziario. L'unico campionamento è stato effettuato in marzo, in una situazione di estrema penuria d'acqua.

*Rio Acqua sa Canna* (S. Antioco, Stazione n° 2, Fig. 1C, Tab. I)

Il rio, alimentato da una sorgente perenne, scorre nell'area meridionale dell'isola, in prossimità di Capo Sperone. Nel periodo caldo-arido il rio si riduce ad un rivolo che alimenta una piccola pozza d'acqua e riceve un notevole apporto di materiale organico in relazione alle attività di allevamento di una azienda vicina. Sono stati effettuati 3 campionamenti in gennaio, aprile e giugno.

*Rio Triga* (S. Antioco, Stazione n° 3, Fig. 1C, Tab. I)

Il rio scorre nell'area centro-meridionale dell'isola in località Triga. Nell'aprile 1994, data dell'unica raccolta, il corso d'acqua era ridotto ad una pozza di acqua stagnante alimentata da un rivolo.

Tab. I - Caratteristiche dei corsi d'acqua esaminati. S= sabbia, F= fango, DV= detrito vegetale, C= ciottoli, R= roccia, A.f.= alghe filamentose.

RIO	Sorgente m s.l.m.	Lunghezza Km	Alveo asciutto cm	Alveo bagnato cm	Profondità cm	Substrati	Vegetazione riparia	Vegetazione acquatica
Campo Perdu Staz. 1	180	1	30-60	30-40	5-10	S-F-DV	Macchia Giunchi	A.f.
Acqua sa Canna Staz. 2	110	1,25	350-500	10-70	2-50	R-C-F-DV	Macchia	<i>Lemna sp.</i> A.f.
Triga Staz. 3	213	8,5	20-200	10-150	5-40	F-C	Macchia Giunchi	<i>Lemna sp.</i> A.f.
S. Stefano Sud Staz. 4	198	2,25	30-180	20-100	5-60	R-C-S-DV	Pineta Macchia Giunchi	Sedano acq. A.f.
S. Stefano Sud Staz. 5	198	2,25	30-300	20-200	5-80	R-C-S-DV	Macchia Giunchi Muschi	Sedano acq. A.f.
S. Stefano Nord Staz. 6	99	1	50-70	30-50	10-30	C-S-F-DV	Macchia Giunchi Rovi	A.f.
Caprinese Staz. 7	65	0,5	20-50	20-30	5-10	R-C-S-F-DV	Macchia Giunchi	Assente
Stagnali Staz. 8	30	0,7	50-200	20-200	5-50	R-C-S-DV	Macchia Giunchi	<i>Potamogeton</i> <i>sp.</i> A.f.

#### *Rio S. Stefano Sud* (Caprera, Stazioni n° 4 e 5, Fig. 1B, Tab. I)

Il rio nasce dal Poggio S. Stefano, scorre nel versante settentrionale dell'isola, si immette in un bacino artificiale e sfocia nel canale fra Caprera e La Maddalena. I due siti studiati, la cui tipologia è molto simile, sono localizzati il primo nel tratto iniziale, all'incrocio con la strada sterrata che porta all'estremità settentrionale dell'isola (staz. n° 4) ed il secondo leggermente a monte dell'immissione nel lago (staz. n° 5). Da giugno a ottobre, in entrambi i siti, l'alveo si è prosciugato. Sono stati effettuati 3 campionamenti per stazione, in gennaio, aprile e giugno.

#### *Rio S. Stefano Nord* (Caprera, Stazione n° 6, Fig. 1B, Tab. I)

Il rio nasce dal Poggio di S. Stefano, scorre nel versante settentrionale dell'isola, si immette in un bacino artificiale e confluisce con il Rio S. Stefano Sud, a poche decine di metri dalla costa. Il sito di studio, localizzato a valle del suddetto bacino, era rappresentato da una pozza alimentata da una esigua quantità di acqua corrente. L'acqua era presente sia in aprile che in giugno, quando sono state effettuate le raccolte.

#### *Rio Caprinese* (Caprera, Stazione n° 7, Fig. 1B, Tab. I)

Il rio percorre una piccola valle sita nell'estremità settentrionale dell'isola. La stazione è localizzata in prossimità dell'omonima baia (1 m s.l.m.), ad una

distanza di pochi metri dalla foce dove si accumulano detriti di *Posidonia oceanica* spiaggiata. Da giugno a ottobre il letto del rio era completamente in secca. Sono stati effettuati 2 campionamenti, in aprile e giugno.

*Rio Stagnali* (Caprera, Stazione n° 8, Fig. 1B, Tab. I)

Il ruscello nasce nella Piana di Stagnali e sfocia nella baia omonima. La stazione è localizzata a circa 30 m dalla foce. Il ruscello, attivo sin dalla fine di ottobre, va in secca alla fine di giugno. I campionamenti sono stati effettuati in gennaio e aprile.

## MATERIALI E METODI

Per la raccolta dello zoobenthos è stato necessario utilizzare tecniche e attrezzi diversi in relazione alle variazioni stagionali a cui è legata la tipologia dei corsi d'acqua. Nel periodo invernale, durante la fase di ruscellamento, è stato utilizzato il retino di Surber modificato (Ghetti, 1986). In primavera, all'instaurarsi di condizioni lentiche con forte riduzione di portata, i retini con 5-10 cm di apertura sono risultati gli attrezzi più idonei, soprattutto per la notevole riduzione dimensionale degli habitat (Tab. I). Le raccolte sono state effettuate in modo tale da campionare il massimo numero di microhabitat (Ghetti, 1986). Gli organismi catturati sono stati identificati fino a livello di famiglia e/o genere (Ghetti, 1986) (Tab. II). Per buona parte dei taxa è stato possibile identificare gli esemplari a livello specifico, grazie alla cortese disponibilità degli specialisti. Le liste delle specie verranno pubblicate quando saranno complete e sarà possibile stimare valori attendibili di biodiversità.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

I taxa raccolti sono in totale 53 (Tab. II) di cui 16 rinvenuti all'Asinara, 37 a S. Antioco e 38 a Caprera; 12 taxa sono presenti esclusivamente a S. Antioco ed 11 a Caprera, mentre quelli raccolti all'Asinara sono presenti anche nelle altre due isole (Tab. II).

I nostri dati indicano che il grado di diversificazione delle comunità è discreto nonostante le piccole dimensioni, la bassa eterogeneità degli habitat ed il carattere effimero dei corsi d'acqua. Sono presenti le principali famiglie e generi di invertebrati tipici delle acque correnti (Tab. II). Dal punto di vista della struttura trofica, la comunità si presenta ben equilibrata (30% predatori, 27% erbivori, 33% detritivori e 10% onnivori). Secondo la suddivisione funzionale di Cummins (1973, 1974) le percentuali risultano pari a: 36,5% predatori, 15,5% trituratori, 19% raccoglitori, 15,5% raschiatori e 13,5% filtratori.

Le comunità dei ruscelli di Caprera, per le quali è stato possibile studiare l'evoluzione stagionale, sono strutturate fin da gennaio quando sono presenti 27 fra famiglie e generi. Di questi ne persistono 20 in giugno: si tratta di orga-

Tab. II - Lista dei taxa con relative presenze nelle otto stazioni delle isole di Asinara (staz. 1), S. Antioco (staz. 2-3) e Caprera (staz. 4-8). Le lettere (g, m, a, gi) vicino al numero di stazione indicano i mesi (gennaio, marzo, aprile, giugno) in cui sono stati effettuati i campionamenti. I simboli (\* • ▲\*) indicano la presenza, rispettivamente, di larve, pupae e forme giovanili.

Taxa/Stazioni	1m	2g	2a	2gi	3a	4g	4a	4gi	5g	5a	5gi	6a	6gi	7a	7gi	8g	8a
<b>Tricladida</b>																	
<i>Atrioplanaria</i>						+	+		+	+							+
<i>Dugesia</i>		+	+	+	+							+	+				
<b>Neorhabdocoela</b>		+		+													
<b>Oligochaeta</b>																	
Enchytraeidae																	+
Lumbricidae						+			+		+		+				+
Tubificidae		+	+	+													+
<b>Gastropoda</b>																	
<i>Mercuria</i>		+*	+*														
<i>Physa</i>		+*	+*		+*												
<i>Lymnaea</i>	+*					+*				+*		+*				+*	+*
<i>Arnisus</i>	+*															+*	+*
<i>Gyraulus</i>					+												
<i>Ancylus</i>	+*		+		+	+*	+		+	+	+		+	+		+*	+
<b>Crustacea</b>																	
Asellidae			+		+				+	+	+						
Niphargidae					+	+			+			+	+			+	+
Ostracoda		+	+	+	+				+			+					
Copepoda	+		+							+							
<b>Acarina</b>	+	+	+			+											
<b>Plecoptera</b>																	
<i>Tyrrenolectra</i>	+*					+*	+*		+*	+*		+*		+*		+*	+*
<b>Trichoptera</b>																	
Hydroptilidae						+			+	+	+					+	+
Philopotamidae						+*											
Polycentropodidae			+			+*											
Psychomyiidae												+					
Limnephilidae						+▲	+										
<b>Ephemeroptera</b>																	
<i>Habrophlebia</i>	+*					+	+		+	+				+		+	+
<i>Cloeon</i>		+*	+*	+*					+	+	+	+	+				
<b>Odonata</b>																	
<i>Orthetrum</i>									+								
<i>Sympetrum</i>		+*	+*		+					+	+						+
<i>Crocothemis</i>							+		+		+			+			
<i>Lestes</i>				+							+			+			
<i>Ischnura</i>		+*	+*														
<b>Heteroptera</b>																	
<i>Hydrometra</i>							+					+					
<i>Gerris</i>												+					
<i>Velia</i>						+	+			+	+	+		+			+
<i>Plea</i>																	
<i>Notonecta</i>	+		+		+					+	+	+	+				
Corixinae			+	+													
<b>Coleoptera</b>																	
Dytiscidae	+	+	+*	+*	+*	+	+		+	+*	+	+		+*		+	+*
Gyrinidae			+		+*		+										
Halipidae	+				+												
Hydrophilidae	+	+		+	+					+		+	+		+		
Dryopidae	+								+			+					
Elmthidae	+								+		+						
Hydraenidae	+				+												
Helophoridae					+												
<b>Diptera</b>																	
Culicidae				+											+*		
Dixidae	+*				+*												
Simuliidae	+*		+*	+*													
Chironomidae	+*	+	+*	+	+	+	+		+	+*		+*	+			+*	+
Ceratopogonidae						+						+					
Psychodidae		+*			+												
Stratiomyidae			+														
Tipulidae			+*		+	+					+	+	+				
Tabanidae		+*															



nismi buoni volatori, con respirazione aerea o con adattamenti particolari. Gli Eterotteri, praticamente assenti in gennaio, diventano abbondanti in primavera quando si instaurano condizioni lentiche.

Fin da gennaio, in tutte le stazioni, il 65% degli organismi era presente con stadi larvali e giovanili (Tab. II). Questo fatto indica che, in tale mese, il processo di ricolonizzazione, iniziato presumibilmente in novembre, era in stadio già avanzato.

Il confronto con le comunità zoobentoniche di corsi d'acqua dell'isola madre (AA.VV., 1991; Deriu *et al.*, 1995; Manconi *et al.*, 1995; ) evidenzia un impoverimento faunistico inferiore al previsto. Le comunità nel complesso presentano una composizione simile, ma con un minore grado di eterogeneità in relazione alle piccole dimensioni e al carattere temporaneo dei corsi d'acqua delle piccole isole.

Sono favoriti gli organismi con una fase alata del ciclo vitale che permette di sfuggire al disseccamento degli alvei. Sono presenti infatti 36 taxa (famiglie e generi) di insetti, il cui ciclo vitale è sincronizzato con la breve durata del periodo di persistenza delle acque. Le fasi acquatiche di *Tyrrhenoleuctra zavattarii* e di *Habrophlebia consiglioi*, ad esempio, sono molto diffuse e abbondanti nei ruscelli di Caprera fino ad aprile, periodo in cui avviene lo sfarfallamento in coincidenza con l'inizio della crisi idrica. Non è chiaro però come possano persistere le popolazioni delle suddette specie, essendo di pochi giorni la durata della fase alata. *T. zavattarii*, endemita sardo-corso, è una specie tipica di quote superiori ai 200 m, la cui presenza è stata recentemente segnalata nell'isola di Razzoli (Fochetti, 1994). Le popolazioni da noi rinvenute fino a pochi metri dalla linea di costa potrebbero sopravvivere per mezzo di uova resistenti (Aubert, 1963) o con ninfe fossorie che, dopo un periodo estivo di vita latente, diventerebbero attive al momento del ruscigliamento (Puig *et al.*, 1990; Fochetti, 1994). Il comportamento fossorio delle fasi acquatiche può essere ipotizzato anche per la specie ovovivipara *Cloeon dipterum* caratterizzata dalla deposizione diretta di larvule. Nel caso di *H. consiglioi*, anche se non è da escludere la possibilità di infossamento, la sopravvivenza della popolazione potrebbe essere realizzata mediante la produzione di uova estivanti resistenti al disseccamento (Gaino, com. pers.).

*Nicodrilus caliginosus*, presente esclusivamente a Caprera, non ha particolari adattamenti per il disseccamento. Questo Lumbricide è infatti strettamente terrestre nell'Italia continentale, mentre le popolazioni sarde hanno colonizzato ambienti particolarmente umidi, quali le rive dei ruscelli (Omodeo, com. pers.), mediante un fenomeno di slittamento di nicchia.

Gli Irudinei sono totalmente assenti nei siti studiati, anche se *Limnatis nilotica* è stata segnalata a S. Antioco (Minelli, 1979).

Fra i Tricladi, la presenza di *Dugesia sicula* a S. Antioco è nota sin dal 1979 (Pala, com. pers.). La strategia riproduttiva di questa popolazione consente il ripopolamento per via asessuale a partire da pochi esemplari che sopravvivono al periodo estivo in una piccola pozza (Cubeddu *et al.*, stesso volume). Al contrario, la sopravvivenza della popolazione di *D. mediterranea* a Caprera, si realizza

mediante riproduzione sessuale grazie alla permanenza di una discreta quantità di acqua in tutte le stagioni per percolamento dalla base della diga del bacino.

I Gasteropodi *Lymnaea truncatula*, *Gyraulus crista* e *Anisus spirorbis* sopravvivono ai periodi di siccità infossandosi nel fango (Girod *et al.*, 1980). Questo adattamento comportamentale è stato riscontrato anche nel caso di *Ancylus fluviatilis*, mentre è ipotetico per *Physa acuta* (Giusti, com. pers.).

La presenza di organismi tipicamente freaticoli/interstiziali quali *Atrioplanaria sp.* e *Niphargus longicaudatus* a Caprera indica come il ripopolamento autunnale da parte di tali taxa possa avvenire per via sotterranea.

La forte pressione selettiva esercitata dal deficit idrico incide poco nel caso di organismi meno esigenti dal punto di vista ambientale quali Coleotteri, Eterotteri, Odonati e Ditteri, che sono quelli maggiormente diffusi in tutti i siti e in tutte le stagioni. La presenza e sopravvivenza delle popolazioni di tali Insetti, notoriamente buoni volatori, è legata a strategie comportamentali messe in atto per superare la stagione arida. Alcuni sono fossori o soltanto acquaioli, altri vivono in habitat terrestre per parte del loro ciclo vitale, hanno uova resistenti al disseccamento o realizzano processi di ricolonizzazione per dispersione attiva e/o passiva a partire dalle acque dolci di Sardegna e Corsica (Berthelemy e Olmi, 1978; Franciscolo, 1983; Utzeri e Cobolli, 1993).

I risultati da noi ottenuti indicano che:

a) le comunità sono notevolmente diversificate sia dal punto di vista strutturale che funzionale; ciò significa che è stata raggiunta una stabilità notevole, anche se relativa e condizionata di anno in anno dalle oscillazioni climatiche;

b) le popolazioni di macroinvertebrati hanno adattato il loro ciclo vitale al ritmo di attività dei ruscelli. Questo vale sia per i taxa eurieci ed ubiquisti, sia per quelli più specializzati ed esigenti dal punto di vista delle condizioni ambientali;

c) la sopravvivenza dei macroinvertebrati bentonici negli habitat studiati è legata alle loro strategie ecologiche e/o comportamentali di resistenza al disseccamento, al loro grado di vagilità con potenzialità di fuga verso habitat persistenti, e, nel caso di estinzioni con ritmo annuale, a processi di ricolonizzazione attiva o passiva. L'analisi dei nostri dati suggerisce la necessità di ulteriori studi che possano chiarire quali siano gli adattamenti funzionali, le strategie di sopravvivenza ed i fattori che controllano i processi di estinzione-ricolonizzazione in relazione alle condizioni spazio-temporali e climatiche che caratterizzano le isole circum-sarde studiate;

d) la semplificazione ambientale e biocenotica, propria degli habitat insulari, permette la comprensione di strategie vitali che in habitat complessi risultano di più difficile interpretazione.

## RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano gli specialisti R. Argano, P. Audisio, C. Azara, C. Belfiore, C. Contini, R. Fochetti, E. Gaino, F. Giusti, M. Olmi, P. Omodeo, Q. Pirisinu, S.

Ruffo, N. Sanfilippo e C. Utzeri per la cortese disponibilità.

Un ringraziamento particolare va al Maresciallo Lacesa della Stazione Forestale di Caprera e a chi ci ha consentito le raccolte all'Asinara.

## BIBLIOGRAFIA

- ALBERTI A. e PALA M., 1995 - Prima segnalazione per la Sardegna (Isola di S. Antioco) di un microturbellario d'acqua dolce (Platyhelminthes, Neorhabdocoela). Stesso volume.
- AA.VV., 1991 - La qualità delle acque superficiali. Mappaggio biologico 1990-91. Provincia di Cagliari. Assessorato Tutela Ambiente, 107 pp.
- AUBERT J., 1963 - Les Plecopteres des cours d'eau temporaires de la peninsule iberique. Mitt. schweiz. ent. Ges., **35**: 301-315.
- BEGUINOT A. e LANDI M., 1930 - L'endemismo nelle minori isole italiane ed il suo significato biogeografico. Archivio Bot., **6**: 247-316
- BEGUINOT A. e LANDI M., 1931 - L'endemismo nelle minori isole italiane ed il suo significato biogeografico. Archivio Bot., **7**: 39-99.
- BELFIORE C. e GAINO E., 1988 - Il popolamento a Efemerotteri della Sardegna. Boll. Soc. ent. ital., Genova, **20**(2): 75-83.
- CIANFICCONI F. e CORALLINI C., MORETTI G.P. e AZARA C., 1995 - Primo bilancio sui Tricotteri e sui simbrionti delle loro larve della Gallura, delle isole Maddalena e Caprera. Stesso volume.
- CUBEDDU T., ALBERTI A., MANCONI R. e PALA M., 1995 - Studio di una popolazione di *Dugesia sicula* (Platyhelminthes, Tricladida) dell'isola di S. Antioco. Stesso volume.
- CUBEDDU T., DERIU A., SECHI A. e MANCONI R., 1995 - Spongillidi (*Porifera, Demospongiae*) del Fiume Temo (Sardegna Nord-occidentale). Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., in stampa.
- CUMMINS K.W., 1973 - Trophic relations of aquatic insects. Ann. Rev. Entomol., **18**: 183-206.
- CUMMINS K.W., 1974 - Structure and function of stream ecosystems. Bio-Science, **24**: 631-641.
- DERIU A., CUBEDDU T., MANCONI A. e MANCONI R., 1995 - Macrozoobenthos del Fiume Silis (Sardegna Settentrionale). Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., in stampa.
- FOCHETTI R., 1994 - Sulla presenza di *Tyrrhenoleuctra zavattarii* nell'arcipelago maddalenino (Plecoptera, Leuctridae). Ann. Mus. Civ. St. nat. «G. Doria» Genova, **90**, in stampa.
- FRANCISCOLO M.E., 1983 - *Perchè la Sardegna non ha endemiti tra i Coleotteri Adefagi acquaioli?* Lav. Soc. Ital. Biogeogr., **8**: 641-673.
- GIROD A., BIANCHI I. e MARIANI M., 1980 - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 7. Gasteropodi 1. In: Collana del Progetto Finalizzato promozione della Qualità dell'Ambiente, C.N.R. AQ/1/44: 1-86.
- GHETTI P.F., 1986 - I macroinvertebrati nella analisi della qualità dei corsi d'acqua: Indice Biotico E.B.I., modif. Ghetti, 1986. Provincia Autonoma di Trento, Stazione sperimentale Agraria Forestale, Servizio Protezione Ambiente.
- MANCONI R. e PRONZATO R., 1994 - Spongillids from Mediterranean islands. In: R. Van Soest, T.M.G. van Kempen, J.C. Braekman (eds.); Sponges in Time and Space. Balkema, Rotterdam: 333-340.
- MINELLI A., 1979 - Fauna d'Italia. Hirudinea. Vol. XV, Calderini, Bologna.
- BERTHELEMY C. e OLMI M., 1978 - Dryopoidea. In: J. Illies (ed.); Limnofauna Europaea, Fischer Verlag, Stuttgart: 315-318.
- PALA M. e CASU S., 1995 - Tricladi dulcacquicoli (Platyhelminthes, Turbellaria) delle isole circum-sarde. Stesso volume.
- PUIG M.A., FEARERAS-ROMERO M. e GARCIA-ROJAS A., 1990 - Morphological variability of *Tyrrhenoleuctra minuta* in South Spain. In: C. Campbell (ed.); Mayflies and Stoneflies - Life histories and biology, Kluwer Academic Publ.: 357-360.
- RUFFO S., 1982 - Gli Anfipodi delle acque sotterranee italiane. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., **7**: 139-169.
- UTZERI C. e COBOLLI M., 1993 - Gli Odonati delle isole circumsarde (Odonata). Ann. Mus. Civ. St. nat. «G. Doria», **89**: 457-476.
- VIGNA TAGLIANTI A., 1972 - Le attuali conoscenze sul genere *Nipbargus* in Italia (*Crustacea, Amphipoda*). Mus. Civ. St. Nat., Verona, **5**: 11-23.
- WALTER H. e LIETH H., 1967 - Klimadiagramm Weltatlas. G. Fisher, Jena.