

Cubeddu, Tiziana; Deriu, Antonella; Sechi, Antonia; Manconi, Renata (1995) *Spongillidi (Porifera, Demospongiae) del Fiume Temo (Sardegna nord-occidentale)*. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 30 (1994/95), p. 41-51. ISSN 0392-6710.

<http://eprints.uniss.it/3175/>

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 Muroli, 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

Spongillidi (Porifera, Demospongiae) del Fiume Temo (Sardegna nord-occidentale) *

TIZIANA CUBEDDU, ANTONELLA DERIU, ANTONIA SECHI, RENATA MANCONI

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

Cubeddu T., Deriu A., Sechi A., Manconi R., 1995 - **Spongillids (Porifera, Demospongiae) from River Temo (North-Western Sardinia)**. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 30: 41-51.

This work concerns a) presence, distribution and life cycle of spongillids from River Temo catchment basin and b) possible morpho-functional and life cycle adaptations in relation to environmental conditions. Samplings were carried out from 1984 to 1993 in seven sites located on the principal water-course and tributaries. Results showed the presence of sponges, in all stations but the river mouth, belonging to *Ephydatia fluviatilis*. The presence of only this species seems to be related to its great plasticity allowing to adapt populations to a large range of water and climatic regimes. The steady presence of gemmules in all seasons may be seen as a strategy to face springer-autumnal floods and summer drought. These sponges show a high morphological uniformity, such as crusty shape and small size, whereas gemmuloscleres morphometry is very variable.

KEY WORDS: freshwater sponges, *Ephydatia fluviatilis*, distribution, life cycle, morphology, gemmuloscleres morphometry.

INTRODUZIONE

La famiglia degli Spongillidi ha selezionato, fra i Poriferi dulcacquicoli, le strategie adattative di maggior successo per la vita nelle acque interne (MANCONI e PRONZATO, 1993, 1994; PRONZATO e MANCONI, 1994). L'esistenza di una fase di vita latente, che si alterna con una fase vegetativa, nel loro ciclo vitale consente di superare condizioni climatiche estreme, quali il gelo e il disseccamento. La strategia della dormienza è stata selezionata nel corso dell'evoluzione

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

grazie alla produzione di una forma di resistenza specializzata: la gemmula. Questa è costituita da una capsula di spongina, rinforzata da spicole silicee, contenente cellule totipotenti che sono in grado di proliferare e ricostituire la spugna attiva al ripristinarsi delle condizioni ambientali favorevoli. La gemmula, in questi organismi sessili, svolge anche la funzione di dispersione asessuata della specie mediante il trasporto passivo operato dalla corrente o da vettori animali nelle loro migrazioni da un habitat acquatico all'altro. La distribuzione degli Spongillidi è quindi strettamente legata alla funzionalità della gemmula quale propagulo capace di germinare in habitat caratterizzati da una notevole discontinuità nel tempo e nello spazio (MANCONI e PRONZATO, 1994).

I dati esistenti sulla spongillofauna sarda sono rappresentati da segnalazioni di tipo faunistico (COSTA, 1882; MARGAF e MAASS, 1982; MANCONI e PRONZATO, 1986) oppure forniscono informazioni biogeografiche di carattere generale sulla presenza e distribuzione delle spugne nelle maggiori isole del Mediterraneo (MANCONI e PRONZATO, 1990, 1994). Dati relativi al ciclo vitale di una popolazione di *Ephydatia fluviatilis* del Rio Bunnari vengono forniti infine da PRONZATO *et al.* (1988, 1993).

Il presente lavoro ha lo scopo di approfondire le conoscenze sulla spongillofauna sarda e di evidenziare la loro presenza e distribuzione nel bacino idrografico del Fiume Temo. Eventuali adattamenti morfo-funzionali e del ciclo vitale verranno discussi in relazione alle particolari caratteristiche ambientali.

AREA DI STUDIO

Il bacino idrografico del Fiume Temo, che drena una superficie di circa 837 kmq, si sviluppa secondo due direttrici rappresentate dal corso principale, con direzione N-S, e dal Rio Temo con direzione E-O (Fig. 1a,b). La planimetria del reticolo presenta una organizzazione a lisca di pesce; il profilo altimetrico delle valli mostra una forte attività erosiva dell'alveo con la formazione di profonde forre e di accentuati meandri incassati (AA.VV., 1980).

Le temperature dell'aria oscillano fra 0°C in pieno inverno e 35-40°C nel periodo estivo (ARRIGONI, 1968). Le temperature dell'acqua da noi registrate mensilmente, dal 1991 al 1993, nella stazione di Campeda (Fig. 1, Staz. 5) variano fra 5 e 30°C.

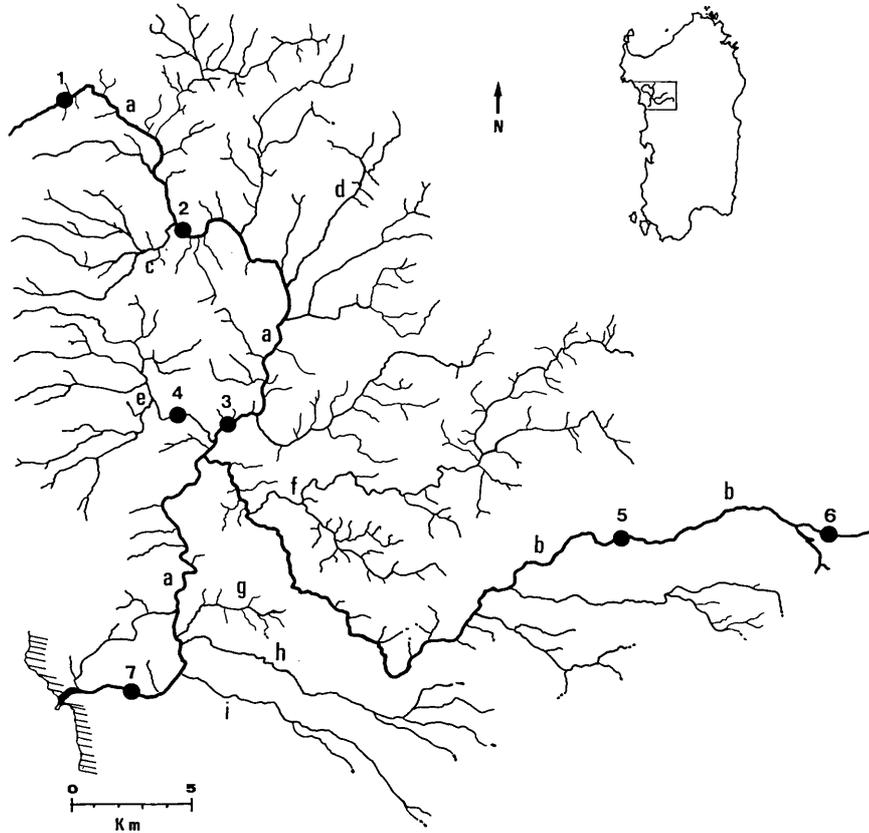


Fig. 1 - Bacino del Fiume Temo e stazioni di campionamento (1-7). L'asta principale e alcuni affluenti sono indicati da lettere (a-i): Fiume Temo (a), Rio Temo (b), Rio Curos de Filigosa (c), Rio S. Lughia (d), Rio sa Entale (e), Rio Cumone (f), Rio Badde Crabolu (g), Rio su Laccheddu (h), Rio Crabalza (i).

La piovosità media annuale oscilla intorno a 867 mm con valori massimi in novembre-dicembre e minimi in luglio (AA.VV., 1980).

Le portate mensili medie dell'asta principale, riferite al periodo 1924-1960, registrate dalla stazione Cantoniera Reina Mare fluttuano fra i valori estremi di 0.01 e 5.57 mc/s rispettivamente in luglio-agosto e in dicembre (AA.VV., 1980).

Lo studio è iniziato nel 1984 e si è concluso nel 1993. Le raccolte sono state effettuate in 7 stazioni localizzate sull'asta principale e sugli affluenti (Fig. 1).

La stazione 1, campionata in agosto 1985, è localizzata nell'alto

corso dell'asta principale in prossimità di Villanova Monteleone. Il letto, in secca, era formato da un misto di sabbia e roccia con ciottoli di varie dimensioni.

La stazione 2 è localizzata in prossimità dello sbocco del Rio Curo de Filigosa nell'asta principale. Il campionamento è stato effettuato in agosto 1987 nel letto in secca. Il substrato era costituito da roccia e ciottoli.

La stazione 3, campionata in agosto 1985 e maggio 1992, si trova all'incrocio dell'asta principale con la strada Padria-Montresta. Il letto era prevalentemente sabbioso con pochi ciottoli e massi. In primavera la profondità dell'acqua corrente, nel sito campionato, era di circa 20 cm mentre in agosto il letto era completamente in secca.

Nella stazione 4, all'incrocio fra il Rio sa Entale e la strada Padria-Montresta, il campionamento è stato effettuato, in agosto 1987, nel letto costituito da rocce, ciottoli e sabbia. L'alveo era in secca con rare pozze d'acqua.

Nella stazione 5, all'incrocio fra il Rio Temo dell'altipiano di Campeda e la SS 131, il letto è completamente roccioso con massi e ciottoli. I campionamenti sono stati effettuati in vari periodi dell'anno dal 1991 al 1993. Il corso d'acqua era in secca da luglio a ottobre, nel resto dell'anno la portata variava notevolmente con valori massimi nei periodi autunnale e primaverile in corrispondenza delle precipitazioni.

La stazione 6, in località Badde Salighes, è stata campionata nel luglio 1992 quando era presente un piccolo rivolo d'acqua. Il substrato era rappresentato da rocce, massi e ciottoli.

La stazione 7 si trova in prossimità della foce leggermente a monte dell'abitato di Bosa. Il substrato era rappresentato da fango e canne e la profondità dell'acqua corrente era di circa 50 cm lungo la riva.

MATERIALI E METODI

Il prelievo degli esemplari è stato eseguito in ognuna delle stazioni, lungo circa 100 m di letto secondo un percorso a zig-zag contro corrente da sponda a sponda. Durante il percorso sono stati esaminati almeno 50 substrati per stazione e le spugne presenti sono state raccolte mediante raschiamento del substrato (ciottoli o rocce). Con una lama si asporta anche la porzione basale della spugna

dove generalmente sono localizzate le gemmule, le cui spicole birotulate presentano caratteri morfologici specie-specifici. Ad ogni campionamento sono stati annotati anche lo stadio del ciclo vitale e la presenza di gemmule.

Lo studio morfologico e morfometrico delle spicole è stato realizzato mediante un microscopio Leitz Orthoplan integrato da camera lucida e tavoletta Graphtec Digitizer KD 4300 collegata al computer IBM AT. Sono state rilevate, per ciascun esemplare campionato, la lunghezza e la larghezza dello stelo di 40 spicole birotulate.

RISULTATI

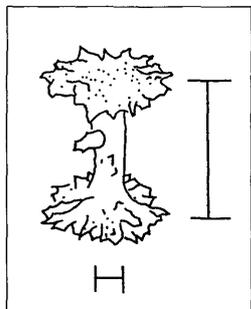
Le spugne sono presenti in tutte le stazioni campionate, ad eccezione della foce (Staz. 7, Fig. 1), e appartengono alla specie *E. fluviatilis* (L., 1758). In totale sono stati campionati 22 esemplari.

Nella stazione 1, i rari esemplari incrostanti di colore beige, situati sulla faccia inferiore dei ciottoli e su una lamiera arrugginita, erano di piccole dimensioni con diametro di circa 1 cm e spessore di pochi millimetri. Nel periodo estivo tutte le spugne presentavano gemmule nella parte basale aderente al substrato. In questa stazione sono stati prelevati i campioni FW 98, 272, 273, 274, 275 (Tab. 1).

Nella stazione 2, la popolazione era densa e composta da esemplari incrostanti completamente disidratati, di colore beige e rosa aranciato. Le dimensioni variavano da 0.2 a 4 cm di diametro. I substrati, colonizzati soltanto sulle superfici in ombra, erano rappresentati da ciottoli e da grandi massi. In questa stazione sono stati prelevati i campioni FW 208, 210 (Tab. 1).

Nella stazione 3, la popolazione era rappresentata da rare spugne incrostanti localizzate sulla faccia inferiore dei ciottoli. Le dimensioni variavano da 1 a 7 cm e la presenza di gemmule è stata riscontrata solo negli esemplari campionati durante la stagione estiva. In questa stazione sono stati prelevati i campioni FW 99, 100, 335, 336, 339 (Tab. 1).

Nella stazione 4, la popolazione era densa e costituita da spugne incrostanti localizzate nella zona d'ombra di grandi rocce completamente a secco e sulla faccia inferiore dei ciottoli in pozze d'acqua. Gli esemplari, di piccole dimensioni (0.5-3 cm), erano caratterizzati da colore variabile tra il rosato ed il beige. In questo sito sono stati campionati gli esemplari FW 101, 102, 209, 340 (Tab. 1).



Tab. 1 - Misure morfometriche delle gemmuloscere birotulate (nel riquadro) di *Ephydatia fluviatilis* del Fiume Temo. Si indicano i valori di media e deviazione standard (STD) della lunghezza e larghezza dello stelo. I numeri nella colonna indicata da FW e quelli fra parentesi di riferiscono, rispettivamente, alle sigle di identificazione degli esemplari e alle stazioni di raccolta.

FW	Lunghezza		Larghezza	
	Media	STD	Media	STD
98(1)	20,8	1,7	3,3	0,5
99(3)	19,6	2,1	3,3	2,1
100(3)	19,9	1,8	2,9	0,5
101(4)	12,5	2,3	3,2	0,6
102(4)	14,1	2,8	3	2,8
208(2)	18,5	1,7	3,1	0,5
209(4)	17,5	2,5	3,4	0,8
210(2)	16,5	1,9	2,7	1,9
272(1)	19	1,8	3,4	0,6
273(1)	17,4	1,4	2,9	0,5
274(1)	18,6	1,6	3,4	1,1
275(1)	18,6	1,6	3,1	0,5
340(4)	11,6	1,7	2,5	0,4
321(5)	20	2	3,6	0,5
322(5)	17,4	1,4	3,1	0,5
344(5)	13,1	1,6	3,8	0,5
335(3)	12,4	2,2	3,5	0,7
336(3)	12,6	2,4	3,6	0,7
339(3)	11,9	1,3	3,6	0,4
345(6)	27,4	3,1	5,7	1,6
346(6)	25,2	2,4	6,5	1,4
347(6)	24	2	5,3	1,1

Nella stazione 5, le spugne incrostanti di colore beige erano localizzate sia sotto i ciottoli sia sui piloni del ponte. Le dimensioni variavano da 1 mm fino a 15 cm di diametro. In questa stazione sono stati prelevati gli esemplari FW 321, 322, 344 (Tab. 1).

Nella stazione 6, gli esemplari (FW 345, 346, 347), incrostanti e di colore beige con abbondanti gemmule, erano localizzati sotto i ciottoli.

Il ciclo vitale delle popolazioni studiate è di tipo estivante con la fase di vita latente (Fig. 2) in accordo con il carattere temporaneo dei corsi d'acqua della Sardegna.

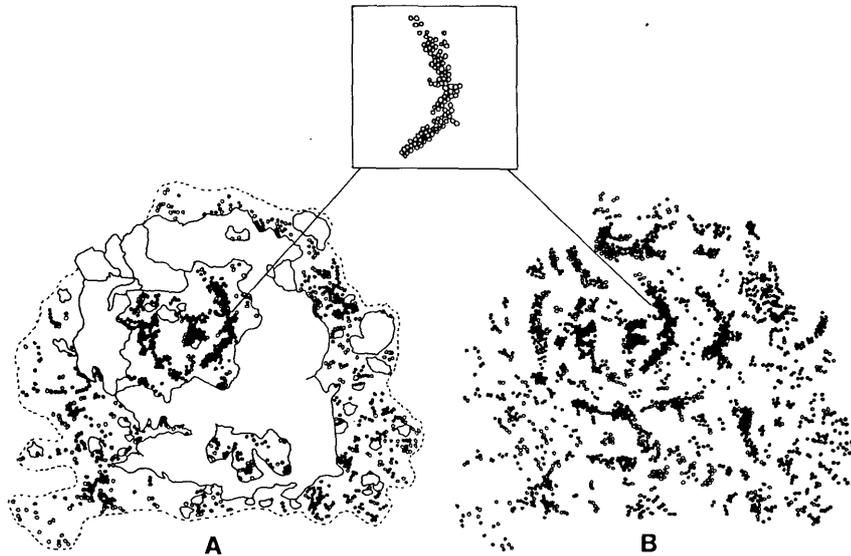


Fig. 2 - Aspetto di *Ephydatia fluviatilis* in due diverse fasi del ciclo vitale: A. fase di degenerazione-gemmulazione primaverile; B. fase estiva di vita latente. Nel riquadro: particolare di gemmule aderenti al substrato.

Lo studio morfologico, condotto su vetrini di dissociati di spicole, ha evidenziato che le oxee e le birotulate degli esemplari FW 98, 99, 101, 208, 209, 272, 273, 274, 275, 321, 322, 345, 346, 347 sono tipiche della specie *E. fluviatilis* con poche spine sullo stelo (Fig. 3) (PENNEY e RACEK, 1968; EZCURRA DE DRAGO, 1972). Nel caso di FW 100 le birotulate non hanno mai spine sullo stelo. Gli esemplari FW 102, 210, 335, 336, 339, 340, 344 hanno birotulate con stelo sottile e corto (Tab. 1; Fig. 3).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La presenza della sola *E. fluviatilis* indica che le condizioni ambientali sono stressanti e non idonee per la colonizzazione da parte di *E. muelleri* e *Spongilla lacustris*, già segnalate in corsi d'acqua sardi con regime più stabile (MANCONI e PRONZATO, 1986, 1994). Il ciclo vitale particolarmente plastico di *E. fluviatilis* permette l'adattamento delle popolazioni ai più diversi regimi climatici ed idrici

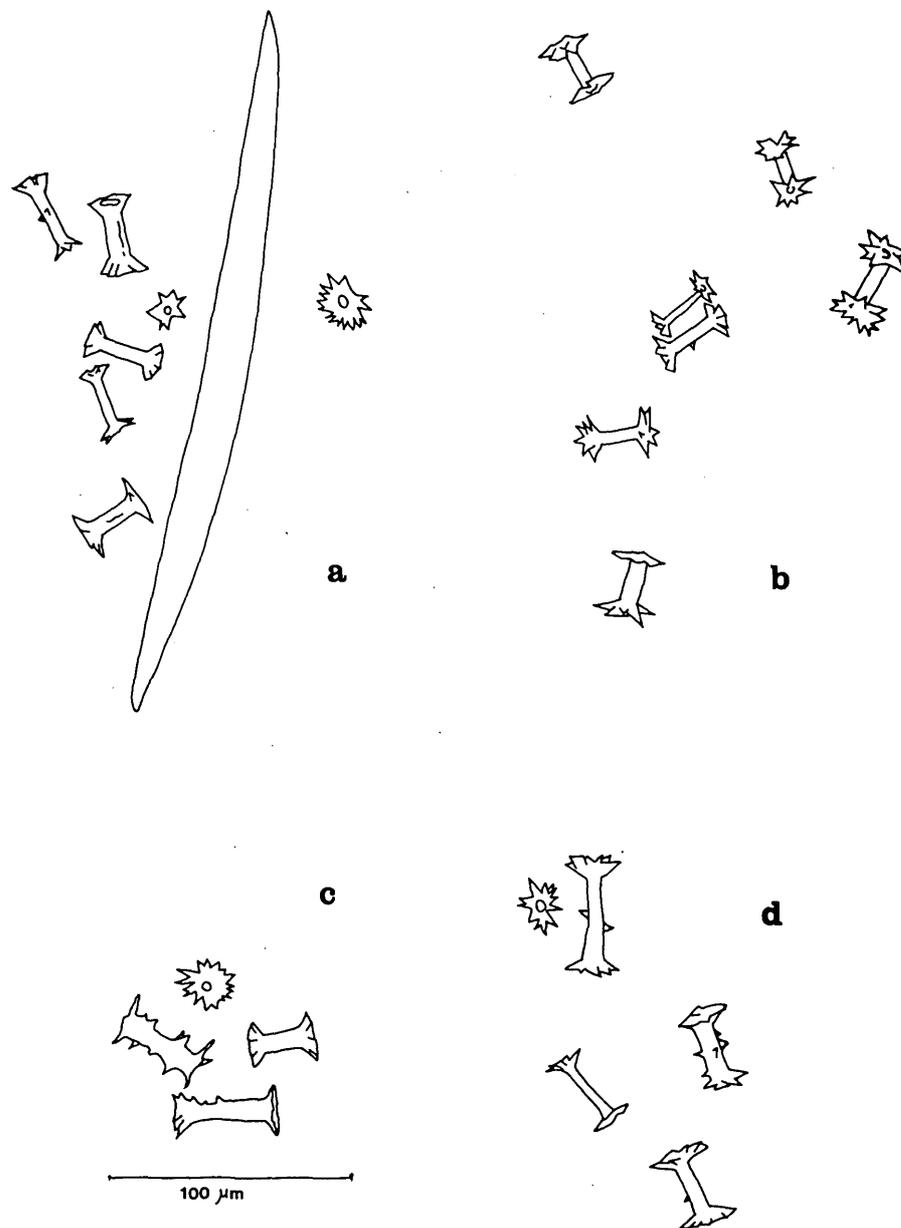


Fig. 3 - Spicole di *Ephydatia fluviatilis* del Fiume Temo: a. oxea e birotulate di FW 210; b,c,d, birotulate di FW 340, 209, 208 rispettivamente. Notare la variabilità sia morfologica che dimensionale delle gemmulosclere birotulate.

(POIRRIER, 1969; VAN DE VYVER e WILLENZ, 1975; PRONZATO e MANCONI, 1991; PRONZATO *et al.*, 1993).

La persistenza di gemmule alla base degli esemplari, osservata nel corso di tutte le stagioni nella stazione 5, indica uno stato di continua reazione della spugna alle condizioni di stress ambientale con elevata probabilità di piene improvvise e di parziale o completo disseccamento del corso d'acqua. In relazione alle caratteristiche climatiche dell'area esaminata le popolazioni di *E. fluviatilis* del Fiume Temo presentano un ciclo vitale con quiescenza estiva in sintonia con quanto già osservato per altre popolazioni sarde (PRONZATO *et al.*, 1993).

Gli esemplari di *E. fluviatilis* viventi nel Fiume Temo mostrano una notevole uniformità della forma che è sempre incrostante. Anche le dimensioni risultano notevolmente inferiori alla taglia riscontrata in altre località (PENNEY e RACEK, 1968; PRONZATO e MANCONI, 1989; CORRIERO *et al.*, 1994).

Le gemmulosclere (Fig. 3) mostrano invece una certa variabilità morfologica con rotule che variano da dentellate a raggiate e sullo stelo sono spesso presenti da 1 a 6 spine. L'esame morfometrico ha evidenziato che la lunghezza del loro stelo è minore rispetto a quella indicata dalla letteratura per *E. fluviatilis* (26-30 μm), (PENNEY e RACEK, 1968; EZCURRA de DRAGO, 1972, 1975). I valori da noi misurati sono maggiormente simili a quelli di *E. muelleri* (LIEBERKÜHN, 1855) e pari a 12-20 μm come nel caso degli esemplari FW 102, 210, 335, 336, 339, 340, 344 (Tab. 1). Il dubbio che questi esemplari possano appartenere alla specie *E. muelleri*, le cui birotulate sono disposte su due strati nella parete gemmulare, appare infondato in quanto la sezione delle gemmule da noi studiate ha evidenziato che le birotulate sono sempre disposte a formare un unico strato (Fig. 4). La forma incrostante, con la piccola taglia di gemmulosclere ed esemplari, potrebbero essere caratteri con diffusione locale legati a particolari condizioni ambientali o a isolamento genetico.

RIASSUNTO

Il presente lavoro ha lo scopo di studiare la presenza e distribuzione degli Spongillidi nel bacino idrografico del Fiume Temo e di evidenziare eventuali adattamenti morfofunzionali e del ciclo vitale in relazione alle particolari caratteristiche ambientali del bacino. Lo studio è iniziato nel 1984 e si è concluso nel 1993. Le raccolte sono state effettuate in 7 stazioni localizzate sull'asta principale e sugli affluenti. Le spu-

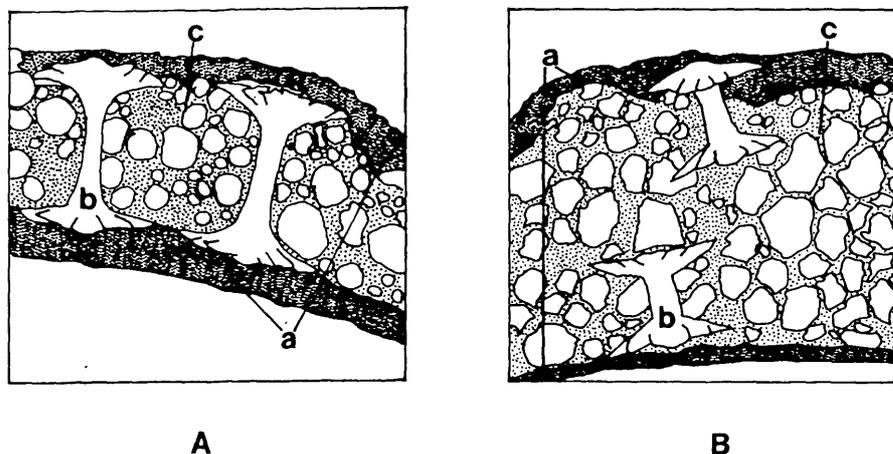


Fig. 4 - Parete gemmulare di *Ephydatia fluviatilis* (A) e di *E. muelleri* (B) con birotulate disposte, in unico (A) e doppio strato (B): a. parete di spongina compatta; b. birotulate; c. spongina trabecolata.

gne sono presenti in tutte le stazioni ad eccezione della foce ed appartengono alla sola *Ephydatia fluviatilis* di cui è nota la notevole capacità di adattamento del ciclo vitale a diversi regimi climatici ed idrici. La presenza costante di gemmule negli esemplari potrebbe essere legata a drastici cambiamenti ambientali, quali piene primaverili-autunnali e secche estive. Le spugne mostrano, inoltre, una notevole uniformità morfologica nell'aspetto incrostante e nelle dimensioni ridotte, mentre le dimensioni e la forma delle gemmulosclere è molto variabile.

PAROLE CHIAVE: Spugne d'acqua dolce, *Ephydatia fluviatilis*, Distribuzione, Ciclo vitale, Morfologia, Morfometria delle birotulate.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ARRIGONI P.V., 1968 - Fitoclimatologia della Sardegna. *Webbia*, **23** (1): 1-100.
- AA.VV., 1980 - *Ricerche idriche sotterranee in Sardegna. I Bacini idrografici della Sardegna 1*. Progetto speciale n. 25 a cura dell'Istituto di Mineralogia e Geologia, Università di Sassari.
- CORRIERO G., VACCARO P., MANCONI R., PRONZATO R., 1994 - Life strategies of *Ephydatia fluviatilis* (L., 1758) in two different environments. In: VAN SOEST R. et al. (Eds.), *Sponges in time and space*, Balkema Rotterdam, 321-326.
- COSTA A., 1882 - Rapporto preliminare e sommario sulle ricerche zoologiche fatte in Sardegna durante la primavera 1882. *Rend. R. Acc. Sci. Fis. Mat. Napoli*, **10**: 1-13.
- EZCURRA DE DRAGO I.D., 1972 - Contributo alla conoscenza delle spugne d'acqua dolce d'Italia (Porifera, Spongillidae). *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **29**: 109-127.
- EZCURRA DE DRAGO I.D., 1975 - El genero *Ephydatia* Lamouroux (Porifera, Spongillidae) systematica y distribucion. *Physis Secc. B*, **34** (89): 157-174.
- MANCONI R., PRONZATO R., 1986 - Record of *Spongilla lacustris* (L., 1758) and *Ephydatia muelleri* (Lieberkühn, 1855) (Porifera, Spongillidae) from Sardinia. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **44**: 243-252.

- MANCONI R., PRONZATO R., 1990 - Nota sulla distribuzione degli Spongillidi (Porifera, Demospongiae) nelle maggiori isole mediterranee. *Atti 53 Congresso U.Z.I. Palermo*, 285-286.
- MANCONI R., PRONZATO R., 1993 - Conquiste evolutive e adattamento dei Poriferi per la vita nelle acque interne. *Boll. Ist. Zool. Univ. Genova*, in stampa.
- MANCONI R., PRONZATO R., 1994 - Spongillids of Mediterranean islands. In: VAN SOEST R. *et al.* (Eds.), *Sponges in time and space*, Balkema Rotterdam, 333-340.
- MARGAF J., MAASS B., 1982 - Zur ökologie der temporären suswasserflachseen des tafelbergs «Giara di Gesturi» auf Sardinien. *Spixiana*, **5**: 69-99.
- PENNEY J.T., RACEK A.A., 1968 - Comprehensive revision of a worldwide collection of freshwater sponges (Porifera, Spongillidae). *Bull. U.S. Nat. Mus.*, **272**: 1-184.
- POIRRIER M.A., 1969 - *Louisiana freshwater sponges: taxonomy, ecology and distribution*. Ph. D. Dissertation, Louisiana State University.
- PRONZATO R., MANCONI R., 1989 - Chiave dicotomica per il riconoscimento delle spugne d'acqua dolce italiane. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **53**: 81-99.
- PRONZATO R., MANCONI R., 1991 - Colonization, life cycle and competition in a freshwater sponge association. In: REITNER J. e KEUPP H. (Eds.), *Fossil and recent sponges*, Springer Berlin, 432-443.
- PRONZATO R., MANCONI R., 1994 - Life history of *Ephydatia fluviatilis*: a model for adaptive strategies in discontinuous habitats. In: VAN SOEST R. *et al.* (Eds.), *Sponges in time and space*, Balkema Rotterdam, 327-331.
- PRONZATO R., MANCONI R., CORRIERO G., 1988 - Ciclo vitale di tre popolazioni di *Ephydatia fluviatilis* (Porifera, Demospongiae) in differenti condizioni ambientali. *Atti Congresso U.Z.I. Camerino*, 75.
- 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.
- VAN DE VYVER G., WILLENZ PH., 1975 - An experimental study of the life cycle of the freshwater sponge *Ephydatia fluviatilis* in its natural surroundings. *Wilhelm Roux' Arch.*, **177**: 41-52.