

**OSSERVAZIONI SULLA MORTALITÀ DI *IRGINIA SPINOSULA*
(SCHMIDT) ED *IRGINIA* SP. (PORIFERA, DEMOSPONGIAE)
NELL'INSEGNATURA DELLA STREA DI PORTO CESAREO**

Riassunto

E' stato condotto un monitoraggio temporale (1994-1996) su due specie del genere *Ircinia*, *I. spinosula* e *Ircinia* sp., coesistenti in un bacino costiero mediterraneo (Porto Cesareo, Puglia Sud-Occidentale). Nel 1994 entrambe le specie sono state colpite da una malattia che ha provocato un decremento della loro densità. In *I. spinosula* il decremento massimo è stato osservato in gennaio 1996 (circa il 27%), mentre nello stesso periodo *Ircinia* sp. è quasi del tutto scomparsa dall'area d'indagine. Nel luglio 1996 è stata osservata una successiva e lenta ripresa delle due specie.

Le indagini ultrastrutturali (SEM) hanno permesso di osservare che in entrambe le specie lo scheletro degli esemplari danneggiati presentava una trama discontinua con le fibre di spongina frequentemente spezzate. Sebbene tali fibre risultassero sfaldate non apparivano mai erose al loro interno. Sono stati osservati, inoltre, probabili meccanismi di riparo dei tessuti; tali meccanismi, consistenti nell'isolamento delle aree affette da malattia, sono probabilmente alla base dei processi di ripresa e di rigenerazione di molti esemplari.

Summary

A long-term investigation (1994-1996) was carried out on two species of *Ircinia*, *I. spinosula* and *Ircinia* sp., coexisting in a Mediterranean coastal basin (Porto Cesareo, South-Western Apulia). During 1994 both species were affected by a disease which caused a decrease of their density. In *I. spinosula* the maximum decrement was observed in January 1996 (about 27%), while, in the same period *Ircinia* sp. was almost completely disappeared from the investigated area. In July 1996

a successive slow restarting of the two species was observed.

SEM observations of the skeleton of damaged specimens showed a decay of spongine fibres. Even though these ones were frequently broken, they did not show grooves in their external surface, nor they seemed excavated inside. Tissue reparation processes were observed; they seemed to consist in the isolation of affected areas, permitting a recovery and regeneration of many specimens.

Introduzione

Appaiono sempre più frequenti in letteratura le segnalazioni di diffusi fenomeni di moria che interessano diverse specie di organismi marini (vedi KINNE, 1980, per un'ampia trattazione dell'argomento).

Nell'ultimo decennio la massiccia mortalità che ha colpito le spugne commerciali mediterranee (GAINO & PRONZATO, 1989; BEN MUSTAPHA & VACELET, 1991; PRONZATO & GAINO, 1991; GAINO & AL., 1992; GAINO & PRONZATO, 1992), ha interessato anche altre specie di poriferi determinandone, in alcuni casi, la scomparsa da ampi tratti delle coste italiane. Secondo quanto osservato in uno studio condotto presso il Promontorio di Portofino e lo Stagnone di Marsala, la malattia, oltre a colpire *Spongia officinalis*, ha provocato la parziale scomparsa delle demosponge *Petrosia ficiformis*, *Ircinia variabilis* e *Phorbas paupertas* (GAINO & AL., 1992). Sebbene non siano state ancora del tutto accertate le cause di tali fenomeni di mortalità è stato dimostrato il ruolo fondamentale di funghi (LAUCKNER, 1980) e batteri (LAUCKNER, 1980; RUTZLER 1988; GAINO & PRONZATO, 1989) nei processi degenerativi che interessano i tessuti delle spugne malate.

Agli inizi degli anni '90, in ritardo rispetto alle altre aree mediterranee, massivi fenomeni di moria hanno interessato anche i banchi di *Spongia officinalis* delle coste ioniche pugliesi (PRONZATO & AL., 1996). Parallelamente, lungo la penisola salentina, si è assistito al manifestarsi di fenomeni di spiaggiamento di spugne cornee appartenenti al genere *Ircinia* (F. Boero, comunicazione personale). Tale evento ci ha indotto a studiare più approfonditamente il problema.

In questa nota si riportano i dati relativi ad un monitoraggio temporale, della durata complessiva di 31 mesi, condotto su due popolazioni di *Ircinia*, *I. spinosula* (Schmidt) ed *Ircinia* sp., sintopiche nell'insenatura della Strea di Porto Cesareo.

Metodiche d'indagine

Il monitoraggio è stato condotto in una stazione situata all'interno dell'insenatura della Strea, a circa 100 metri dalla costa sud-occidentale (Fig. 1).

L'area indagata, un tavolato roccioso di 250 m² di estensione, posto ad 1 m di profondità, è stata delimitata mediante l'utilizzo di corpi morti e boe.

Tutti gli esemplari viventi di *Ircinia spinosula* ed *Ircinia* sp. presenti nell'area di studio sono stati contati e misurati *in situ* (diametro medio) con frequenza semestrale da gennaio 1994 a luglio 1996. Sono stati conteggiati soltanto gli esemplari con il tessuto vivente chiaramente osservabile, mentre non sono stati presi in considerazione gli scheletri di spugna ancorati al substrato che tuttavia avrebbero potuto conservare porzioni di tessuto vivente. I dati di diametro medio, ottenuti misurando mediante un calibro il diametro maggiore e il diametro minore di ogni singolo esemplare, sono stati successivamente suddivisi in classi dell'ampiezza di 2 centimetri ed utilizzati per rappresentare la distribuzione delle taglie degli esemplari nel periodo di campionamento. Inoltre, al fine di effettuare indagini ultrastrutturali, frammenti di scheletro sono stati saltuariamente prelevati da alcuni esemplari sani e malati di entrambe le specie. Immediatamente dopo la raccolta, i frammenti di spugna, sono stati fissati in glutaraldeide al 2.5% in acqua di mare filtrata per due ore, lavati, deidratati mediante una serie crescente di alcoli. Tali frammenti sono stati, in seguito, trattati con CO₂, ricoperti di un sottile strato di oro-palladio (Polaron Equipment Lid, Watford, Herts, England) ed osservati al microscopio elettronico a scansione ISI DS 130.

Risultati

Gli esemplari di *I. spinosula* non affetti da malattia mostrano aspetto massivo o a cuscinetto incrostante, superficie esterna liscia, di colore nero e solitamente ricoperta da sedimento (Fig. 2A). Gli esemplari di *Ircinia* sp. hanno forma a torretta, solitamente irregolare, ed una superficie esterna rugosa di colore grigio-violacea (Fig. 3A).

In entrambe le specie la malattia si evidenzia inizialmente con la degenerazione delle parti molli del corpo della spugna e parziale esposizione delle fibre dello scheletro all'esterno (Figg. 2B, 3B). Con il progredire della malattia gran parte del corpo della spugna appare come una massa di fragili e deboli fibre sfaldate tenute insieme da piccole e limitate porzioni di tessuto vivente (Fig. 3B). Il tessuto vivo, a contatto con la parte malata, riesce talvolta a formare un'interfaccia callosa



Fig. 1 - L'insenatura della Strea di Porto Cesareo (litorale ionico pugliese); localizzazione dell'area d'indagine. Barra: 1KM.



Fig. 2 - *Ircinia spinosula* - A: esemplare integro; B: esemplare affetto da malattia. Le frecce indicano le porzioni di tessuto vivente. Barra: 1 cm.

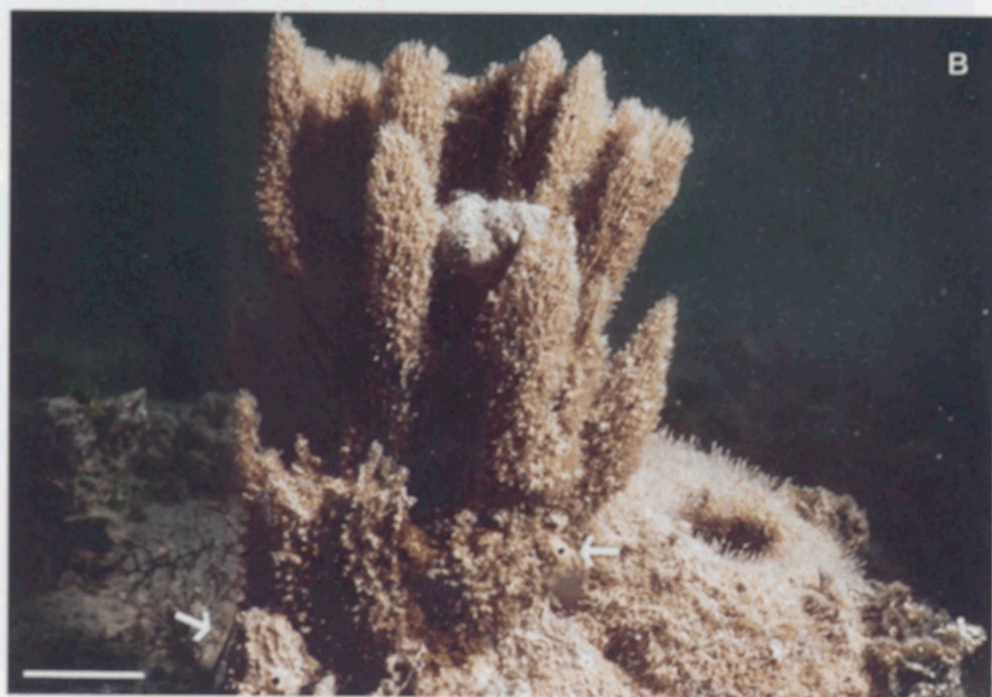


Fig. 3 - *Ircinia* sp. - A: esemplare integro; B: esemplare affetto da malattia. Le frecce indicano le porzioni di tessuto vivente. Barra: 1 cm.

depigmentata che lo separa dalle aree infette.

Le indagini ultrastrutturali hanno permesso di osservare che in entrambe le specie esemplari sani e malati presentano fibre strutturalmente differenti (Figg. 4, 5). Lo scheletro degli esemplari sani mostra una fitta trama di fibre di spongina dalla superficie liscia ed organizzazione omogenea (Figg. 4A, 5A). Gli esemplari malati mostrano uno scheletro dalla trama discontinua e fibre frequentemente spezzate (Figg. 4 B, C; 5 B, C); in queste ultime sono evidenziabili diatomee ed altro materiale non identificato (Fig. 4B). Nelle fibre spezzate, inoltre, la spongina appare organizzata in strati concentrici (Figg. 4C, 5C). Tale organizzazione è osservabile anche nelle fibre più danneggiate. Quando i processi degenerativi si propagano fino alla porzione basale della spugna interessando le fibre a contatto con il substrato, è frequente il distacco della spugna dalla roccia ed il successivo spiaggiamento. Infatti, nei periodi successivi alle turbolenze meteo-marine più intense, sono stati rinvenuti centinaia di scheletri spiaggiati lungo le coste dell'insenatura.

I dati relativi alla struttura delle due popolazioni mostrano che, nel gennaio 1994, all'inizio del periodo d'indagine, *I. spinosula* presenta una densità pari a 93 esemplari/250 m² (Fig. 6 A). Nel corso delle successive osservazioni la densità di popolazione subisce moderate fluttuazioni, raggiungendo valori minimi nel gennaio 1996 (68 esemplari/250 m²); la distribuzione delle taglie rimane invece pressoché invariata durante l'intero periodo d'indagine (Fig. 6 A, C).

Nel gennaio 1994 *Ircinia* sp. presenta una densità di 138 esemplari/250 m² ed una distribuzione delle taglie equiripartita tra le diverse classi (Fig. 6 B, C). A partire dal luglio dello stesso anno la popolazione mostra un repentino decremento della densità, con valori minimi raggiunti nel gennaio 1996 (10 esemplari/250 m²); nello stesso periodo la distribuzione delle taglie si va concentrando soprattutto nelle classi di media grandezza. Nel luglio 1996 la popolazione di *Ircinia* sp. mostra una fase di ripresa, con valori di densità pari a 20 esemplari/250 m² ed un range di distribuzione di taglie comprendente un maggior numero di classi (Fig. 6 B, C).

Discussione

La malattia osservata nelle due popolazioni di *Ircinia* dell'insenatura della Strea si è manifestata in maniera simile a quella che ha interessato le spugne commerciali mediterranee. Infatti, anche in questo caso, gli esemplari colpiti presentavano parziale o diffusa necrosi dei tessuti superficiali ed interni, conseguente esposizione all'esterno dell'impalcatura scheletrica, fenomeni di disfacimento e sfaldamento delle fibre. Tuttavia, in *Ircinia*, queste ultime non apparivano mai completa-

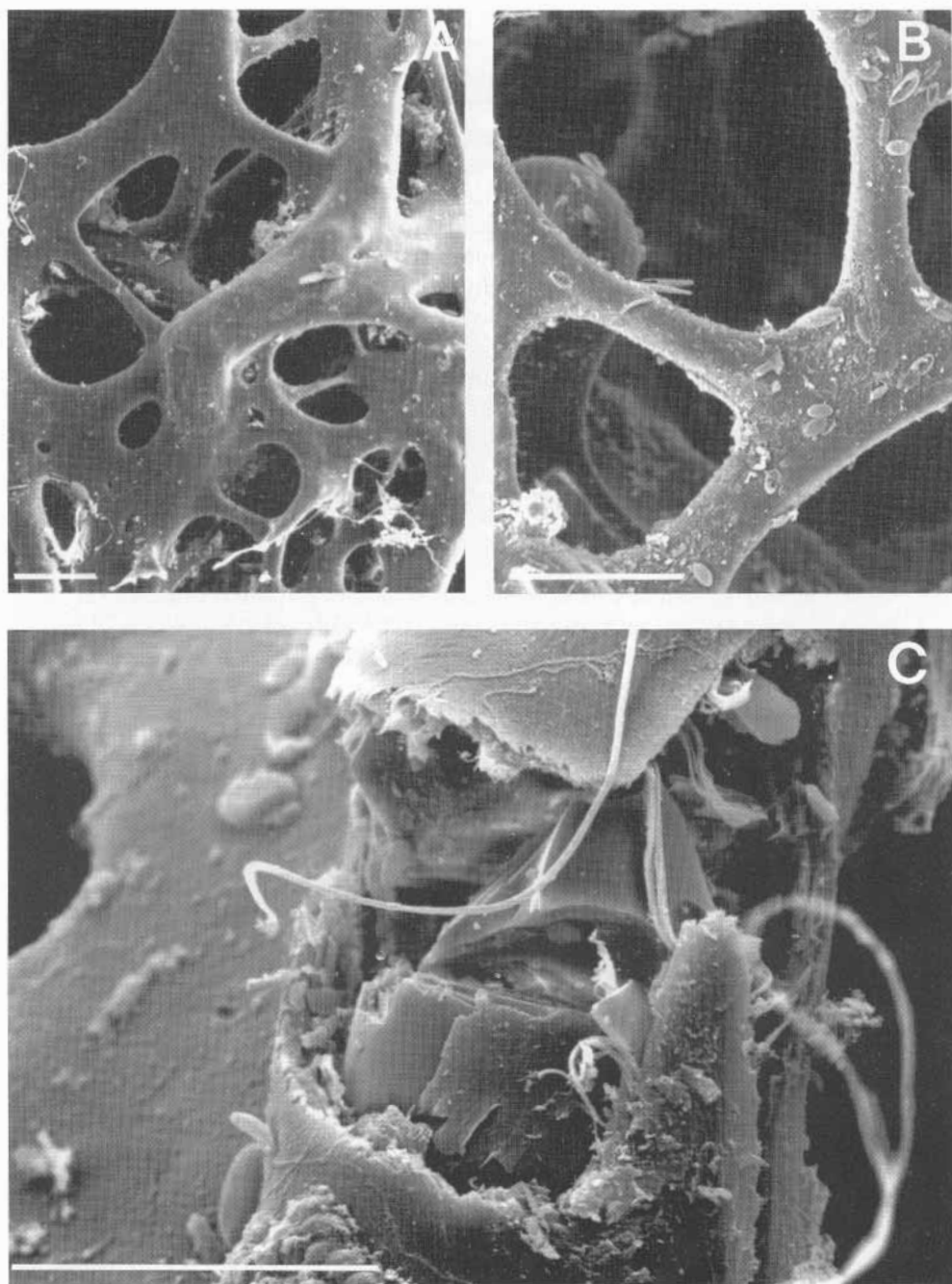


Fig. 4 - *Ircinia spinosula* (foto SEM) - **A**: fibre scheletriche di esemplare integro; **B**: particolare di fibra scheletrica di esemplare malato; **C**: dettaglio di fibra scheletrica in disfaccimento. Barra: 100 μ m.

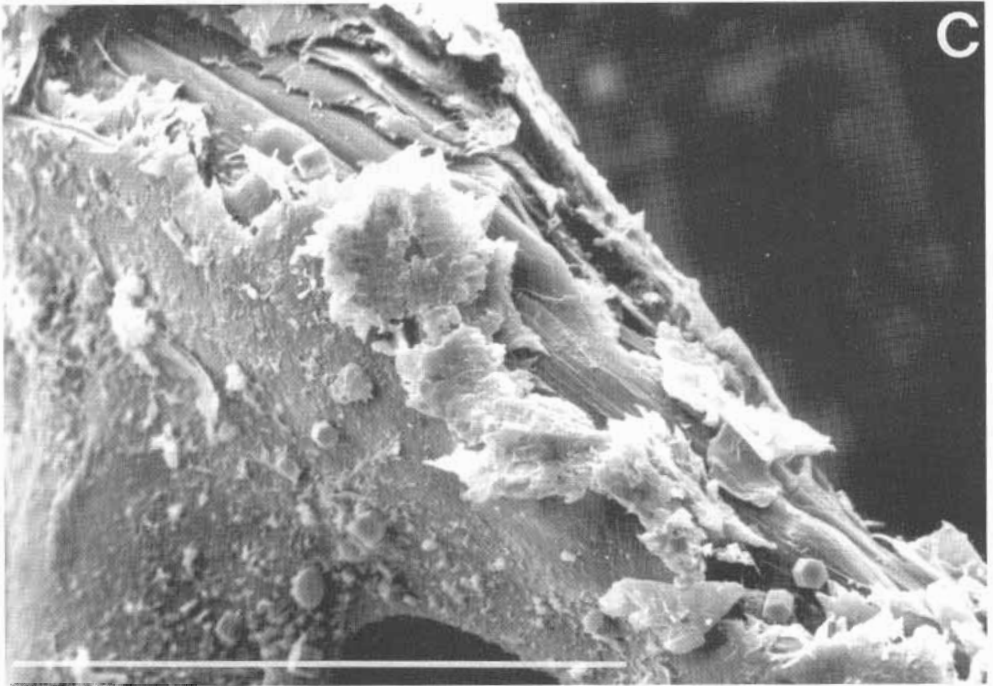
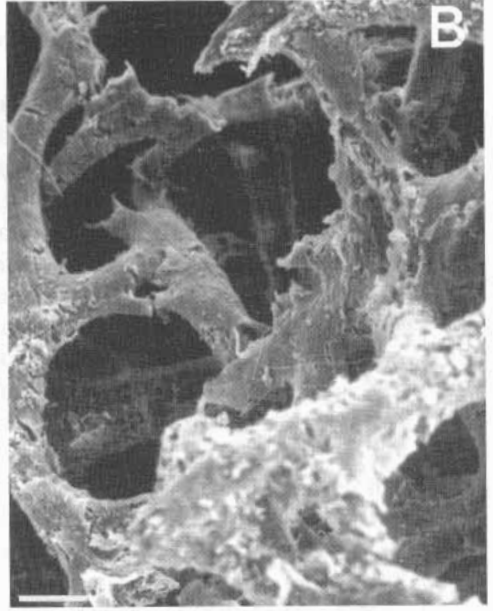
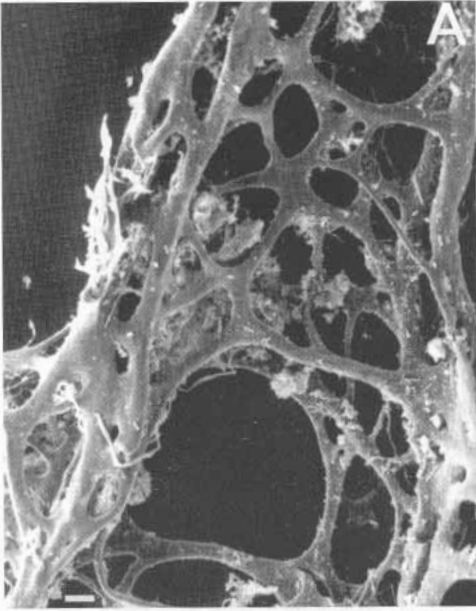


Fig. 5 - *Ircinia* sp. (foto SEM) - **A**: fibre scheletriche di esemplare integro; **B**: particolare di fibra scheletrica di esemplare malato; **C**: dettaglio di fibra scheletrica in disfacimento. Barra: 100 μ m.

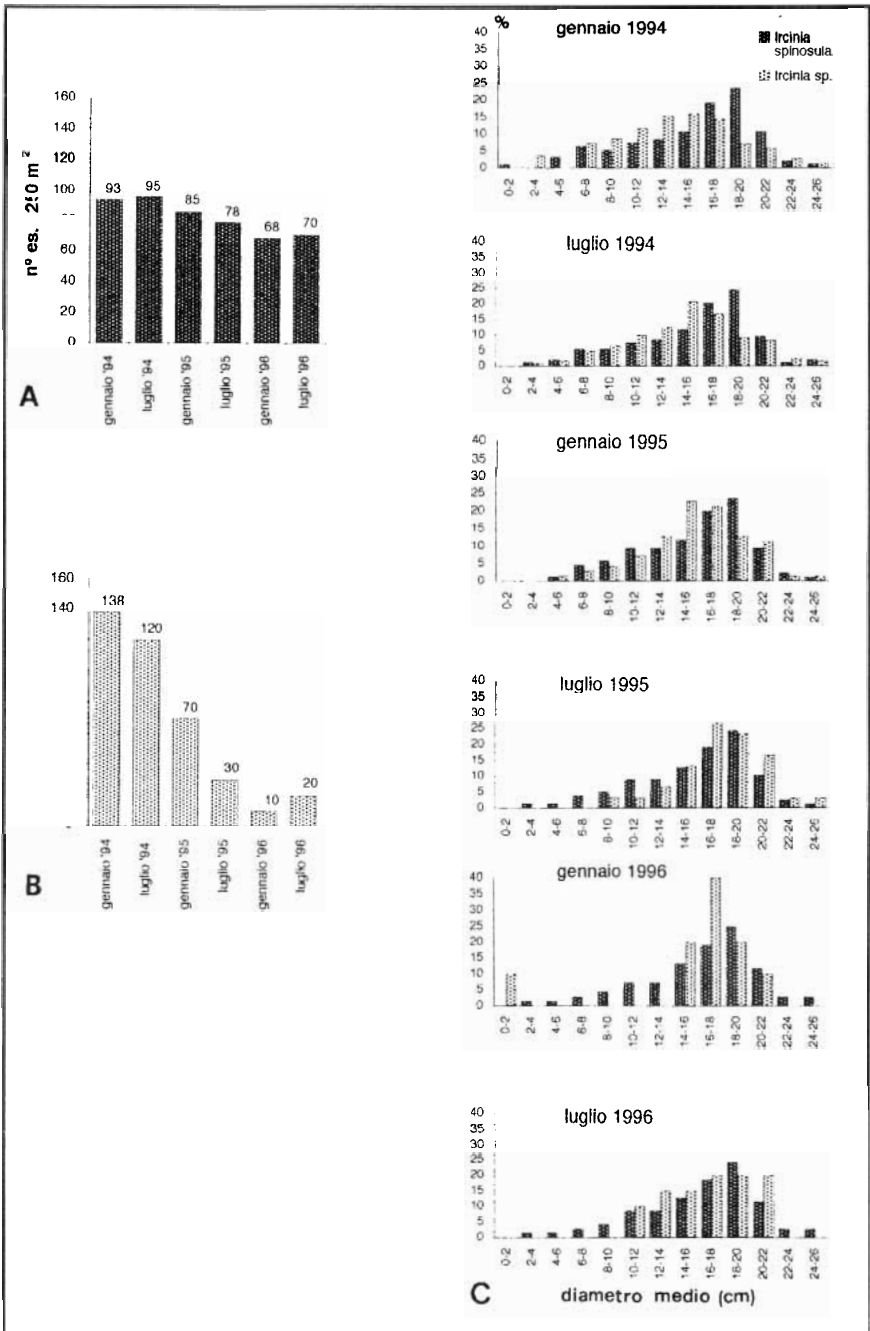


Fig. 6 - Variazione di densità della popolazione di *Ircinia spinosula* (A) ed *Ircinia* sp. (B) nel periodo di campionamento; C: Distribuzione delle taglie di *I. spinosula* ed *Ircinia* sp. nel periodo di campionamento.

mente scavate al loro interno.

Fibre completamente erose, con visibili canalicoli nelle pareti esterne, sono state descritte da GAINO & PRONZATO (1989) e da GAINO & AL. (1992) in *Spongia officinalis*. Gli Autori ipotizzavano che tale erosione fosse il risultato dell'azione di enzimi batterici. Di contro LAUCKNER (1980), ha descritto fenomeni di moria nelle spugne dovuti a funghi patogeni responsabili della degenerazione dei tessuti molli ma scarsamente attivi nei confronti della componente scheletrica organica.

Sebbene allo stato attuale della ricerca non sia possibile identificare l'agente eziologico responsabile della moria osservata in *Ircinia*, l'assenza di vistosi fenomeni erosivi nelle fibre di spungina sembra suggerire un ruolo non preponderante della componente batterica in tali processi degenerativi. Indagini più approfondite permetteranno di verificare l'ipotesi di un possibile ruolo dei funghi nella patogenesi della malattia.

I. spinosula ed *Ircinia* sp. sembrano in grado di isolare l'area danneggiata innescando meccanismi fisiologici di difesa. Infatti, la porzione viva della spugna a contatto con la parte morta elabora una callosità depigmentata che probabilmente funge da barriera all'avanzamento della malattia. In tali condizioni, le spugne malate, sfruttando la loro capacità di frammentazione, sono in grado di riprendere la normale crescita. Un comportamento simile è stato notato in altre specie di poriferi quali *Spongia officinalis* (GAINO & PRONZATO, 1989) e *Tethya lyncurium* (CONNES, 1967).

Nell'insenatura della Strea le due specie di *Ircinia* hanno opposto una diversa resistenza all'agente patogeno: nel caso di *I. spinosula* il decremento massimo della popolazione è stato di circa il 27%, mentre *Ircinia* sp. è quasi del tutto scomparsa. In entrambi i casi si è osservato un successivo aumento della densità che sembrerebbe indicare l'elevata capacità dei poriferi di superare situazioni ambientali critiche.

Ringraziamenti

Si ringraziano l'Istituto Geografico della Marina Militare per la foto aerea dell'insenatura della Strea di Porto Cesareo ed il Sig. Antonio Paolo per la collaborazione fornita durante la fase di campionamento.

Il presente lavoro è stato svolto con finanziamento Murst, 40%.

BIBLIOGRAFIA

- BEN MUSTAPHA K., VACELET J., 1991 - Etat actuel des fonds spongifères de Tunisie. Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée, Boudouresque C. F., Avon M. & Gravez V., edit., GIP Posid. publ., pp. 43-46.
- CONNES R., 1967 - Réaction de défense de l'éponge *Tethya lycurium* vis-à-vis des micro-organismes et de l'amphipode *Leucothoe spinicarpa*. Abildg Vie Milieu (ser A) **18**: 281-289.
- GAINO E., PRONZATO R., 1989 - Ultrastructural evidence of bacterial damage to *Spongia officinalis* fibres (Porifera, Demospongiae). Dis. aquat. org., **6**: 67-74.
- GAINO E., PRONZATO R., 1992 - Epidemie e pesca intensiva minacciano la sopravvivenza delle spugne commerciali del bacino del Mediterraneo. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, **56-57**: 209-224.
- GAINO E., PRONZATO R., CORRIERO G., BUFFA P., 1992 - Mortality of commercial sponges: Incidence in two Mediterranean areas. Boll. Zool., **59**: 79-85.
- KINNE O. (ed.), 1980 - Diseases of marine animals, Vol. 1, General aspects, Protozoa to Gastropoda, Wiley & Sons, Chichester.
- LAUCKNER G., 1980 - Disease of Porifera. In: Kinne O. (ed.) Diseases of marine animals, Vol. 1, General aspects, Protozoa to Gastropoda, Wiley & Sons, Chichester, p. 139-165.
- PRONZATO R., GAINO E., 1991 - La malattia delle spugne commerciali: considerazioni storico economiche. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, **54-55**: 17-26.
- PRONZATO R., RIZZELLO R., DESSY E., CORRIERO G., SCALERA LIACI L., 1996 - Distribuzione e pesca di *Spongia officinalis* lungo il litorale ionico pugliese. Boll. Mus. Ist. biol. Univ. Genova, **60-61**: 79-89.
- RUTZLER K., 1988 - Mangrove sponge disease induced by cyanobacterial symbionts: failure of a primitive immune system? Dis. aquat. Org., **5**: 143-149.