

A. GIANGRANDE* e F. RUBINO**

* Dipartimento di Biologia, Stazione di Biologia Marina.

Università di Lecce 73100 Lecce. Italy

** Ist. Sper. Talassografico "A. Cerruti" C.N.R. 74100 Taranto. Italy

I POLICHETI DELLO STAGNO SALMASTRO DI ACQUATINA: PROBLEMATICHE DELLA DISPERSIONE NELLE SPECIE LAGUNARI

ABSTRACT

A hypothesis concerning the type of dispersal among Mediterranean lagoons is discussed. Polychaetes of Acquatina lake (Lecce, Italy) were studied as an example, to individuate life-cycles and length of larval phases. Faunistical exchange between the lake and the sea seems to be absent, so that larval phases should not be responsible for dispersal of brakish-water Polychaete species. Other mechanism such as resting stages are probably involved in dispersal.

KEY-WORDS: Dispersione, fase larvale, policheti, lagune.

INTRODUZIONE

La biogeografia marina è fondata essenzialmente sui meccanismi di dispersione (EKMAN, 1935). È noto che circa il 70% degli organismi bentonici possiede una fase larvale pelagica di durata variabile. Tale percentuale va comunque riferita agli organismi di cui si conosce il ciclo vitale: una piccola percentuale delle specie note (GIANGRANDE et al., in stampa). Nei policheti, ad esempio il ciclo vitale è noto solo per il 5% circa delle specie.

Il grado di dispersione dovrebbe essere dipendente dal tipo di sviluppo degli organismi e una lunga fase pelagica dovrebbe essere un prerequisito per una distribuzione cosmopolita. Oggi questa speculazione risulta comunque molto criticata anche per la scoperta di meccanismi di dispersione alternativi alla fase larvale (HIGHSMITH, 1985; PALMER, 1988; JOKIEL, 1990). La relazione fra presenza di fasi pelagiche dispersive e ampiezza di distribuzione delle specie, ad esempio, non esiste negli idrozoi (BOERO e BOUILLON, 1993) e nei policheti (GAMBI et al., 1990).

La dispersione degli organismi lagunari rientra in questa tematica. nei molluschi le specie che vivono in laguna presentano solitamente uno sviluppo diretto (SACCHI, 1964). Anche per quanto riguarda i policheti si riscontra una riduzione della fase pelagica in specie lagunari, ciò é evidente, ad esempio, nella famiglia Nereidae (METTAM, 1980). Le lagune mediterranee mostrano una grande omogeneità specifica di popolamento e le poche specie presenti, dopo la colonizzazione, sono in grado di raggiungere alte densità in tempi brevi.

Ci siamo quindi posti le seguenti domande: - la fase larvale pelagica è responsabile della dispersione tra le lagune e della grande omogeneità di popolamento esistente tra di esse? - come fanno le specie lagunari a raggiungere alte densità in breve tempo?

Lo stagno salmastro di Acquatina (Lecce) si presta particolarmente ad uno studio di questo tipo in virtù delle sue caratteristiche idrodinamiche: infatti nel lago è presente la maggior parte delle specie di policheti che caratterizza gli ambienti lagunari mediterranei. Sono stati pertanto studiati i cicli vitali delle specie più abbondanti tramite prelievi di benthos e di plancton.

MATERIALI E METODI

Lo stagno di Acquatina (Lecce) (Fig. 1) situato lungo la costa orientale pugliese, è un bacino salmastro con un'estensione di 45 ha, collegato al mare mediante un canale posto a Sud. Il canale che riversa acqua dolce nello stagno si trova invece a Nord, per cui lo stagno per lo più presenta un gradiente salino procedendo da Nord verso Sud. La sua salinità nel corso dell'anno, oscilla tra il 18 e il 30‰, con punte eccezionali di 40‰, verificatesi nel 1990.

Lo studio è stato strutturato in tre anni di campionamento: nell'89-'90 sono stati effettuati prelievi mensili nelle stazioni A, B e C per individuare un'eventuale zonazione all'interno dello stagno. Le tre stazioni corrispondono, infatti, a tre diverse zone del lago: una più esterna, marinizzata, una intermedia e una vicina al canale di acqua dolce. Nel '91 ci si è concentrati nell'area centrale del lago, con prelievi settimanali (staz. D), questa zona è stata prescelta come area bersaglio per lo studio delle forme larvali delle specie di policheti.

I prelievi di plancton sono stati effettuati tramite un retino lungo 65 cm, a maglie di 80 µm e un diametro della bocca di 250 mm, dotato di cilindro terminale e rubinetto per la raccolta e il recupero del plancton; le retinate sono state effettuate nei primi 20-30 cm di profondità dalla superficie dell'acqua. Ciascun campio-

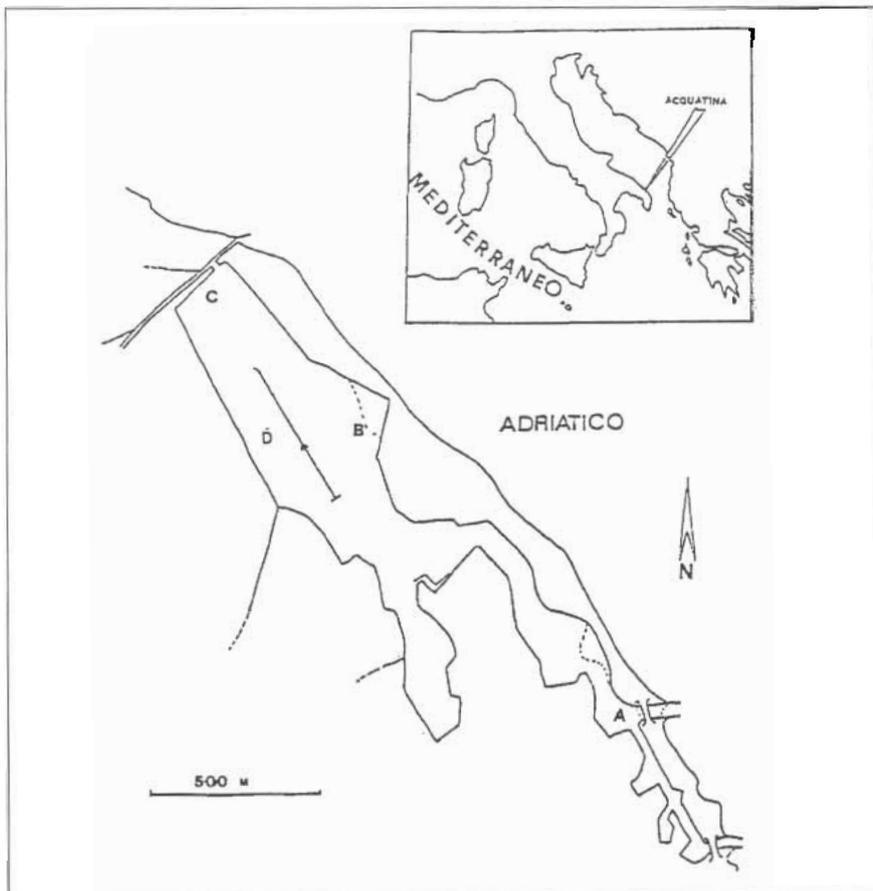


Fig. 1 - Area di studio con ubicate le stazioni di Campionamento

ne, appena prelevato, è stato diviso in due bottiglie da 250 cc in una delle quali è stata aggiunta formalina stabilizzata e neutralizzata. Il campione dell'altra bottiglia ha permesso di ottenere materiale vivo da allevare in laboratorio.

Nell'89-90 i prelievi hanno avuto una cadenza mensile, mentre nel 1991 sono stati effettuati prelievi settimanali per individuare la durata delle fasi larvali.

In parallelo durante gli stessi anni, e mensilmente, è stato condotto uno studio della componente bentonica (GIANGRANDE et al. in preparazione).

Per la classificazione a livello specifico delle fasi larvali si è proceduto in diverse direzioni: - allevamento di larve, quando possibile; - uso di chiavi dicotomiche (BHAUD e CAZAUX, 1987); - studio in parallelo degli stadi giovanili e delle forme adulte bentoniche.

RISULTATI

In Tab. I sono riportate le specie di policheti presenti nello stagno di Acquatina. Esse rappresentano la maggior parte di quelle presenti nelle lagune salmastre mediterranee con salinità simile a quella dello stagno in esame. Le specie più abbondanti nella componente bentonica si sono rivelate in ordine decrescente: *Naineris laevigata* (GRUBE), *Notomastus latericeus* SARS, *Cirriformia tentaculata* MONTAGU, *Capitella capitata* (FABRICIUS), *Cirroforus furcatus* (HARTMANN), *Syllis gracilis* GRUBE, *Syllis* sp. e *Armandia cirrosa* FILIPPI.

Nel plancton sono state reperite larve appartenenti a 8 taxa: *Naineris laevigata*, *Notomastus latericeus*, *Armandia cirrosa*, *Capitella capitata*, *Phyllodoce rubiginosa* SAINT-JOSEPH, larve di spionidi, tra cui la specie più abbondante è *Spio decoratus* BOBRETZKY, sillidi, nereidi ed esionidi.

In Fig. 2 è visibile l'andamento del numero di larve nelle tre stazioni relativo agli anni '89-'90. Le stazioni B e C sono risultate tra loro molto simili qualitativamente, caratterizzando la zona in-

Tab. I

Specie di policheti tipiche di ambienti confinati mesoalini

<i>Armandia cirrosa</i>	Filippi*
<i>Lumbrinereis latreilli</i>	Audoin & M. Edwards*
<i>Syllis gracilis</i>	Grube*
<i>Podarke pallida</i>	Claparède*
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	(Claparède)*
<i>Notomastus latericeus</i>	Sars*
<i>Spio decoratus</i>	Bobretzky*
<i>Polydosa ciliata</i>	(Jonhston)
<i>Cirriformia tentaculata</i>	Montagu*
<i>Naineris laevigata</i>	(Grube)*
<i>Phyllodoce rubiginosa</i>	Saint Joseph*
<i>Neanthes caudata</i>	(Delle Chiaje)*
<i>Schistomeringos rudolphi</i>	(Delle Chiaje)
<i>Capitella capitata</i>	(Fabricius)*
<i>Heteromastus filiformis</i>	(Claparède)
<i>Streblospio shrubsoli</i>	(Buchanan)

Le specie indicate con asterisco sono quelle presenti ad Acquatina

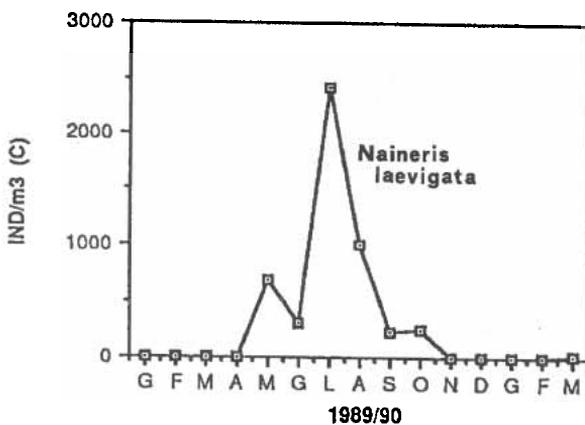
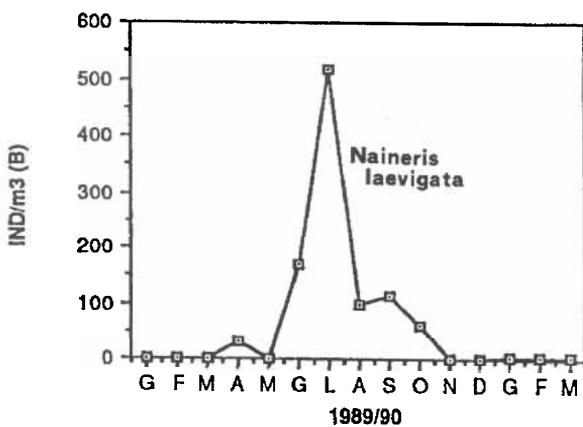
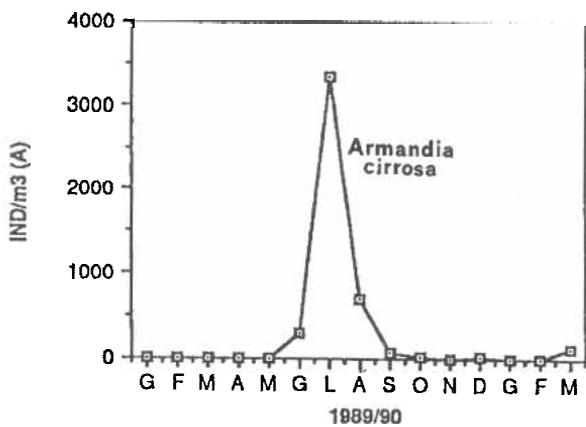


Fig. 2- Andamento dell'abbondanza delle larve nelle stazioni A, B e C relative agli anni 1989-90.

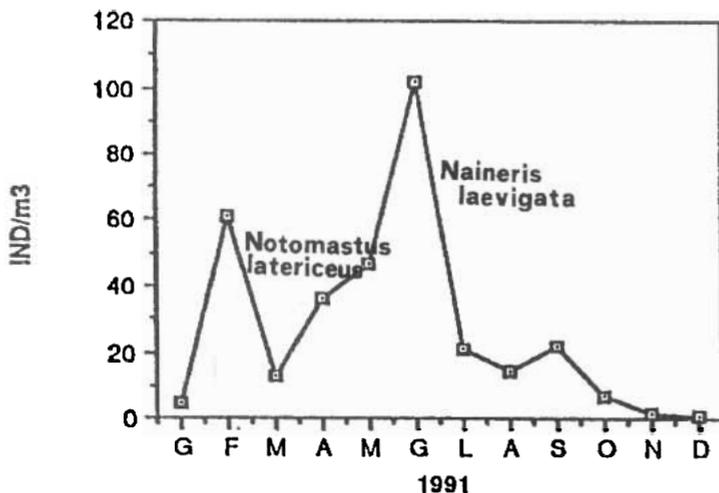


Fig. 3 - Andamento dell'abbondanza delle larve nella stazione D, relativo al 1991.

terna del lago. La stazione A ha rivelato invece una composizione qualitativa leggermente diversa. Tutte e tre le stazioni presentano un picco estivo di abbondanza, ma nella stazione A esso è dovuto ad *Armandia cirrosa*, mentre nelle stazioni interne a *Naineris laevigata*. La stazione A, inoltre, non ha presentato il picco primaverile presente nelle stazioni interne e dovuto a *Capitella capitata*. Nella stazione A, la più marinizzata, non sono state riscontrate, comunque, larve appartenenti a specie marine; quest'ultima stazione è risultata la più povera in numero di specie.

Nel 1991 è stata concentrata l'attenzione nella zona interna (staz. D) intensificando i campionamenti in modo che si potesse chiarire la durata del periodo larvale specialmente per le specie non allevabili.

Nel 1991 l'andamento quantitativo ha mostrato una notevole variazione rispetto agli anni precedenti (fig. 3), con un picco a febbraio determinato da *Notomastus latericeus* e uno estivo dovuto a *Naineris laevigata* e *Phyllodoce rubiginosa*; tali picchi corrispondono però a valori di individui per metro cubo nettamente inferiori a quelli registrati negli anni precedenti.

Anche i dati qualitativi hanno mostrato variazioni di rilievo con la quasi totale scomparsa di *Armandia cirrosa*, un aumento di *Notomastus latericeus*, e un notevole aumento degli spionidi.

Complessivamente le larve più abbondanti sono risultate quelle di *Naineris laevigata* e *Notomastus latericeus* (fig. 4, 5) specie dominanti nella componente bentonica. In fig. 6 è riportato l'andamento della presenza di larve di *Capitella capitata*, *Phyllodoce rubiginosa* e di nereidi ed esionidi, raggruppati in un unico grafico

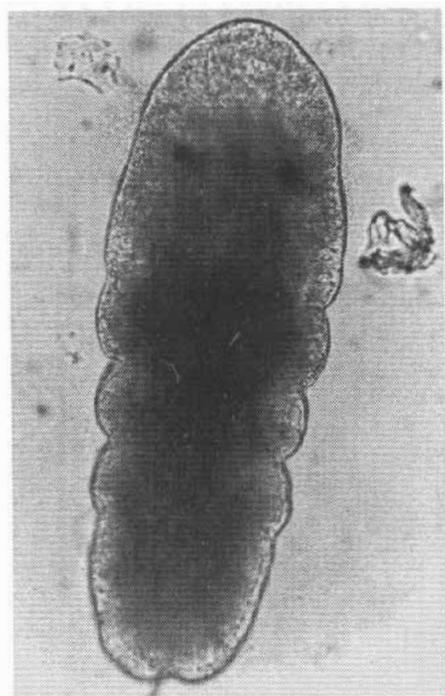
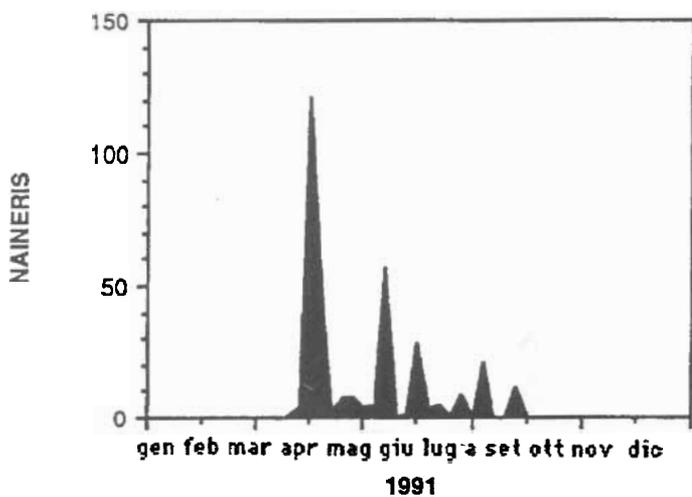


Fig. 4 - Andamento dell'abbondanza delle larve di *Naineris laevigata*, relativo al 1991.

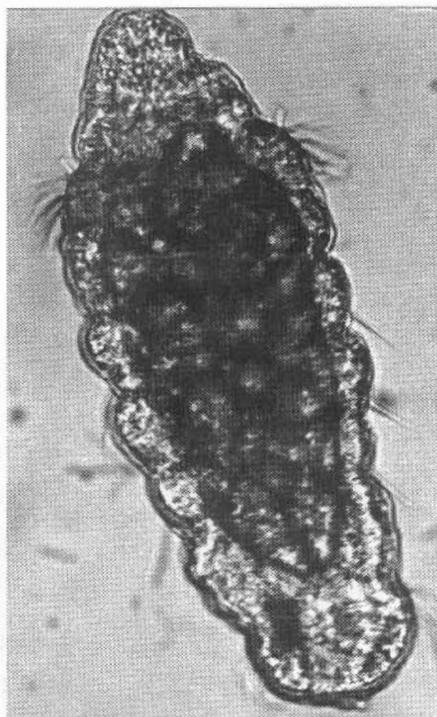
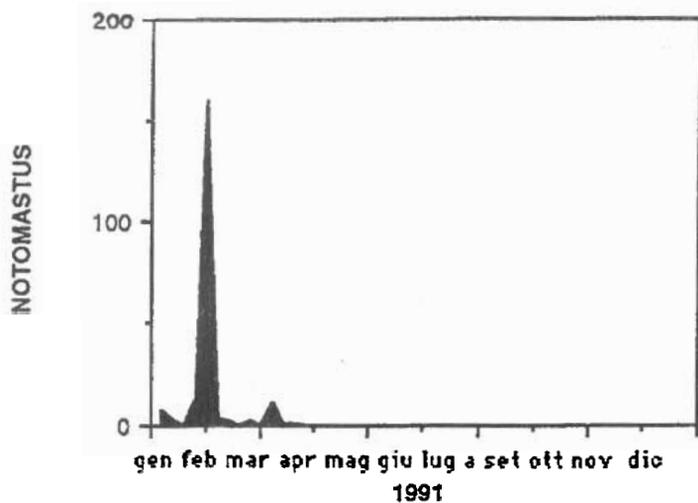


Fig. 5 - Andamento dell'abbondanza delle larve di *Notomastus latericeus*, relativo al 1991

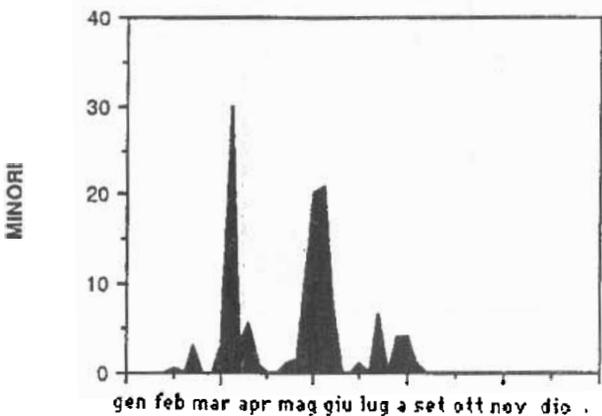
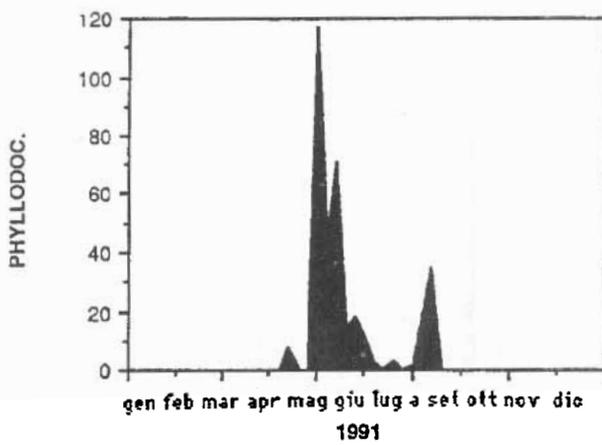
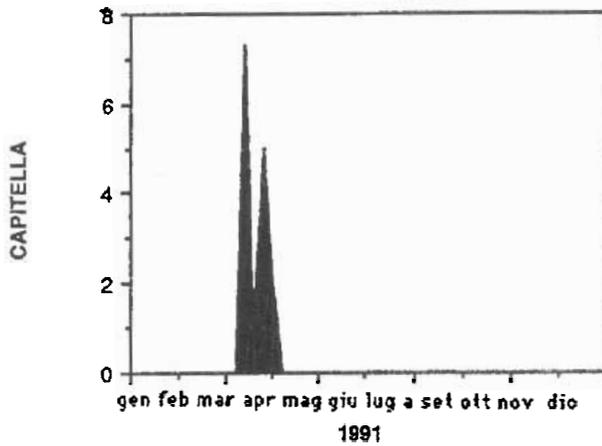


Fig. 6 - Andamento dell'abbondanza delle larve di *Capitella capitata*, *Phyllodoce rubiginosa* e di esioni e nereidi (indicati come minori), relativo al 1991.

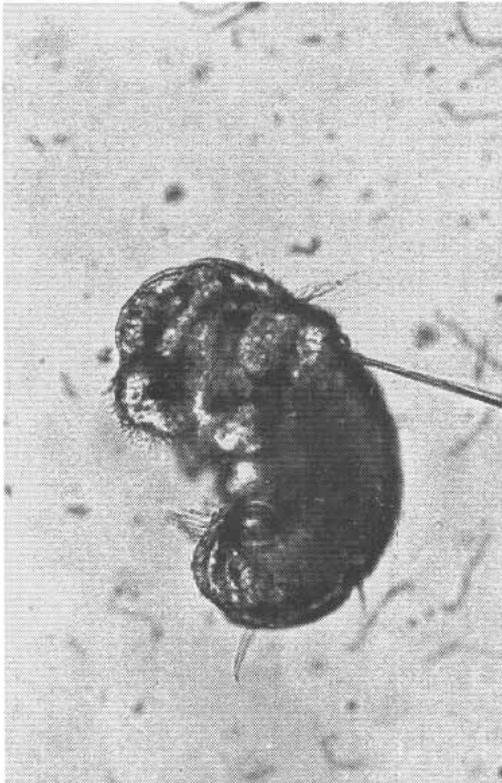
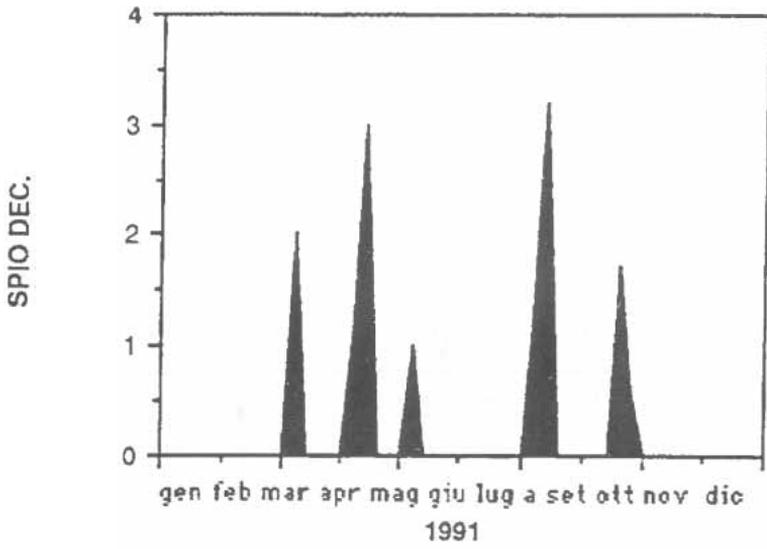


Fig. 7 - Andamento dell'abbondanza di *Spio decoratus*, relativo al 1991.

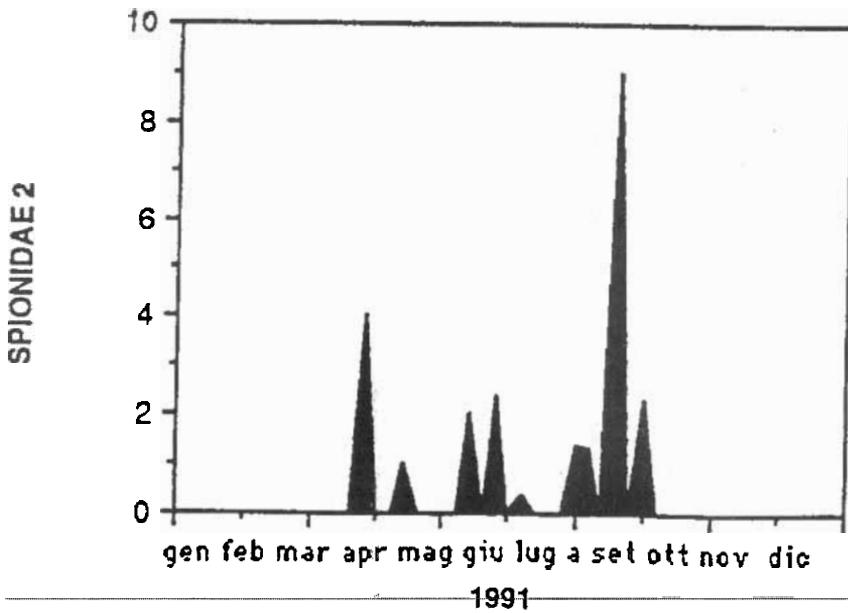
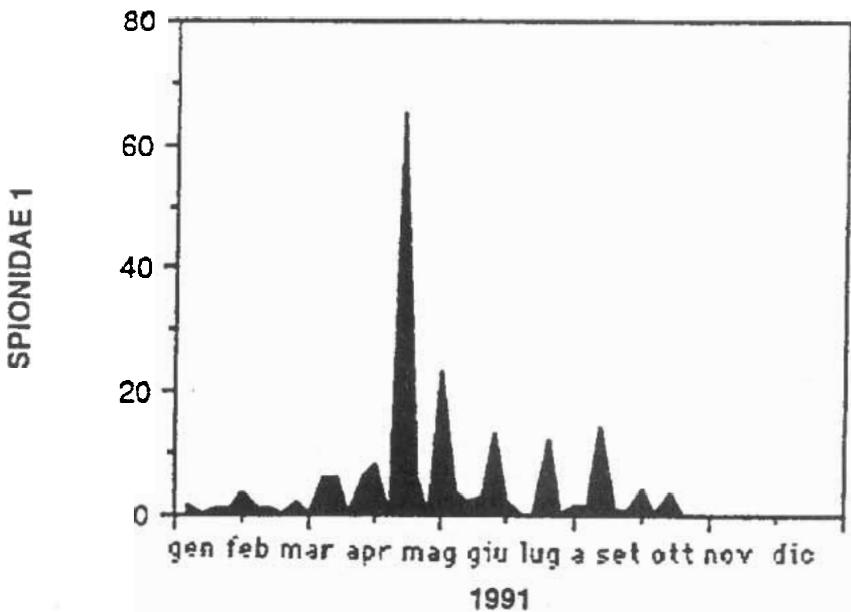


Fig. 8 - Andamento dell'abbondanza delle larve di *Spionidae* (*Spionidae* sp1 e *Spionidae* sp2).

e indicati come "minori". In fig. 7 è invece riportato l'andamento di *Spio decoratus*, e infine in fig. 8 l'andamento delle altre due specie di spionidi indicate come Spionidae sp1 e Spionidae sp2.

Bisogna infine sottolineare che non sono state mai reperite le larve di alcune specie abbondanti nel benthos, come *Cirriiformia tentaculata* e *Cirroforus furcatus*. Anche per quanto riguarda i sillidi, molto abbondanti nel benthos e che notoriamente in mare presentano epitochia, non sono state riscontrate forme larvali.

La durata della fase larvale delle specie reperite nello stagno di Acquatina, ricavata in base alle osservazioni dirette nel plancton e agli allevamenti di laboratorio, è riportata in Tab. II. Come si può notare essa è estremamente breve in tutte le specie ad eccezione degli spionidi. In Tab. III è invece riportata la correlazione tra la durata della fase larvale planctonica degli organismi marini e la massima distanza teorica percorribile.

Tab. II

Durata della fase larvale delle specie di policheti di Acquatina

<i>Naineris laevigata</i>	1 giorno
<i>Notomastus latericeus</i>	7 giorni
<i>Capitella capitata</i>	alcune ore
<i>Phyllodoce rubiginosa</i>	
<i>Cirroforus furcatus</i>	non reperita
<i>Cirriiformia tentaculata</i>	non reperita
Spionidae	15 giorni
Syllidae	
Nereidae	

Tab. III

Diffusione di larve planctoniche	(Modificato da BARNES E HUGHES, 1982)
Durata della vita pelagica	Distanza percorsa
3-6 ore	100 m
1-2 giorni	1 Km
7-4 giorni	10 Km
14 giorni-3 mesi	100 Km
1 anno	1000 Km

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

In base alle osservazioni effettuate negli anni 1989-90 nelle tre stazioni A, B e C è emersa la presenza di una zonazione dei popolamenti larvali planctonici, zonazione corrispondente a quella esistente nel benthos, ad indicare una mancanza di mescolamento tra le tre zone del lago. Il popolamento larvale dello stagno di Acquatina è formato esclusivamente da specie autoctone e nella stazione più marinizzata (A) non è stata osservata alcuna larva appartenente a specie marine, quest'ultima stazione è risultata, inoltre, più povera di specie. Le stazioni B e C sono risultate qualitativamente molto simili tra loro, caratterizzando la zona più interna, o più confinata, del lago.

Nel 1991 sono state rilevate alcune differenze soprattutto per quanto riguarda l'aspetto quantitativo, i valori di abbondanza sono infatti risultati estremamente più bassi. Le ragioni di questo decremento sono probabilmente la ricerca nell'abbassamento della salinità verificatosi durante questo anno, che, dopo un massimo di 40‰ registrato a luglio del '90, è andata sempre diminuendo assestandosi su una media di 23‰, rispetto al 29‰ degli anni precedenti. In corrispondenza del variare della salinità praticamente tutti i taxa hanno mostrato variazioni percentuali nella composizione delle loro popolazioni, in particolare i maggiori decrementi sono stati registrati a carico di *Armandia cirrosa* e *Naineris laevigata*, mentre *Phyllodoce rubiginosa* ha avuto un leggero incremento. L'abbassamento della salinità sembrerebbe responsabile, infine, del notevole aumento di spionidi.

Ad eccezione degli spionidi, la cui durata della fase larvale potrebbe permettere di superare la barriera costituita dal mare nella colonizzazione di altre lagune, le specie di policheti presenti ad Acquatina hanno mostrato in definitiva una fase pelagica molto breve. L'assenza di larve di *Cirroforus furcatus* e *Cirriformia tentaculata*, così come delle due specie di sillidi, molto abbondanti nel benthos, fa pensare ad un loro sviluppo diretto o comunque bentonico. Quanto rivelato per le popolazioni di Acquatina è abbastanza in accordo con dati disponibili in letteratura (OKUDA, 1946, LEVIN, 1984), tranne per quanto riguarda *Notomastus latericeus* per il quale in letteratura è riportata una fase larvale leggermente più lunga (WILSON, 1933), e per *Cirriformia tentaculata*, per la quale viene riportato uno sviluppo larvale planctonico (GEORGE, 1964).

Il motivo per cui le specie lagunari raggiungono alte densità di popolamento è proprio legato alla brevità o assenza della fase larvale planctonica, il che permette loro di costituire popolazioni in tempi

brevi, senza la perdita dovuta ad esportazione larvale (FAUCHALD, 1983; PALMER e STRATHMANN, 1981).

La presenza nel lago di una zonazione nella composizione larvale, associata al fatto che nella stazione A non si trovano larve di specie marine, indica che lo scambio faunistico tra mare e laguna è minimo, ciò è supportato anche da precedenti lavori riguardanti altre lagune (MATHIVAT-LALLIER e CAZAUX, 1990; BANSE, 1986).

Un'ipotesi per spiegare la grande omogeneità di popolamento è che esista una forma di dispersione analoga a quella documentata per le acque dolci, come ad esempio la presenza di forme di resistenza che possano essere trasportate con meccanismi di anemocoria e zoocoria, o una dispersione legata alle forme adulte, in questo contesto le lagune possono essere considerate come isole separate tra loro sia dal mare che dalla terra.

BIBLIOGRAFIA

- BANSE K. (1986) - Vertical distribution and horizontal transport of planktonic larvae of echinoderms and benthic polychaetes in open coastal sea. *Bull. Mar. ci.*, 39(2): 162-175.
- BARNES R.S.K. e HUGHES R.N. (1982) - An introduction to marine Ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.: 339 pp.
- BHAUD M. e CAZAUX C. (1987) - Description and identification of polychaete larvae; their implications in current biological problems. *Oceanis* 13(6): 596-753.
- BOERO F. e BOUILLON J. (1993) - Zoogeography and life cycle patterns of Mediterranean hydromedusae (Cnidaria). *Biol. J. Linn. Soc.*, 48: 239-266.
- EKMAN S. (1935) - Zoogeography of the sea. Sidgwick and Jankson, London.
- FAUCHALD K. (1983) - Life diagram patterns in benthic polychaetes. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 96 (1): 160-177.
- GAMBI M. C., GRAVINA F. e GIANGRANDE A. (1990) - Aspetti e problematiche della biogeografia degli anellidi policheti. *Oebalia Suppl.* 16: 365-376.
- GEORGE D. (1964) - The life-history of the cirratulid worm *Cirriformia tentaculata* on an intertidal mudflat. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*: 44: 47-65.
- GIANGRANDE A., GERACI S. e BELMONTE G. (in stampa) - Life cycle and

life history diversity in marine invertebrates and their implications in community dynamics. *Oceanogr. Mar. Biol.* An annual Review.

- GIANGRANDE A., FRASCETTI S. e CONTE S. (in preparazione) - Effect of a short-term physical change within a brackish water polychaete community: three years of observations (Acquatina, Lecce, Italy).
- HIGHSMITH C. R. (1985) - Floating and algal rafting as a potential dispersal mechanism in brooding invertebrates. *Mar Ecol. Prog. Ser.*, 25: 169-179.
- JOKIEL P. L. (1990) - Transport on reef corals in to the Great Barrier Reef, *Nature*, 347: (6294): 665-667.
- LEVIN L. A. (1984) - Life-history and dispersal patterns in dense infaunal Polychaete Assemblage: community structure and response to disturbance. *Ecology*, 65: 1185-1200.
- MATIVAT-LALLIER M. H. e C. CAZAUX (1990) - Larval exchange and dispersion of polychaete between a bay and the ocean, *J. Plankton Res.* 12 (6): 1163-1172.
- METTAM C. (1980) - Survival strategies in estuarine nereids, in N. V. JONES & W. J. WOLFF (Eds), *Feeding and survival strategies of estuarine organisms*. Plenum Press. New York: 65-77.
- OKUDA S. (1946) - Studies on the development of Annelida Polychaeta. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.* 6 (9): 115-219.
- PALMER M. A. (1988) - Dispersal of marine meiofauna: a review and conceptual mode explaining passive transport and active emergence with implication for recruitment. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 48: 81-91.
- PALMER A. R. e R. R. STRATHMANN (1981) - Scale dispersal in varying environments and its implication for life histories of marine invertebrates. *Amer. Nat.* 108 (959): 29-44.
- SACCHI C. F. (1964) - Problemi di ecologia e di evoluzione negli ambienti di marea. *Boll. Zool.*, 31 (2): 147 - 238.
- WILSON D. P. (1933) - The larval stages of *Notomastus latericeus* Sars *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 18: 511-518.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori desiderano ringraziare il dott. Genuario Belmonte (Università di Lecce) per l'aiuto fornito durante la fase di campionamento.