

RICERCHE SUI POPOLAMENTI BENTONICI DI SUBSTRATO DURO DEL PORTO DI ISCHIA. INFRALITORALE FOTOFILO : POLICHETI (1)

di

E. Fresi, R. Colognola, M.C. Gambi, A. Giangrande • M. Scardi

Laboratorio di Ecologia del Benthos, Stazione Zoologica, Ischia (Napoli), Italia

Résumé

L'analyse de la communauté à Polychètes du Port d'Ischia montre l'existence de deux entités cénotiques bien distinctes dont la discontinuité peut être expliquée par un gradient hydrodynamique qu'on observe de l'intérieur vers l'extérieur du biotope. Ce gradient garde son action discriminante dans le temps de telle sorte que, malgré les fluctuations saisonnières des populations, la discontinuité biocénotique reste constante.

Ces résultats sont en bon accord avec ceux concernant les taxocénoses précédemment examinées.

INTRODUZIONE

Il presente lavoro fa parte di una serie di ricerche sui popolamenti bentonici del Porto d'Ischia e la loro zonazione in rapporto al gradiente mesologico che si stabilisce dall'esterno all'interno del Porto stesso.

Queste ricerche sono in corso da quasi un quinquennio nell'ambito del Progetto Finalizzato CNR « Oceanografia e Fondi Marini » sub-progetto « Risorse Biologiche ». I dati fin qui acquisiti (Cinelli *et al.*, 1975; 1976; Mazzella *et al.*, 1978; Idato *et al.*, in stampa; Scipione *et al.*, 1981; Chimenz *et al.*, 1978; Chimenz *et al.*, 1981) confermano, nel loro complesso, l'ipotesi inizialmente formulata secondo cui il principale fattore di discriminazione strutturale del popolamento è il gradiente quali-quantitativo dei movimenti dell'acqua esistente lungo un transetto condotto dall'esterno all'interno del biotopo.

Pur se con modalità diverse per le singole taxocenosi (Chimenz *et al.*, in stampa), tale gradiente isola, al suo polo negativo, una biocenosi originale di moda ipercalma (BHC) (Cinelli *et al.*, 1976) separata

(1) Lavoro eseguito con il contributo del CNR, Progetto finalizzato Oceanografia e Fondi Marini (sottoprogetto Risorse Biologiche).

da quella esterna (ascrivibile al complesso Infralitorale di substrato duro *sensu lato*) da una netta discontinuità cenotica. Quest'ultima si caratterizza per la sua instabilità, a differenza dei popolamenti « polari » le cui derive temporali hanno andamento generalmente ciclico, ciò che sembra indicare uno stato di sostanziale stazionarietà. E' interessante ricordare, infine, che tali derive dipendono soprattutto da eventi successionali di tipo stagionale (e da fattori casuali) essendo invece assai modeste nello « spazio » del gradiente idrodinamico. Ciò dimostra che quest'ultimo mantiene costantemente un'efficace azione polarizzante, assumendo pertanto carattere di discriminazione climatica.

Scopo del presente lavoro è di ricercare a livello del sintaxon a Policheti, non solo i comportamenti ad esso specifici e gli aspetti caratterizzanti dei diversi popolamenti, ma anche elementi di ulteriore supporto (o eventualmente di rigetto) alle ipotesi cui si è appena accennato.

Per quanto riguarda i Policheti si hanno notizie in alcuni lavori sulle zone portuali, riguardanti soprattutto il fouling di vari porti Mediterranei, effettuati su pannelli sperimentali di materiali diversi (eternit, metallo verniciato, vetro, cemento-amianto, cloruro di polivinile, fibrocemento e asbesto) e con periodi di immersione che vanno da un anno ad un massimo di due anni.

Nel Porto di Civitavecchia (1) Taramelli e Chimenz (1970, 1972, 1976) e Chimenz e Taramelli (1976) trovano: *Syllis gracilis*, *Nereis pelagica*, *N. falsa*, *N. zonata*, *Platynereis dumerilii*, *Dorvillea rubrovittata*, *Polydora ciliata*, *Hydroides dirampha*, *H. elegans*, *H. norvegica*, *H. pseudouncinata*, *Pomatoceros triqueter*, *P. lamarkii*, *Hydroides dianthus*, *Salmacina incrustans*, *Serpula concharum*, *Vermiliopsis striaticeps*, *Josephella marenzelleri*, *Janua (Dexiospira) pseudocorrugata*, *J. pagenstecheri*, *Pileolaria militaris*, *P. pseudomilitaris*.

Nel Porto di Genova, Relini *et al.* (1976) e Rossi *et al.* (1970), trovano: *Podarke pallida*, *Dorvillea rudolphi*, *Polydora ciliata*, *Cirratulus cirratus*, *Capitella capitata*, *Amphitrite rubra*, *Polymnia nebulosa*, *Sabella pavonina*, *Spirographis spallanzani*, *Dasychone bombyx*, *Serpula concharum*, *S. lobiancoi*, *S. vermicularis*, *Hydroides elegans*, *H. dianthus*, *Ficopomatus enigmaticus*, *Spirobranchus polytrema*, *Pomatoceros triqueter*, *Protula tubularia*, *Salmacina incrustans*, *Janua (Dexiospira) corrugata*, *J. pagenstecheri*, *Pileolaria pseudomilitaris*.

Sempre Relini *et al.* (1970) nella rada di Vado Ligure (Savona) hanno trovato ventuno specie di Policheti Sedentari, tra cui più abbondanti: *Hydroides elegans*, *Pomatoceros triqueter*, *Polydora ciliata* e *Spirobranchus polytrema*.

Nel Porto di Manfredonia (Foggia) Gherardi *et al.* (1974) trovano: *Serpula concharum*, *Hydroides elegans*, *H. dianthus*, *H. pseudouncinata*, *Pomatoceros triqueter*, *Ficopomatus enigmaticus* e *Vermiliopsis infundibulum*.

Gherardi e Lepore (1974, 1976) trovano nel Mar Piccolo di Taran-

(1) Nei lavori citati sono considerate le stazioni interne paragonabili alla situazione del Porto di Ischia.

to: *Lagisca extenuata*, *Podarke pallida*, *Syllis gracilis*, *Nereis caudata*, *Ceratonereis costae*, *Eunice vittata*, *Marphysa sanguinea*, *Dorvillea rudolphii*, *Glycera convoluta*, *Polydora ciliata*, *Flabelligera affinis*, *Amphitrite variabilis*, *Cirratulus cirratus*, *Branchiomma lucullana*, *Hydroides elegans*, *H. dianthus*, *Serpula concharum*, *Pomatoceros triqueter*, *Leospira militaris*, *Protula tubularia* e *Vermiliopsis infundibulum*.

Dalle ricerche sul Porto di Palermo (Ardizzone *et al.*, 1977; Riggio e Mazzola, 1976; Riggio 1979) risultano presenti le seguenti specie: *Brania limbata*, *Nereis caudata*, *N. diversicolor*, *Polydora ciliata*, *Cirratulus filiformis*, *Dodecaceria concharum*, *Notomastus latericeus*, *Terebella lapidaria*, *Hydroides elegans*, *Serpula concharum*, *S. vermicularis*, *Ficopomatus enigmaticus*, *Vermiliopsis infundibulum*, *Pomatoceros triqueter*, *Dasychone bombyx*, *Sabella pavonina*, *Spirographis spallanzani*, *Hydroides uncinata*, *Janua (Dexiospira) corrugata*, *J. pagenstecheri* e *Salmacina incrustans*.

Nel Porto di Catania (Cantone *et al.*, 1980), trovano 53 specie di Policheti di cui 28 Erranti (*Harmothoe* sp., *Eulalia macroceros*, *E. sanguinea*, *E. viridis*, *Phyllodoce maculata*, *Syllidia armata*, *Syllis spongicola*, *Syllis gracilis*, *S. prolifera*, *S. hyalina*, *S. armillaris*, *Trypanosyllis zebra*, *Odontosyllis dugestiana*, *Brania clavata*, *Sphaerosyllis hystrix*, *Exogone gemmifera*, *E. verugera*, *Autolytus* sp., *Leptonereis glauca*, *Platynereis dumerilii*, *Ceratonereis costae*, *Nematonereis unicornis*, *Hyalinoecia brementi*, *Halla parthenopeia*, *Lumbrinereis impatiens*, *L. latreilli*, *L. funchalensis*, *Dorvillea rubrovittata*) e 25 Sedentari (*Nainereis laevigata*, n. sp., *Polydora ciliata*, *P. antennata*, *Prionospio cirriformis*, *Cirratulus cirratus*, *Dodecaceria concharum*, *Polyophtthalmus pictus*, *Sabellaria spinulosa*, *Nicolea venustula*, *Amphiglena mediterranea*, *Potamilla reniformis*, *Laonome salmacidis*, *Serpula concharum*, *S. lobiancoi*, *S. vermicularis*, *Hydroides elegans*, *H. dianthus*, *H. dirampha*, *Pomatoceros triqueter*, *Spirobranchus polytrema*, *Spirorbis* sp.).

Per quanto riguarda substrati artificiali diversi dai pannelli sperimentali (banchine) e quindi con una durata di immersione maggiore, vi sono notizie solamente per il Porto di Palermo e per quello di Marsiglia: a Palermo Ardizzone *et al.*, 1977 trovano: *Cirratulus filiformis*, *Dodecaceria concharum*, *Serpula vermicularis*, *Vermiliopsis infundibulum*, *Pomatoceros triqueter*, *Dasychone bombyx* e *Spirographis spallanzani*.

A Marsiglia, Bellan (1980) e Bellan-Santini (1968; 1969) trovano: *Syllis prolifera*, *S. armillaris*, *Nereis caudata*, *Perinereis cultrifera*, *Platynereis dumerilii*, *Dorvillea rudolphii*, *Polydora ciliata*, *Cirratulus cirratus*, *Branchiomma lucullana*, *Hydroides elegans*, *H. norvegica*, *Amphiglena mediterranea*, *Janua (Dexiospira) pseudocorrugata*, e *J. pagenstecheri*.

Infine, Leung Tack Kit (1972), sempre nel porto di Marsiglia, trova 43 specie di Policheti. Indichiamo in questa sede solo quelle rinvenute nella stazione 3, che risulta essere la più simile come condizioni idrologiche alle stazioni interne del Porto di Ischia da noi prese in esame: *Syllis cornuta*, *S. prolifera*, *S. hyalina*, *S. gracilis*, *S. armillaris*, *Nereis caudata*, *Dorvillea rudolphii*, *Perinereis cultrifera*, *Platy-*

nereis dumerilii, *Polydora hoplura*, *Polydora ciliata*, *Cirriformia tentaculata*, *Dodecaceria concharum*, *Cirratulus cirratus*, *Mixicola aesthetica*, *Hydroides elegans*, *Serpula vermicularis*, *Pomatoceros lamarkii*, *P. triqueter*, *H. pseudouncinata*, *Janua (Dexiospira) corrugata*, *Josephella marenzelleri*, *Sabella crassiconus* e *Terebella lapidaria*.

Materiali e metodi

Informazioni riguardanti il Porto di Ischia sono riportate in lavori precedenti (Cinelli *et al.*, 1976). Riteniamo tuttavia utile ricordare che i campionamenti sono stati effettuati in 5 stazioni, disposte dall'esterno all'interno del Porto (Fig. 1), mediante grattaggio di superfici

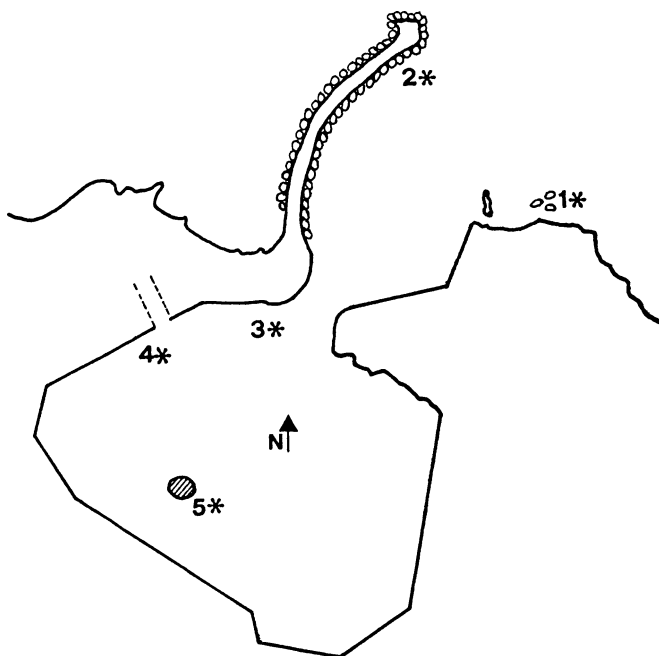


FIG. 1

Pianta del porto di Ischia e stazioni di campionamento.

quadrate di cm 20 x 20, il cui lato superficiale coincideva con lo « O biologico » (Boudouresque e Cinelli, 1977).

I prelievi sono stati effettuati nel Febbraio e nel luglio 1975 e 1976.

Di ogni specie è stato rilevato il numero di individui presenti in ciascun campione, quantità che è servita per il calcolo dell'Indice di Diversità H' (Shannon-Weaver, 1949) corredato dal calcolo di H_{max} e H_{min} teorici e dell'Indice di Ridondanza (Patten, 1962).

I dati sono stati elaborati secondo due tecniche di analisi multi-variata:

- analisi delle componenti principali (PCA) in moda Q (Orloci, 1975);
- analisi fattoriale « RQ » (Hatheway, 1971).

Nel caso della PCA i dati hanno subito la trasformazione log. (X+1) allo scopo di eliminare l'eccesso di varianza presente nei vettori-specie. La significatività delle strutture ottenute mediante queste tecniche è stata testata secondo il metodo proposto da Frontier (1974).

Solo alcuni Taxa sono stati mantenuti nell'analisi ai fini di minimizzare il rumore indotto da quelli rari. L'eliminazione è stata effettuata secondo il metodo proposto da Carrada *et al.* (1981).

ANALISI DESCRITTIVA

Sono stati trovati 88 Taxa appartenenti a 14 Famiglie (7 Erranti e 7 Sedentari) e 45 Generi (Tab. 1). La Famiglia maggiormente rappresentata (25 specie e 6.664 individui) è quella dei Syllidae.

La classificazione è stata possibile a livello specifico in 68 casi, a livello generico in 9 e a livello di Famiglia in 11.

Considerazioni tassonomiche

E' da segnalare innanzitutto la presenza di alcune specie nuove per il Mediterraneo: *Lumbrinereis inflata* Moore 1911 e *Streblosoma hesslei* Day 1955 (Giangrande *et al.*, in stampa).

E' stato ritrovato inoltre un *Oriopsis* riferito provvisoriamente alla specie *eimeri* (Langherans 1880) che presenta delle somiglianze con con un Sabellidae che Banse (1957) indica come *Oriopsis* sp. e ritiene simile ad *Oriopsis limbata* (Ehlers 1897). Sono in corso a riguardo ulteriori ricerche.

Un problema di particolare interesse tassonomico è rappresentato da *Nereis zonata* Malmgren 1867 e *Nereis zonata persica* Fauvel 1911.

Le due forme sono tra loro distinte, ma mentre alcuni autori che le hanno rinvenute successivamente in Mediterraneo (Fauvel, 1927; Rullier, 1963) hanno seguito l'opinione di Fauvel assegnando a *persica* il rango di varietà, Day (1967) ritiene che si tratti di una specie separata.

La coesistenza delle due entità nel Porto di Ischia getta un serio dubbio sul livello tassonomico di varietà attribuito a *persica* e sembra avvalorare l'opinione di Day. L'ipotesi alternativa sarebbe che essa rientri nel campo di variabilità di *N. zonata*; pertanto, sarebbe illegittimo considerarla come entità a sè stante.

E' in corso un'indagine per chiarire questo problema, tuttavia, ai fini dell'analisi ecologica le due forme sono state considerate come distinte.

TABLEAU 1

6

	1F5	1L5	1F6	1L6	2F5	2L5	2F6	2L6	3F5	3L5	3F6	3L6	4F5	4L5	4F6	4L6	5F5	5L5	5F6	5L6
<i>Lepidonotus clava</i> (Montagu)		1		1										1						
<i>Pholoe synophthalmica</i> (Claparède)			1										1							
<i>Paleontus debilis</i> (Grube)		1																		
<i>Eteone</i> sp.								2												
<i>Phyllodoce</i> (cfr.) <i>vittata</i> Ehlers								1												
<i>Eulalia sanguinea</i> Oersted		2																		
<i>Eulalia viridis</i> Linneo		4	4	3	5	2														
Hesionidae gen. sp.			1																	
<i>Syllis</i> (cfr.) <i>vivipara</i> Krohn									3			1							1	
<i>Syllis gracilis</i> Grube	3	6	1	1	1	9	13	9	18	55	17	2	5	67	29	66	70	22	88	38
<i>Syllis hyalina</i> Grube		35	18	7	1	73		9		16			1		4	47	6	7	8	3
<i>Syllis armillaris</i> (Müller)		6	5	3			1					8		1					1	3
<i>Syllis prolifera</i> Krohn	7	133	170	118	18	27	17	41		2		3			2					
<i>Syllis spongicola</i> Grube		1	1	2						13										
<i>Syllis cirropunctata</i> Michel		1			1															
<i>Syllis amica</i> Quatrefages	1																			
<i>Syllis cornuta</i> Rathke	1	1																		
<i>Syllis kronii</i> Ehlers	1																			
<i>Trypanosyllis zebra</i> (Grube)		2	1																	
<i>Odontosyllis ctenostoma</i> Claparède			3																	
<i>Odontosyllis fulgurans</i> Claparède	1																			
<i>Pionosyllis</i> sp.		1																		
<i>Eurysyllis tuberculata</i> Ehlers						1														
<i>Brania clavata</i> Claparède		36	58	44	29	438	35	372	21	320	249	35	50	160	125	386	58	16	108	178
<i>Brania pusilla</i> Dujardin		14	3	1		3		4	2	28	7	3	9	34	4	47	23	9	8	10
<i>Exogone verugera</i> (Claparède)	1																			
<i>Exogone gemmifera</i> Pagenstecher		20	20	16	10	46	12	33	31	170	19	1	31	27	7	37	76	2	10	3
<i>Exogone</i> sp.		4																		
<i>Sphaerosyllis hystrix</i> Claparède	4	269	243	113	88	155	60	123	1	9			1	3		1	25	3		
<i>Sphaerosyllis clapedi</i> Ehlers				1				1												
<i>Autolytus aurantiacus</i> Claparède		1				7														
<i>Autolytus prolifer</i> (Müller)						2														
<i>Autolytus</i> sp.				1		3														
Syllidae gen. sp. 1						1														
<i>Platynereis dumerilii</i> Audouin et Milne Edwards	13	201	9	66	52	198	21	133	3	1				4				1		
<i>Platynereis coccinea</i> Delle Chiaje	10																			
<i>Nereis zonata</i> Malmgren		12		21	4	1	2	3												
<i>Nereis persica</i> Fauvel		193	1	11		1								1						
<i>Nereis</i> sp.		8																		
<i>Ceratonereis costae</i> (Grube)		4			1	2			1	1			1	2			6	1		
<i>Perinereis macropus</i> (Claparède)					2															1
<i>Perinereis cultrifera</i> Grube	14	30	15	17		1										1				
Nereidae gen. sp. 1		91		32	3	16	1													
Nereidae gen. sp. 2		19		3																
Nereidae gen. sp. 3		10					1													
<i>Lysidice ninetta</i> Audouin et Milne-Edwards		7								1										
<i>Lumbrineris coccinea</i> (Renieri)		63	9	7																
<i>Lumbrineris funchalensis</i> (Kinberg)	9		10	5			1		1											
<i>Lumbrineris inflata</i> (Moore)									11	33	22	1	96	229	1	34	116	61	37	
<i>Lumbrineris</i> sp.				1																
<i>Arabella geniculata</i> (Claparède)		6																		
<i>Arabella iricolor</i> (Montagu)				1					2											
<i>Dorvillea rudolphii</i> (Delle Chiaje)																1				
<i>Polydora ciliata</i> (Johnston)		4	4	1						10	4		13	138	58	28		7	1	8
<i>Polydora caeca</i> (Oersted)																	19			
<i>Polydora</i> sp.														3		2			1	
<i>Spio filicornis</i> (Müller)		1																		
<i>Dodecaceria concharum</i> Oersted		2		3	1	9		2	7	26	26	2	5		7		27	23	17	1
<i>Caulerella bioculatus</i> (Kieferstein)					3	4				38	10		1	74		8	8	48	1	
<i>Cirratulus cirratus</i> (Müller)													3							
<i>Cirratulus chrysoderma</i> Claparède	1	1		1	10				3	25	2		3	86			1	6		
<i>Cirriformia filigera</i> (Delle Chiaje)	4								2		11		65	10	40		4	5	14	
<i>Ctenodrilus serratus</i> (O. Schmidt)				1																
Cirratulidae gen. sp. 1																65				
Cirratulidae gen. sp. 2																29				
<i>Theostoma oerstedii</i> (Claparède)	1																			
Capitellidae gen. sp.					1															
<i>Streblosoma hesslei</i> Day			2	44																
<i>Thelepus cincinnatus</i> (Fabricius)					1															
<i>Nicolea venustula</i> (Montagu)			1	11																
<i>Amphiglena mediterranea</i> (Leydig)	9	26	11	63	748	132	520	4	6	3							1			
<i>Potamilla tarelli</i> Malmgren										1							1	1		1
<i>Mixicola aestetica</i> (Claparède)													1	76		4	1	6	4	
<i>Fabricia sabella</i> (Ehrenberg)		27	5		3	108	5			1										
<i>Oriopsis</i> (cfr.) <i>eimeri</i> (Langerhans)		90	49	3	19	6			1	1							2			
Sabellidae gen. sp.													2							
<i>Pileolaria</i> sp.					1	15			10				5	3			8	2		1
<i>Pomatoceros triqueter</i> (Linneo)								2												
<i>Hydroides pseudouncinata</i> Zibrowius	1																1	2		
<i>Hydroides elegans</i> (Haswell)			1		90	12		2	4	3			23				16	1	1	
<i>Hydroides dianthus</i> (Verrill)																	1	1		
<i>Serpula concharum</i> Langerhans																1				
<i>Vermiliopsis striaticeps</i> (Grube)									12	2			2	38	1	13	6	67	21	14
<i>Vermiliopsis</i> sp.					1															
<i>Filograna implexa</i> Berkeley						1		37	1	173	107	9				16				
<i>Spirobranchus polytrema</i> (Philippi)					1	3		1							1	1	1			
<i>Protula</i> sp.	1																			
Serpulidae gen. sp.											3									

E. FRESI, R. COLOGNOLA, M.C. GAMBÌ
A. GIANGRANDE e M. SCARDI

POLICETTI DEL PORTO D'ISCHIA

7

Infine le specie *Sphaerosyllis hystrix* e *pirifera* sono state cumulate in quanto di difficile discriminazione e la specie *Salmacina incrustans* è stata riferita a *Filograna* sp. in quanto il genere richiede una revisione a livello mondiale (Bianchi, 1980).

Distribuzione spaziale

Procedendo dall'esterno all'interno del Porto, le forme Erranti diminuiscono come numero di specie (Phyllodocidae, Syllidae, Nereidae), mentre aumentano quelle Sedentarie (Cirratulidae, Spionidae, Serpulidae). Un gruppo di 14 specie *Paleontus debilis*, *Trypanosyllis zebra*, *Odontosyllis ctenostoma*, *Pionosyllis divaricata*, *Syllis krohnii*, *S. amica*, *Odontosyllis fulgurans*, *Exogone verugera*, *Platynereis coccinea*, *Arabella geniculata*, *Lumbrinereis coccinea*, *Spio filicornis*, *Streblosoma hesslei*, *Nicola venustula* è stato rinvenuto solo nella stazione 1. Un gruppo di 4 specie: *Eulalia viridis*, *Nereis zonata*, *N. persica* e *Fabricia sabella*, è comune alle stazioni 1 e 2.

Syllis prolifera, *Sphaerosyllis hystrix*, *Platynereis dumerilii*, *Lumbrinereis funchalensis*, *Perinereis cultrifera*, *Amphiglena mediterranea* e *Oriopsis* cf. *eimeri*, presentano un numero elevato di individui nelle prime due stazioni e vanno progressivamente rarefacendosi in quelle interne (3, 4 e 5).

Le specie: *Lumbrinereis inflata*, *Dorvillea rudolphii*, *Polydora caeca*, *Vermiliopsis striaticeps*, *Serpula concharum*, *Syllis vivipara*, *Hydroides dianthus*, *Mixicola aesthetica* e *Potamilla* cf. *torelli*, sono presenti esclusivamente nelle stazioni interne (3, 4 e 5).

Un ultimo gruppo comprendente 8 specie (*Syllis gracilis*, *S. hyalina*, *Brania pusilla*, *Polydora ciliata*, *Dodecaceria concharum*, *Caulle-riella bioculata*, *Cirratulus chrysoderma*, *Cirriiformia filigera*), presentano un maggior numero di individui nelle stazioni interne.

Distribuzione temporale

Per quanto riguarda la distribuzione temporale, le specie trovate si possono raggruppare come segue:

- specie che presentano un numero di individui pressochè costante nell'arco dell'anno (*Syllis prolifera* e *S. gracilis*);
- specie che presentano un aumento numerico in estate (*Syllis hyalina*, *Platynereis dumerilii*, *Lumbrinereis coccinea*, *Polydora ciliata*, *Streblosoma hesslei*, *Cirratulus chrysoderma*, *Amphiglena mediterranea*, *Vermiliopsis striaticeps*);
- specie che presentano un aumento numerico in inverno (*Lumbrinereis funchalensis*, *Polydora caeca*, *Hydroides elegans*);
- specie che presentano un picco estivo nelle stazioni esterne ed un picco invernale o una presenza pressochè costante in quelle interne (*Brania clavata*, *Exogone gemmifera*, *Dodecaceria concharum*).

E' interessante notare come in alcuni casi le specie congeneriche ad uguale distribuzione spaziale hanno picchi stagionali sfalsati (*Polydora ciliata* e *P. caeca*, *Lumbrinereis coccinea* e *L. funchalensis*).

Indici di Diversità e Ridondanza

L'indice di Diversità non presenta variazioni degne di rilievo lungo i transetti FE 75, LU 75 e FE 76, mentre mostra un andamento decrescente dalla stazione 1 alla stazione 5 nel transetto di LU 76 (Fig. 2a).

Variazioni più importanti si hanno nella serie temporale: infatti, esclusa la stazione 1 che mostra un andamento ciclico, con minimi

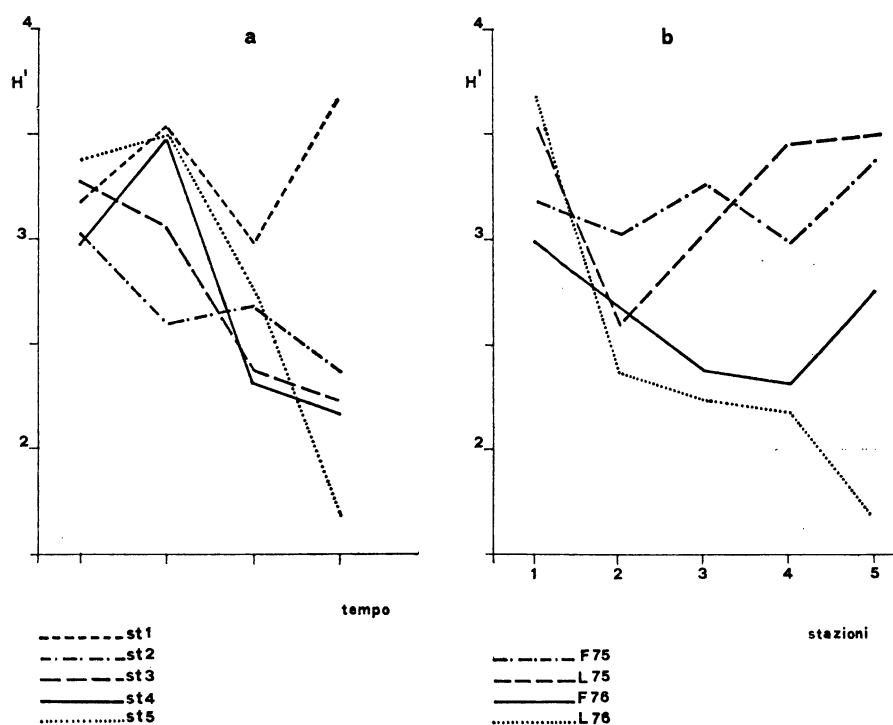


FIG. 2

a: variazioni temporali dell'Indice di Diversità; b: variazioni spaziali dell'indice di Diversità durante i due anni di campionamento.

invernali e massimi estivi, in tutte le stazioni i valori diminuiscono sensibilmente dal 1975 al 1976 (il valore minimo si ha nella st. 5) (Fig. 2b).

Per contro i valori di Ridondanza si presentano pressochè costanti nei transetti FE 75 e FE 76, sono leggermente decrescenti in LU 75 e aumentano in LU 76. (Fig. 3a). L'andamento temporale ci mostra come nelle stazioni esterne (1 e 2) si abbia una situazione relativamente stabile, mentre nelle stazioni 3, 4 e 5, interne, si osserva che i valori tendono ad aumentare dal 1975 al 1976, raggiungendo il massimo nella stazione 5 (Fig. 3b).

Conclusioni dell'analisi descrittiva

Nel complesso il popolamento a Policheti risulta piuttosto ricco.

Considerando la taxocenosi nel suo insieme si osserva una discontinuità lungo il transetto che porta alla identificazione di due complessi di specie. Il primo legato alle stazioni 1 e 2 (esterne) comprende specie riscontrabili in condizioni di idrodinamismo intenso o moderatamente intenso, con presenza di vegetazione algale fotofila. Ciò è in ac-

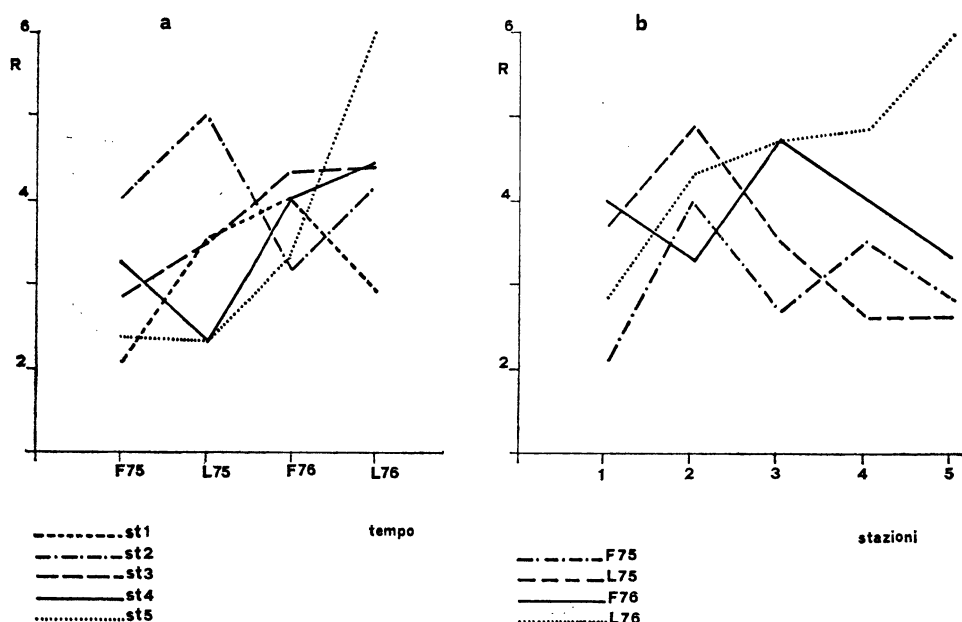


FIG. 3

a: variazioni temporali dell'indice di Ridondanza; b: variazioni spaziali dell'indice di Ridondanza durante i due anni di campionamento.

cordo con i dati riportati in bibliografia, infatti: Bellan (1964, 1969) e Bellan-Santini (1969) considerano *Eulalia viridis*, *Syllis prolifera*, *Trypanosyllis zebra*, *Platynereis dumerilii*, *Perinereis cultrifera*, *Nicolea venustula* e *Amphiglena mediterranea*, comuni nel popolamento a *Cystoseira stricta*; *Paleonotus debilis*, *Syllis prolifera*, *Eulalia viridis*, *Platynereis dumerilii*, *Perinereis cultrifera*, *Lumbrinereis coccinea*, *L. funchalensis*, *Arabella geniculata*, *Nicolea venustula*, *Amphiglena mediterranea* e *Syllis cornuta*, comuni nel popolamento a *Corallina mediterranea*; *Eulalia viridis*, *Syllis prolifera*, *Trypanosyllis zebra*, *Odontosyllis ctenostoma*, *Platynereis dumerilii*, *Perinereis cultrifera*, *Lumbrinereis funchalensis* e *Amphiglena mediterranea*, nel popolamento a *Petroglossum nicaeense* ed infine, *Paleonotus debilis*, *Eulalia viridis*, *Syllis krohnii*, *S. prolifera*, *Platynereis dumerilii*, *Perinereis cultrifera*, *Lumbrinereis funchalensis*, *Nicolea venustula*, *Amphiglena mediterranea*.

nea, *Exogone verugera*, e *Sphaerosyllis hystrix*, nel popolamento a *Cystoseira crinita*.

Il secondo gruppo legato alle stazioni 3, 4 e 5 (interne) comprende specie considerate da vari autori tipicamente portuali come: *Vermiliopsis striaticeps* e *Hydroides dianthus* (Bianchi, 1978; Taramelli e Chimenz, 1976; Bellan-Santini, 1968; Relini *et al.*, 1976) alle quali si possono aggiungere *Syllis gracilis* e *Serpula concharum*. Per quest'ultima però Bianchi (1978) riferisce che le segnalazioni in ambiente portuale sono da attribuirsi ad *Hydroides elegans* che ha subito la perdita del verticillo opercolare. Altre specie vengono spesso rinvenute nei porti, ma compaiono anche in ambienti caratterizzati da idrodinamismo ridotto e dalla presenza quindi di un certo grado di sedimentazione e torbidità: è il caso di *Polydora ciliata* e *Dorvillea rudolphii* che vengono considerate specie legate a condizioni « saprobie » (Cognetti, 1974; 1972; Bellan, 1974, 1980). Tra le specie che vivono in questo tipo di ambiente, i precedenti AA rinvenivano anche *Cirriformia tentaculata*; nel nostro caso è stata trovata la specie congenere *C. filigera*. Esse sono da considerarsi, probabilmente, vicarianti.

A questo secondo gruppo si possono aggiungere: *Mixicola aesthetica*, che Leung Tack Kit (1972) pone tra le forme portuali « indicatrici di inquinamento » e *Lumbrinereis inflata* le cui segnalazioni riguardano porti e baie (Crossland, 1924). *Polydora ciliata*, *Vermiliopsis striaticeps* e *Hydroides dianthus*, inoltre, assieme a *Syllis gracilis*, sono comuni anche in ambienti altamente instabili ed ad idrodinamismo ridotto come le lagune salmastre (Cognetti, 1958; 1961; Bianchi, 1980).

Infine, *Dodecaceria concharum* è segnalata nei lavori riguardanti grattaggi sulle banchine dei Porti di Palermo e Marsiglia (Ardizzone *et al.*, 1977; Leung Tack Kit, 1972).

Per quanto riguarda *Cirratulus chrysoderma*, non vi sono segnalazioni in ambiente portuale. Essa compare assieme con *Syllis gracilis* e *Platynereis dumerilii* tra le specie più abbondanti su fondi duri in zone interessate da scarichi fognari del golfo di Marsiglia (Leung Tack Kit, 1976).

Ci sembra importante sottolineare che *Filograna* sp. segnalata tra i popolamenti portuali come *Salmacina incrustans* (Taramelli e Chimenez, 1976; Relini *et al.*, 1976; Rossi *et al.*, 1970; Ardizzone *et al.*, 1977), nei nostri campioni sembra legata soprattutto alla stazione 3.

E' interessante notare, infine, che *Hydroides elegans*, considerata da molti autori come specie tipicamente portuale (Bianchi, 1978; Zibrowius, 1970) è stata reperita indifferentemente in tutte le stazioni, con un maggior numero di individui nella st. 2 (Tab. 1). E' difficile dare un'interpretazione di questa situazione, sia perchè esiste tuttora una certa confusione sulla discriminazione tra *Hydroides elegans* e *H. norvegica* (Zibrowius, 1970; Bianchi, 1978), sia perchè i dati in letteratura non sono confrontabili.

Vengono dunque a definirsi, dall'esterno all'interno del Porto, due popolamenti ben distinti legati alle diverse condizioni ecologiche.

Il cambiamento si realizza soprattutto attraverso una sostituzione di stocks di specie anche congeneriche come è il caso di *Syllis amica*

e *krohnii* (esterne) con *Syllis* cf. *vivipara*, e *Lumbrinereis coccinea* e *L. funchalensis* (esterne), con *Lumbrinereis inflata*.

Questo cenocline si instaura senza variazioni apprezzabili di Diversità e Ridondanza, a causa anche del fatto che alcune specie si rarefanno progressivamente procedendo dall'esterno interno, mentre altre aumentano. La zona di discontinuità più netta fra i due popolamenti si situa tra la st. 2 e la st. 3.

ANALISI STRUTTURALE

L'analisi in componenti principali, (moda Q) è stata eseguita sia utilizzando l'intero set di specie, sia su un set ridotto di 47 specie.

Il modello ottenuto dall'analisi di quest'ultimo, pur molto simile a quello ricavato dall'intero set, si presta meglio alla lettura e alla interpretazione e pertanto sarà il solo a venire discusso.

Le prime tre componenti estratte spiegano rispettivamente il 38,1 p. 100, il 19,34 p. 100 e l'11,84 p. 100 della varianza totale del sistema (complessivamente il 68,23 p. 100). PC1 e PC2 spiegano più varianza di quella prevista dal modello aleatorio « Broken-stick » di McArthur (1960) e quindi, in base a quanto preconizzato da Frontier (1974), vengono ritenute significative.

Nel piano definito da questi due assi (Fig. 4), i punti osservazione si ordinano secondo il seguente schema:

- nello spazio positivo di PC1 si osservano le stazioni 1 e 2 con tutte le loro repliche;
- nello spazio negativo di PC1, con piccole differenze di saturazione, si raggruppano i punti corrispondenti alle stazioni 3, 4 e 5 e le relative repliche;
- lo spazio di PC2 definisce le derivate temporali dei punti stazione. Per quanto riguarda le stazioni 1 e 2 si osserva come le traiettorie ottenute congiungendo i punti della serie temporale, siano piuttosto modeste ed abbiano andamento chiaramente ciclico. Per quanto riguarda invece le stazioni 3, 4 e 5, si nota come le derivate siano ampie e la forma delle traiettorie lineare. Si nota anche come i prelievi invernali giacciono, con poche eccezioni, in opposizione a quelli estivi, tendendo a disporsi nella porzione negativa (o debolmente positiva di PC2).

L'analisi RQ condotta sullo stesso set di 47 specie, fornisce, per i primi tre fattori estratti, le seguenti percentuali di varianza: FI = 26,97 p. 100; FII = 15,8 p. 100; FIII = 10,55 p. 100; per un totale di 52,59 p. 100.

Sottoposti al test di significatività solo FI e FII spiegano una porzione della varianza totale del sistema maggiore di quella prevista dal modello aleatorio.

La correlazione tra i primi due sets di coordinate delle specie e delle stazioni è rispettivamente: $R_{1,1} = .813$ e $R_{2,2} = .609$.

Com'è noto, nella tecnica RQ lo spazio delle variabili e quello delle osservazioni sono isomorfici e pertanto è consentito proiettare contemporaneamente, nello spazio fattoriale, i punti osservazione. Ciò è molto importante per definire l'interazione o corrispondenza tra specie e stazioni, in quanto la loro prossimità traduce affinità sia cenotiche che di condizioni ecologiche globali. Tuttavia nella discussione che segue i modelli di ordinamento delle specie e delle stazioni vengono presentati separatamente per una maggiore comodità di lettura. Il modello di ordinamento delle stazioni (Fig. 5a), nel piano definito dai primi due fattori, si presenta abbastanza simile a quello ottenuto per mezzo della PCA per quanto speculare rispetto a quest'ultimo. Si

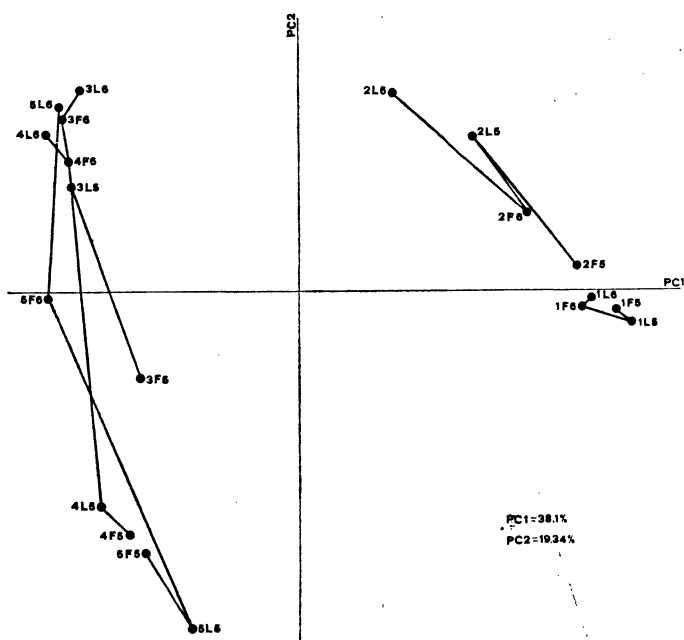


FIG. 4

Modello di ordinamento PCA.

osserva infatti la netta separazione delle stazioni 1 e 2 rispetto alle stazioni, 3, 4 e 5 nello spazio di FI. La forma, la direzione e l'ampiezza delle traiettorie temporali appaiono invece diverse, in quanto l'evoluzione cenotica di tutte le stazioni pare inscritta in cicli più o meno regolari che si sviluppano nello spazio soprattutto di FII. E' quasi scomparsa anche la tendenza alla separazione dei prelievi invernali rispetto a quelli estivi che si manifesta nel modello PCA.

Il modello di ordinamento delle specie (Fig. 5b) mette in evidenza tre raggruppamenti abbastanza ben definiti: due nello spazio negativo di FI legati rispettivamente alle stazioni 1 e 2, ed uno nello spazio negativo, collegato al complesso delle stazioni 3, 4 e 5.

La stazione 1 è caratterizzata da: *Eulalia viridis*, *Perinereis cultri-*

fera, *Oriopsis* cf. *eimeri*, *Sphaerosyllis hystrix*, *Syllis prolifera*, *Nereis zonata*, *Lumbrinereis coccinea*, *L. funchalensis*, *Syllis cirropunctata*, *Trypanosyllis zebra*, *Syllis cornuta*. La stazione 2 è caratterizzata da: *Fabricia sabella*, *Syllis hyalina*, *Autolytus aurantiacus*, *Platynereis dumerilii* e *Amphiglena mediterranea*.

Le specie *Amphiglena mediterranea*, *Autolytus aurantiacus*, *Platynereis dumerilii* e le specie *Fabricia sabella* e *Syllis hyalina* caratterizzano, rispettivamente, gli aspetti estivi e invernali di questa stazione.

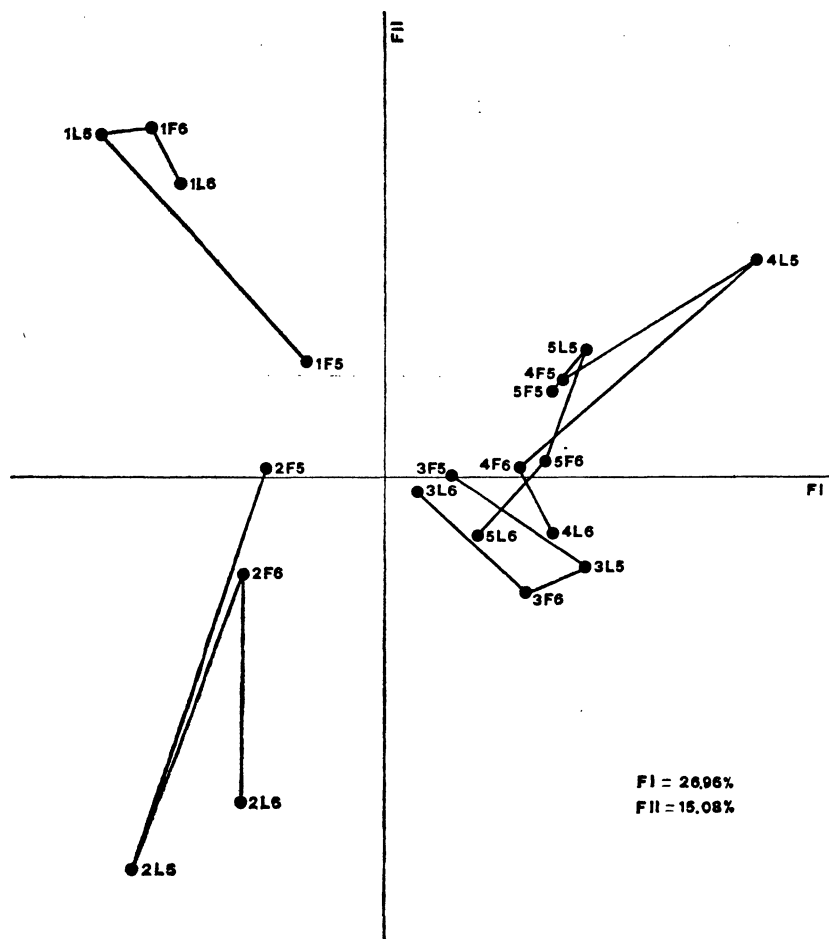


Fig. 5a

Modello di ordinamento RQ delle stazioni.

Il complesso interno è definito da: *Polydora ciliata*, *Lumbrinereis inflata*, *Caulleriella bioculata*, *Cirratulus chrysoderma*, *Cirriformia filigera*, *Hydroides dianthus*, *Vermiliopsis striaticeps*, *Brania pusilla*, *Syllis gracilis*, *Exogone gemmifera*, *Dodecaceria concharum*, oltre a *Filograna* sp. e *Brania clavata* che sembrano legate soprattutto alla stazione 3 e *Mixicola aesthetica* legata alla st. 4.

Conclusioni dell'analisi strutturale

I modelli di ordinamento testè descritti mettono in luce chiaramente i seguenti aspetti principali del sistema in esame:

- il popolamento a Policheti mostra un'intensa polarizzazione lungo un gradiente mesologico che si sviluppa procedendo dall'esterno all'interno del porto.

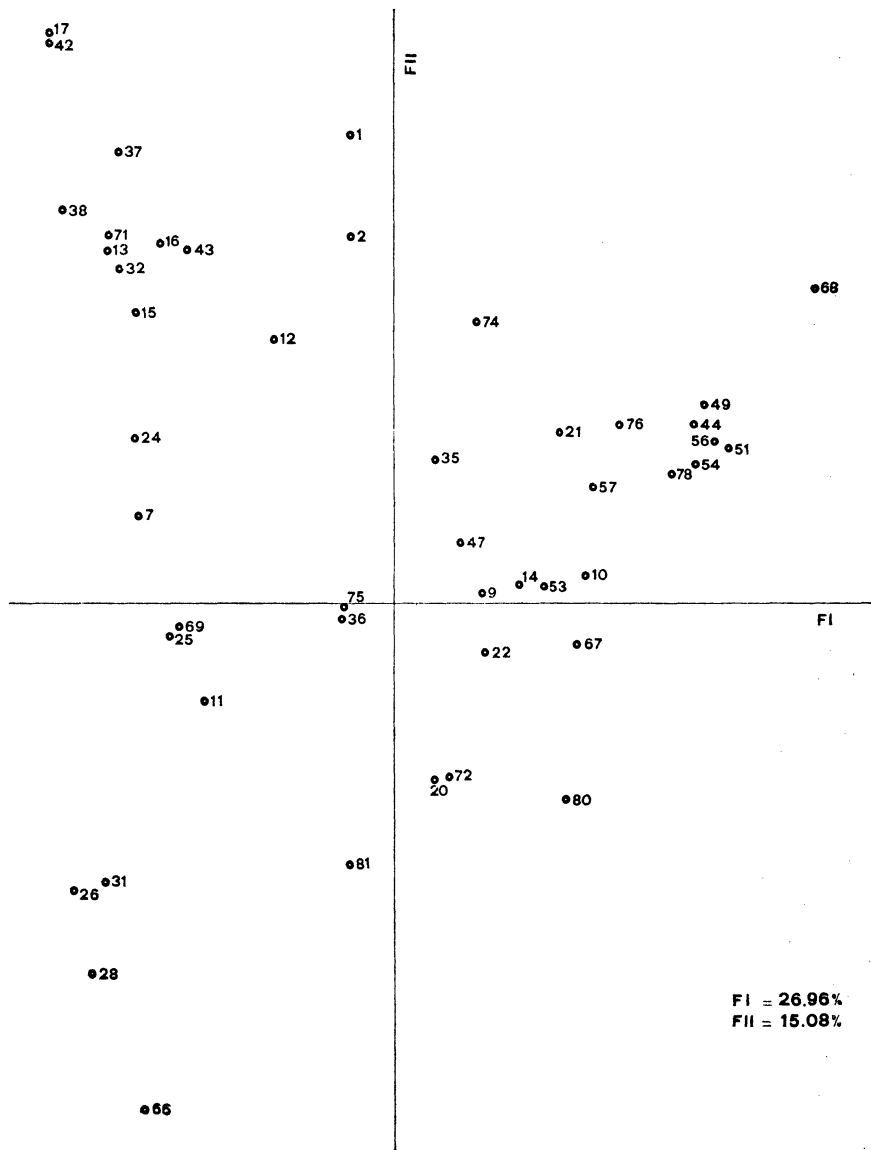


FIG. 5b

Modello di ordinamento RQ delle specie.

Risultano quindi evidenti un complesso cenotico esterno definito da: *Eulalia viridis*, *Perinereis cultrifera*, *Oriopsis* cf. *eimeri*, *Sphaerosyllis hystrix*, *Syllis prolifera*, *Nereis zonata*, *Lumbrinereis coccinea*, *L. funchalensis*, *Syllis cirropunctata*, *Trypanosyllis zebra*, *Syllis cornuta*, *S. hyalina*, *Fabricia sabella*, *Autolytus auriantiacus*, *Platynereis dumerilii*, *Amphiglena mediterranea*, ed uno interno formato da: *Polydora ciliata*, *Lumbrinereis inflata*, *Caulleriella bioculata*, *Cirratulus chrysoderma*, *Cirriiformia filigera*, *Hydroides dianthus*, *Vermiliopsis striaticeps*, *Brania pusilla*, *Syllis gracilis*, *Dodecaceria concharum*, *Exogone gemmifera*, *Filograna* sp., *Brania clavata*, *Mixicola aesthetica*. Questa situazione è in buon accordo con quanto rilevato in sede di analisi descrittiva e con i dati disponibili in letteratura, oltre che con i risultati ottenuti per il porto di Ischia in precedenti lavori;

— il cenocline appare brusco senza una zona di sovrapposizione tra i due tipi di popolamento mostrando un evidente, intenso effetto soglia del complesso-gradiente;

— il cenocline si sviluppa soprattutto attraverso un meccanismo di sostituzione di stocks specifici senza importanti variazioni di Diversità e di Ridondanza (ad eccezione del transetto LU 76);

— il complesso-gradiente mantiene la sua azione discriminante nel tempo rendendo persistente la discontinuità biocenotica nonostante le fluttuazioni stagionali della densità e diversità del popolamento delle singole stazioni. Ciò è particolarmente evidente nel modello PCA in cui non ci sono importanti variazioni temporali della saturazione in PC1 di tutte le stazioni. Si osservi inoltre come la struttura stellare del diagramma RQ traduce le variazioni di densità della popolazione nelle varie stazioni: le densità sono decrescenti dall'esterno dei bracci verso il centro della stella;

— le traiettorie temporali in cui le varie stazioni si muovono sembrano materializzare due modelli. Il primo, ad andamento ciclico, traduce uno stato essenzialmente stazionario, in cui il popolamento si mantiene identificabile almeno nel lasso di tempo in cui si è svolta questa ricerca. Il secondo modello è di tipo lineare e lascia quindi supporre un'evoluzione « aperta », interpretabile come vera e propria successione, indirizzata verso nuovi equilibri della struttura quali quantitativa del popolamento;

— le derivate temporali sono interpretabili essenzialmente in termini di uniformità di ripartizione dell'informazione all'interno dei singoli popolamenti. Si vedano a tal proposito i diagrammi relativi all'andamento della Diversità e della Ridondanza descritti nel paragrafo precedente. E' interessante osservare che questo fenomeno si verifica nelle stazioni interne (e in parte per la st. 2) del Porto. Ciò appare logico in quanto questa è la porzione del transetto maggiormente soggetta ad un cambiamento globale nelle condizioni ambientali medie.

La serie di eventi che l'analisi mette in evidenza non interessa lo spazio del complesso-gradiente. E' chiaro dunque che esso deve essere visto come un fattore climatico non soggetto a variazioni temporali la cui azione si riflette nella struttura del popolamento.

A parte la chiara dimostrazione prodotta da Fresi *et al.* (in preparazione) che, lungo il transetto in esame non si possa identificare

nessuna reale discontinuità nelle caratteristiche fisico-chimiche delle acque, l'unico fattore che abbia tali requisiti è, ancora una volta, il movimento dell'acqua.

Mentre dunque il primo asse del nostro modello materializza il gradiente idrodinamico esistente dall'esterno all'interno del Porto, il secondo traduce gli eventi stagionali e cioè gli « aggiustamenti » quali-quantitativi della comunità. Il che è in accordo, come nel caso delle altre taxocenosi esaminate (Anfipodi, Macrofite, Cirripedi, Briozoi, Molluschi, Isopodi e Microfite), con l'ipotesi da cui queste ricerche hanno preso le mosse.

Le differenze riguardano la collocazione delle stazioni intermedie nello spazio del gradiente. Infatti, mentre in altri sintaxa (es. Briozoi) le stazioni 2 e 3 si collocano in posizione di cerniera, nel caso dei Policheti, questo effetto non si manifesta. Ciò induce a pensare che le varie frazioni del popolamento contribuiscano in maniera diversa alla composizione della zona di ecotone.

Summary

The analysis of Polychaeta community in the Port of Ischia reveals the existence of two distinct population units, the discontinuity between which can be explained on the basis of a water movement gradient. The gradient maintains its discriminating action in time, making the biocenotic discontinuity constant, notwithstanding the seasonal fluctuations of populations.

This is in good agreement with other previously studied taxocenosis in the same biotope.

Riassunto

L'analisi della comunità a Policheti del Porto di Ischia mostra l'esistenza di due distinte entità cenotiche nettamente separate, la cui discontinuità è spiegabile in termini di gradiente idrodinamico esistente dall'interno all'esterno del biotopo. Il gradiente mantiene la sua azione discriminante nel tempo, rendendo persistente la discontinuità biocenotica nonostante le fluttuazioni stagionali delle popolazioni.

Ciò è in accordo con i risultati dell'analisi delle taxocenosi precedentemente esaminate.

BIBLIOGRAFIA

- ARDIZZONE, G., MAZZOLA, A. e RIGGIO, S., 1977. — Modificazioni nelle comunità incrostanti del Porto di Palermo in relazione a diverse condizioni ambientali. *Att. IX, Congr. S.I.R.M. Ischia*, pp. 151-159.
- BANSE, K., 1957. — Die gattungen *Oriopsis*, *Desdemona* und *Augeneriella*. *Medd. Natuh. Foren.*, 119, pp. 67-105.
- BELLAN, G., 1964. — Contribution à l'étude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume*, 49 (33), pp. 1-361.
- BELLAN, G., 1969. — Polychètes des horizons supérieurs de l'étage infra-littoral rocheux dans la région provençale. *Téthys* 1 (2), pp. 349-366.
- BELLAN, G., 1974. — Recherches biologiques dans les grands ensembles portuaires: leurs enseignements. *Atti Tav. Rot. Int. per la Difesa e la Produttività del Mare, Livorno*, 20-21 maggio 1974, *Stem-Mucchi eds. Modena*, pp. 31-56.
- BELLAN, G., 1980. — Annélides Polychètes des substrats solides des trois milieux pollués sur les côtes de Provence (France), Cortiou, Golfe de Fos, vieux Port de Marseille. *Téthys* 9 (3), pp. 267-278.

- BELLAN-SANTINI, D., 1968. — Contribution à l'étude des milieux portuaires. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 19 (2), pp. 93-95.
- BELLAN-SANTINI, D., 1969. — Contribution à l'étude des peuplements infra-littoraux sur substrats rocheux. *Extraits du Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 63 (47), pp. 294.
- BENZECRI, J.P., 1973a. — L'analyse des données. I. Taxonomie. Dunod éd., Paris, pp. 625.
- BENZECRI, J.P., 1973b. — L'analyse des données. II. L'analyse des Correspondances. Dunod éd., Paris, p. 632.
- BIANCHI, C.N., 1978. — Serpuloidea (Annelida Polychaeta) delle acque italiane elenco delle specie e chiavi per la determinazione. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, 82, pp. 266-294.
- BIANCHI, C.N., 1980. — Les espèces de Serpuloidca (Annélides Polychètes) des lagunes côtières italiennes. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* (In stampa.)
- BIANCHI, C.N., 1980. — Serpulidae della scogliera artificiale di Varazze (Savona). *Atti Soc. It. Sci. Nat. Stor. Nat. Milano* 121 (1-2), pp. 83-93.
- BOUDOURESQUE, C.F. e CINELLI, F., 1977. — Le peuplement algal des biotopes sciaphiles superficiels de mode battu en Méditerranée Occidentale. *Pubbl. St. Zool. Napoli*, 40 (2), pp. 433-459.
- CANTONE, G., CORMACI, M., FASSARI, G., FURNARI, G., CALLUZZO, G. e PAVONE, P., 1980. — Primi dati sul fouling del porto di Catania. *Mem. Biol. Mar. e Oceanogr. Suppl.* X, pp. 149-151.
- CARRADA, G., FRESI, E., MARINO, D., MODIGH, M. e RIBERA D'ALCALA, M., 1981. — Structural analysis of winter phytoplankton in the Bay of Naples. *J. Plankton Res.*, 3 (2), pp. 291-313.
- CHIMENZ-CUSSO, C., FRESI, E., CINELLI, F., MAZZELLA, L. e DI COSTANZO, S., 1981. — Ricerche sui popolamenti bentonici di substrato duro del porto di Ischia. Briozoi. *Mem. Biol. Mar. e Oceanogr.* (In press.)
- CHIMENZ-CUSSO, C., FRESI, E., PEPE, R., CINELLI, F., MAZZELLA, L. e SCIPIONE, M.B., 1981. — Ricerche sui popolamenti bentonici di substrato duro del porto di Ischia. Cirripedi Opercolati. *Quad. Lab. Tecn. Pesca* 3 (1 suppl.), pp. 493-504.
- CHIMENZ-CUSSO, C., TARAMELLI-RIVOSECCI, E., 1973. — Osservazioni sulle biocenosi incrostanti piastre di eternit immerse a diverse profondità nel Porto di Civitavecchia. *Boll. Pesca Piscia. Idrobiol.* 28 (1), pp. 77-100.
- CINELLI, F., FRESI, E. e MAZZELLA, L., 1975. — Note préliminaire sur les biocénoses superficielles du Port d'Ischia (Golfe de Naples) avec quelques données chimico-physiques. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 32 (2), pp. 95-97.
- CINELLI, F., FRESI, E. e MAZZELLA, L., 1976. — Ricerche sui popolamenti bentonici di substrato duro del Porto di Ischia. I. Infralitorale fotofilo (Macrofite e Isopodi liberi). *Arch. Oceanogr. Limnol.* 18 (3), pp. 169-188.
- COGNETTI, G., 1958. — I Syllidi della laguna di Venezia. *Att. Ist. Veneto Sc. Lettere ed Arti*, 116, pp. 167-177.
- COGNETTI, G., 1961. — Ricerche sulla biologia delle acque salmastre del livornese. *Boll. Zool.* 28 (1), pp. 61-65.
- COGNETTI, G., 1972. — Distribution of Polychaeta in polluted waters. *Rev. Int. Ocean. Med.* 25, pp. 23-34.
- COGNETTI, G., 1974. — La distribuzione dei Policheti in ambienti litorali inquinati. *Atti della Tav. Rot. Int. per la difesa e la produttività del Mare, Livorno* 20-21 maggio 1974 stem. Mucchi ed., pp. 153-159.
- CROSSLAND, C., 1924. — On the Polychaeta of tropical Africa and the Maldiva Archipelago. *Proc. Zool. Soc. London*, 1924, pp. 1-106.
- DAY, J.T., 1967. — Monograph on the Polychaeta of Southern Africa. Part I: Errantia, pp. 458. Part II: Sedentaria, pp. 459-878. Trustees of the British Mus. (Nat. Hist.), London.
- FAUVEL, P., 1923. — Polychètes Errantes. In: Faune de France. Librairie de la Faculté de Sciences, Paris, p. 488.
- FAUVEL, P., 1927a. — Polychètes Sédentaires. In: Faune de France, Librairie de la Faculté de Sciences, Paris, p. 424.
- FAUVEL, P., 1927b. — Rapport sur les Annélides Polychètes Errantes. *Trans. Zool. Soc. London*, 22 (4), pp. 411-439.
- FRESI, E., SAGGIOMO, V. e RIGILLO-TRONCONE, M., — Caratterizzazione fisico-chimica del porto di Ischia. In preparazione.
- FRONTIER, S., 1974. — Contribution à la connaissance d'un écosystème néritique tropical; étude descriptive et statistique du peuplement zooplanctonique de la région de Nosy-Bé (Madagascar), Thèse Doctorat, Univ. Aix-Marseille, p. 628.

- GHERARDI, E. e LEPORE, E., 1974. — Insediamenti stagionali delle popolazioni fouling del Mar Piccolo di Taranto. *Atti IV Simp. Naz. Cons. Naz. Bari* 2, pp. 235-258.
- GHERARDI, E. e LEPORE, E., MUSCIO, A., PALADINO, C. e VITTORIO, F., 1974. — Studio delle comunità fouling del Porto di Manfredonia (Foggia). *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.* 4 (4-5-6), pp. 275-287.
- GIANGRANDE, A., GAMBI, C. e FRESI, E., 1981. — Two species of polychaetes new to Mediterranean fauna. *Boll. Zool.* (in stampa).
- HATHEWAY, W.H., 1971. — Contingency-table analysis of Rain Forest Vegetation. In: G.P. Patil *et al.* eds. *Statistical Ecology*, vol. 3, pp. 271-307. London, Pennsylvania State Univ. Press.
- IDATO, E., CHIMENZ-GUSSO, C., CINELLI, F., FRESI, E., MAZZELLA, L. e SCIPIONE, M.B., 1981. — Ricerche sui popolamenti bentonici di substrato duro del porto di Ischia. IV. Molluschi, seconda nota. *Atti Congr. Soc. Malac. Ital. Siena*, 1978. (In press.)
- LEUNG TACK KIT, D., 1972. — Etude du milieu pollué : le vieux port de Marseille. Influence des conditions physiques et chimiques sur la physionomie du peuplement de qual. *Téthys* 3 (4), pp. 767-828.
- LEUNG TACK KIT, D., 1976. — Repartition de la faune marine installée sur les substrats rocheux au débouché des eaux résiduaires de la ville de Marseille, France. *Comm. Int. Expl. Mer Médit., Monaco* 23 (2), pp. 93-94.
- LEVINS, R., 1968. — Evolution in changing environments. Monograph in population biology. 2. Princeton Univ. Press. Princeton., p. 120.
- MC ARTHUR, R.H., 1960. — On the relative abundance of species. *Am. Nat.*, 94, pp. 25-36.
- MAZZELLA, L., CINELLI, F., FRESI, E. e PONTICELLI, M.P., 1978. — Ricerche sui popolamenti bentonici di substrato duro del porto di Ischia. Infralitorale fotofilo. II. Microflora a Diatomee. *Giorn. Bot. It.* 112 (1-2), pp. 13-27.
- ORLOCI, L., 1975. — Multivariate analysis in vegetation research. Dr. W. Junk B.V. publishers. The Hague, 276 pp.
- PATTEN, B.C., 1962. — Species diversity in net plankton of Rarity Bay. *J. Mar. Res.*, 20, pp. 57-75.
- RELINI, G., BAZZICALUPO, G. e MONTANARI, R., 1970. — Insediamento su pannelli atossici immersi nella rada di Vado Ligure (Savona): i Serpulidi. *Pubbl. St. Zool. Napoli*, 38 (suppl.), pp. 71-95.
- RELINI, G., MONTANARI, M., VIALE, S. e PISANO, E., 1976. — Prime fasi di insediamento su substrati duri immersi in acque del porto di Genova a diverso grado di inquinamento. *Arch. Oceanogr. Limnol.* 18 (suppl. 3), pp. 113-140.
- RIGGIO, S., 1979. — The fouling settlements on artificial substrata in the harbour of Palermo (Sicily) in the years 1973-1975. *Quad. Lab. Tecn. Pesca Ancona*, 2 (4), pp. 207-253.
- RIGGIO, S. e MAZZOLA, A., 1976. — Preliminary data on the fouling counties of the harbour of Palermo (Sicily). *Arch. Oceanogr. Limnol.* 18 (suppl. 3), pp. 141-151.
- ROSSI, G.G., BAZZICALUPO, G. e RELINI, G., 1970. — Fouling di zone inquinate. Osservazioni nel porto di Genova. Alghe e Policheti Sedentari. *Pubbl. St. Zool. Napoli*, 38 (suppl.), pp. 146-173.
- RULLIER, F., 1963. — Annélides Polychètes du Bosphore, de la Mer de Marmara et de la Mer Noire, en relation avec celles de la Méditerranée. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 17 (2), pp. 161-260.
- SCIPIONE, M.B., CARNEVALE, G., CINELLI, F., FRESI, E., MAZZELLA, L., PONTICELLI, M.P. e TARAMELLI, E., 1981. — Ricerche sui popolamenti bentonici di substrato duro del porto di Ischia. III. Anfipodi. *Quad. Lab. Tecn. Pesca Ancona*, 3 (1 suppl.), pp. 505-517.
- SHANNON, C. e WEAVER, W., 1949. — The mathematical theory of communication. The Univ. of Illinois Press, Urbana.
- TARAMELLI-RIVOSECCI, E. e CHIMENZ-GUSSO, C., 1970. — Nuove ricerche sul fouling del porto di Civitavecchia. II. Osservazioni sulle comunità incrostanti piastre metalliche verniciate, immerse a varie profondità. *Rend. Acc. Naz. XL ser. IV*, 20, pp. 1-20.
- TARAMELLI-RIVOSECCI, E. e CHIMENZ-GUSSO, C., 1972. — Nuove ricerche sul fouling del porto di Civitavecchia. III. Osservazioni sulle biocenosi incrostanti substrati di materiali diversi. *Rend. Acc. Naz. XL ser. IV*, 22, pp. 1-16.
- TARAMELLI-RIVOSECCI, E. e CHIMENZ-GUSSO, C., 1976. — Etudes sur la salissure marine et sur les perforants du bois dans le port de Civitavecchia. *Proc. Int. Congr. Mar. Corr. and Fouling. (Antibes-Juan-les-Pins)*, pp. 513-518.
- ZIBROWIUS, M., 1970. — Les espèces Méditerranéennes du genre *Hydroides* (Polychaeta, Serpulidae). *Téthys*, 2 (3), pp. 691-746.