

EFFETS DES DÉCHARGES POLLUANTES SUR UNE COMMUNAUTÉ A POLYCHÈTES DE FONDS MEUBLES LITTORAUX

Renata Zunarelli-Vandini et Anna-Maria Cognetti-Varriale

Institut de Zoologie de l'Université de Modène (Italie) (1).

Résumé

Les auteurs ont vérifié la situation actuelle de la communauté à Polychètes — précédemment étudiée lorsqu'elle était sujette aux décharges polluantes de nombreux établissements industriels — trois ans après la mise en fonctionnement des stations d'épuration.

La comparaison des données actuelles avec les précédentes montre une augmentation significative du nombre des espèces et des individus.

Sauf quelques exceptions qui sont analysées, les conditions sont considérées comme semblables à celles de fonds analogues non pollués.

Introduction

De précédentes études (Cognetti-Varriale, Zunarelli-Vandini, 1978 et 1979) ont montré une uniformité de structure des communautés à Polychètes des fonds sablonneux à granulométries fondamentalement semblables de l'horizon supérieur de l'étage infralittoral.

Dans la Méditerranée, même dans des zones géographiquement différentes, on trouve constamment, sur des substrats identiques, les **mêmes** espèces dominantes. Leurs rapports numériques ne semblent pas être influencés par d'autres facteurs : variations saisonnières, salinité ou variations de profondeur de quelques mètres. Par conséquent, sur le même type de fond, peuvent être indiquées les éventuelles variations des communautés à Polychètes en rapport avec certains types de pollution (Cognetti, 1976 et 1978).

La zone occidentale du Golfe de Follonica (Fig. 1) souffre des nombreuses décharges polluantes de différentes natures, provenant

(1) Via dell'Università 4.

surtout de la zone industrielle de Piombino. Depuis deux ans environ, en outre, une centrale thermoélectrique est entrée en fonction et déverse de l'eau à une température supérieure de 9° environ à celle de l'eau de mer, avec une vitesse de 24 m³/sec. Avant la construction de cette Centrale, Cognetti et Morselli (1976) ont montré les effets des pollutions industrielles sur les populations benthoniques des Polychètes de fonds sablonneux, depuis les zones les plus polluées jusqu'à celles où l'on retrouve des conditions normales.

A la suite de ces recherches, en 1975, les épurateurs de quelques établissements industriels ont été mis en activité, ce qui a amélioré la situation (Bonvicini Pagliai, 1979).

Notre étude concernant cette même zone précédemment étudiée a pour but d'établir les effets des épurateurs, après quatre ans de fonctionnement, sur les communautés de Polychètes et, à la fois, les influences éventuelles de la décharge thermique.

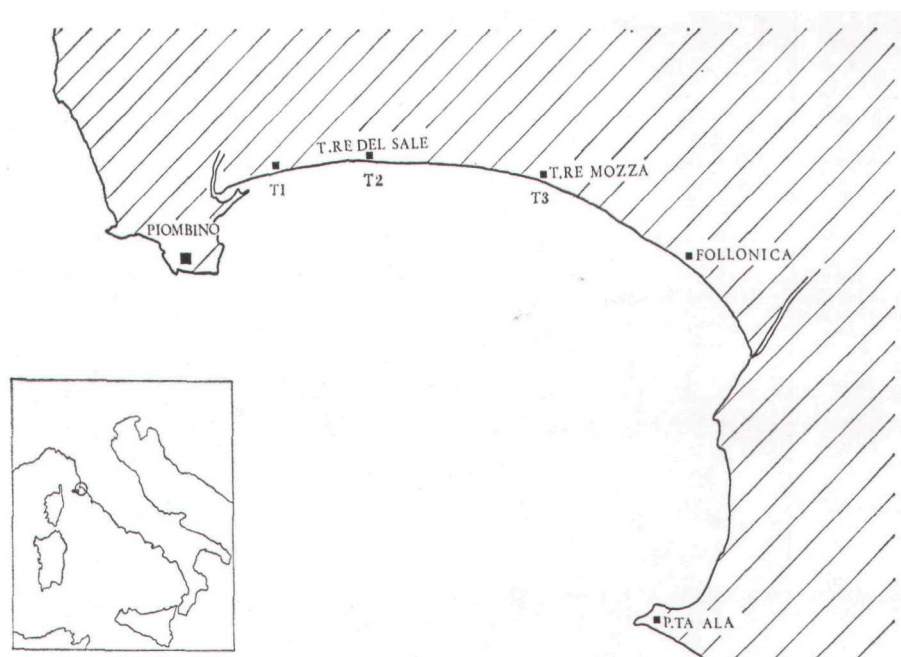


Fig. 1

Emplacement des prélèvements. T₁, T₂, T₃ : stations de récolte.

Stations de récolte

Les mesures et les prélèvements des échantillons ont été effectués dans des stations fixes placées sur trois directrices (T₁, T₂, T₃) perpendiculaires à la ligne de la côte ; T₁, à proximité du port ; T₂ près de la décharge de la centrale électrique, à une distance de 3 km du port ; T₃ à 7 km environ à l'Est de la station T₂, loin des sources de pollution.

Dans chacune des trois directrices, deux stations ont été établies à une profondeur de 3 et 6 m respectivement. Dans chaque station ont été prélevés trois échantillons de sable par une drague à fermeture oléodynamique ayant une prise de 650 cm².

Les échantillons pour l'étude du macrobenthos ont été tout de suite triés par une série de tamis de 0,5 mm, représentant la limite inférieure pour retenir la macrofaune (Birkett et Mc Intyre, 1971 ; Gerlach, 1972). Les individus ainsi retenus par le tamis ont été fixés au formol à 4 p. 100.

Dans chaque station on a également prélevé un échantillon de sédiment pour les analyses granulométriques. Les prélèvements ont été effectués avec une fréquence saisonnière au cours d'un cycle annuel.

Caractéristiques physico-chimiques

La salinité de l'eau dans les diverses stations n'a présenté aucune différence, restant presque constante entre 35,7 et 37,1 p. 1000. La température moyenne était de 13° environ pour les prélèvements d'hiver et de 22° pour les prélèvements d'été. L'analyse granulométrique des fonds, effectuée par vibro-tamis, a mis en évidence un substrat composé surtout de sable fin avec des granules généralement anguleux, rarement nettement arrondis : les résidus d'organismes entiers ou fragmentés, sont présents en proportions variables (10-20 p. 100, environ). La granulométrie ne présente donc pas de réelles différences dans les trois directrices ; il faut cependant remarquer que, dans les prélèvements printaniers effectués dans la directrice T₃, ont été trouvés de petits pourcentages de vase et d'argile.

Espèces recueillies

75 espèces appartenant à 24 familles ont été recueillies dans l'ensemble : elles ont été indiquées dans les tableaux 1, 2, 3, de façon à relever tout de suite la zone de récolte avec ses caractéristiques écologiques, la saison du prélèvement et l'importance numérique de chaque espèce. L'indice de dominance a été calculé selon Simpson (1949) (Fig. 2) sur les dernières données et sur celles concernant les échantillons de 1975 (Cognetti e Morselli).

Discussion

L'examen des tableaux met en évidence la présence de quelques espèces dominantes, c'est-à-dire présentant un nombre d'individus bien plus élevé que les autres. Il s'agit, en particulier, de *Lumbrineris impatiens*, *Dalychone acustica* et *Prionospio caspersi*, espèces typiques des fonds sablonneux infralittoraux.

D'autres espèces présentent une certaine importance numérique, bien qu'elles n'atteignent jamais celle des espèces susmentionnées (*Scoloplos armiger*, *Heteromastus filiformis*, *Paradoneis armata*) ; d'autres enfin, qui sont les plus nombreuses, bien que toujours présentes, sont représentées par un nombre très bas d'individus (*Lumbrinereis gracilis*, *Staurocephalus rudolphii*, *Sigalion mathildae*, *Laonome salmacidis*). Le fait de retrouver ces espèces ne peut donc être consi-

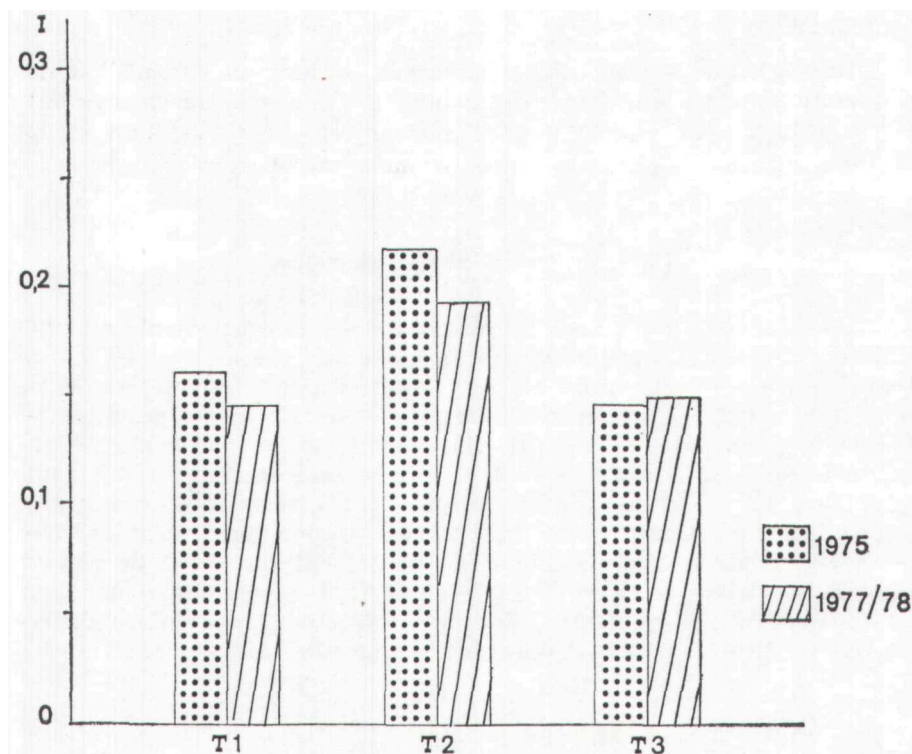


FIG. 2

Indices de dominance selon Simpson dans les trois directrices (T₁, T₂, T₃) au cours des années 1975 et 1977-78.

déré comme accidentel. Il ne semble pas que l'alternance des saisons ait une influence considérable sur la présence des espèces et sur le nombre des individus ; en effet, les différences quantitatives que l'on trouve dans les différentes stations ne sont pas significatives. Les trois directrices, pratiquement, ne présentent pas de distinctions remarquables soit quant au nombre des espèces, soit en ce qui concerne leur abondance. Dans la directrice T₃, seule, au prélèvement de printemps, on trouve pour quelques espèces, un nombre d'individus inférieur à celui des autres directrices. Le phénomène est surtout évident pour *Lumbrinereis impatiens* à la profondeur —3 (68 individus trouvés en T₃ contre les 115 de T₁ et les 132 de T₂), *Dalychone acustica* (45 individus en T₃ contre 136 en T₁ et 350 en T₂), *Heteromastus filiformis* (5 individus en T₃, 35 en T₁, et 38 en T₂).

Ces variations quantitatives doivent être rapportées à une crue du cours d'eau débouchant dans cette zone, à la suite des pluies abondantes tombées au cours de la semaine précédant les prélèvements (135 mm).

Dans la directrice T₃, on trouve également, en grand nombre, *Sgllis armillaris*, tout à fait absent dans les autres. Ce phénomène doit être attribué soit au type de substrat contenant, selon l'analyse granulométrique, une quantité de vase supérieure à celle qu'on a trouvée dans les autres directrices, soit à la présence de *Zostera* dans la zone de Torre Mozza.

Il est, enfin, très intéressant de comparer la situation actuelle de la communauté à Polychètes avec les données tirées de l'étude de la même zone il y a trois ans, au moment de la mise en service de quelques épurateurs des nombreux établissements industriels.

En effet, suivant les données de Cognetti et de Morselli, la situation en T₁ se présentait bien plus mauvaise qu'en T₂ et en T₃ : il n'y avait que 11 espèces en T₁, 19 en T₂ et 22 en T₃, avec un nombre d'individus extrêmement bas surtout en T₁. Tout en considérant que les récoltes ont été faites à une profondeur à peine inférieure à celle des prélèvements actuels, on ne peut toutefois pas nier la nette amélioration du milieu. Cette amélioration est plus évidente dans les stations de T₁, la plus sujette aux pollutions. En effet, non seulement le nombre des espèces a augmenté, mais également le nombre des individus. Il faut remarquer que même dans la période de plus grande pollution le rapport entre les espèces gardait la même proportion, bien que le nombre des individus fût nettement inférieur. La comparaison est valable, car ce sont toujours les mêmes espèces que nous trouvons. L'examen de la figure 2 des indices de dominance selon Simpson dans les trois directrices, permet d'observer que les valeurs prélevées dans les années 1975 et 1977-78 sont très semblables.

Summary

Polychaete communities of sandy bottoms of an industrial locality on the Tyrrhenian coast have been surveyed during three years. During this time, plants for treatment of many industrial waste water effluents started functioning. Comparison between 1975 and 1977-78 data shows an increase both in the number of species and individuals. Present conditions are comparable with those of not polluted areas. Several exceptions are discussed.

Riassunto

E' stata fatta una verifica dell'attuale situazione della comunità a Policheti di fondi sabbiosi precedentemente studiati, quando era soggetta a scarichi inquinanti di numerose industrie, a tre anni di distanza dall'entrata in funzione degli impianti di depurazione. Il confronto fra i dati attuali e quelli precedenti ha rilevato un aumento significativo del numero delle specie e di quello degli individui. Le condizioni, salvo alcune eccezioni che vengono analizzate, sono ritenute simili a quelle di analoghi fondi non inquinati.

TABLEAU 1

Liste des espèces recueillies en T ₁	Automne 1977		Hiver 1978		Printemps 1978		Été 1978	
	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6
AMPHARETIDAE								
<i>Ampharete grubei</i> Malm.					3			
APHRODITIDAE								
<i>Sthenelais boa</i> (Johnston)	1							
CAPITELLIDAE								
<i>Heteromastus filiformis</i> (Clap.)		3	6	13	35	26	40	55
<i>Notomastus latericeus</i> Sars	10	20			1			1
CIRRATULIDAE								
<i>Audouinia tentaculata</i> (Montagu)		2						
<i>Cautleriella bioculata</i> (Kefer.)					1	2	2	4
<i>Cirratulus cirratus</i> (O.F. Müller)	1	5						
<i>Cirratulus chrysoderma</i> Clap.	1	5						
DORVILLEIDAE								
<i>Staurocephalus rudolphii</i> (Delle Chiaje)	3		1		5	4	3	
EUNICIDAE								
<i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje)						1		
GLYCERIDAE								
<i>Glycera convoluta</i> Keferstein	2	2						
LUMBRINERIDAE								
<i>Lumbrinereis gracilis</i> Ehlers	6	3	10	5	7	1	5	4
<i>Lumbrinereis impatiens</i> Clap.	72	71	97	50	115	44	90	44
MAGELONIDAE								
<i>Magelona papillicornis</i> O.F. Müller	85	27	51	25	84	7	16	13
MALDANIDAE								
<i>Clymene oerstedii</i> Clap.	3							2
<i>Leiochone clypeata</i> St. Joseph						2		8
NEPHTYDAE								
<i>Nephtys cirrosa</i> (Ehlers)	3	4	1	4		2	3	5
<i>Nephtys sphaerocirrata</i> Wes. Lund			1					
ONUPHIDAE								
<i>Hyalinoecia fauveli</i> Rioja					1			
ORBINIIDAE								
<i>Scoloplos armiger</i> (O.F. Müller)	9	19	25	21	30	19	9	18
OWENIIDAE								
<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje	2			3	2	2	6	15
<i>Myriochele</i> sp.								2
PARAONIDAE								
<i>Aricidea fauveli</i> Hartmann	19	25	3	1		1	3	
<i>Aricidea minuta</i> South.		3	22	6	26	39	16	8
<i>Aricidea mutabilis</i> Laubier	1				10	3		
<i>Aricidea simonae</i> Laubier	4							
<i>Paradoneis armata</i> Glémarec	19	31	11	7	10	5	24	9
<i>Paradoneis neapolitana</i> Cerruti	1							
<i>Paraonis fulgens</i> (Levinsen)	2		11		8	7	15	8
<i>Paraonis gracilis</i> (Tauber)			20					1
PHYLLODOCIDAE								
<i>Eteone picta</i> Quatrefages					1			1
<i>Eteone</i> sp.					1			
<i>Eulalia</i> sp.				1				
<i>Phyllodoce rubiginosa</i> St. Joseph	1							
<i>Phyllodoce</i> sp.								
SABELLIDAE							2	
<i>Dialychone acustica</i> Clap.	58	192	66	283	136	14	142	454
<i>Jasmineira caudata</i> Langh.			125	292	39	244	52	126
<i>Laonome salmacidis</i> Clap.		3		1			1	7
<i>Oriopsis</i> sp.	8	76						

TABLEAU 1 (suite)

Liste des espèces recueillies en T ₁	Automne 1977		Hiver 1978		Printemps 1978		Été 1978	
	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6
SIGALIONIDAE								
<i>Sigalion mathildae</i> Aud. et M. Edw.			1		1	1	1	7
<i>Psammolice inclusa</i> Clap.								1
SPIONIDAE								
<i>Nerine cirratulus</i> (Delle Chiaje)	32	39	9					
<i>Prionospio caspersi</i> Laubier	48	77	80	68	45	51	117	209
<i>Scolecopsis fuliginosa</i> Clap.		2						1
<i>Spiophanes bombyx</i> (Clap.)					2	6		1
<i>Spiophanes</i> sp.						1		
<i>Spio</i> sp.	1							

TABLEAU 2

Liste des espèces recueillies en T ₂	Automne 1977		Hiver 1978		Printemps 1978		Été 1978	
	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6
CAPITELLIDAE								
<i>Heteromastus filiformis</i> (Clap.)		5		2	38	50	6	36
<i>Notomastus latericeus</i> Sars		8		1				
CIRRATULIDAE								
<i>Cauterella bioculata</i> (Keferst.)				4		6		5
<i>Cirratulus cirratus</i> (O.F. Müller)		6			1			
<i>Cirratulus chrysoderma</i> Clap.								
CHLOREMIDAE								
<i>Brada villosa</i> (Rathke)						1		
<i>Diplocirrus glaucus</i> Haase						1		4
<i>Stylarioides flabellata</i> (Sars)		3						
DORVILLEIDAE								
<i>Staurocephalus rudolphii</i> (Delle Chiaje)			1		4	4	1	
EUNICIDAE								
<i>Eunice</i> sp.		1						
GLYCERIDAE								
<i>Glycera alba</i> Rathke							5	2
<i>Glycera convoluta</i> Keferst.	3	1						
GONIADIDAE								
<i>Goniada emerita</i> Aud. et M. Edw.		1				2		
<i>Goniada maculata</i> Oersted	1							
LUMBRINEREIDAE								
<i>Lumbrinereis gracilis</i> Ehlers	4		1	1			3	3
<i>Lumbrinereis impatiens</i> Clap.	35	61	25	35	132	62	82	48
MAGELONIDAE								
<i>Magelona papillicornis</i> O.F. Müller	23	18	13	18	19	28	16	11
MALDANIDAE								
<i>Clymene oerstedii</i> Clap.					1	1	1	5
<i>Leiochone clypeata</i> St. Joseph						1	2	5
NEPHTYDAE								
<i>Nephtys cirrosa</i> (Ehlers)	7	2	15	5	6	5	4	13
<i>Nephtys hombergii</i> (Savigny)		5	1				1	2
<i>Nephtys sphaerocirrata</i> Wes. Lund		2						
ONUPHIDAE								
<i>Onuphis</i> sp.							1	
ORBINIIDAE								
<i>Scoloplos armiger</i> (O.F. Müller)	4	18	5	29	27	20	19	17

TABLEAU 2 (suite)

Liste des espèces recueillies en T ₂	Automne 1977		Hiver 1978		Printemps 1978		Été 1978	
	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6
OWENIIDAE								
<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje	14	6				126		28
<i>Myriochele</i> sp.						5		
PARAONIDAE								
<i>Aricidea fauveli</i> Hartmann					2		4	
<i>Aricidea minuta</i> South.		9	9		5	57	1	3
<i>Aricidea mutabilis</i> Laubier						3		
<i>Cirrophorus branchiatus</i> Ehlers		2						2
<i>Paradoneis armata</i> Glémarec	4		2	15	28	59	15	9
<i>Paradoneis neapolitana</i> Cerruti				1			2	5
<i>Paraonis fulgens</i> (Levinsen)	2		4					
<i>Paraonis gracilis</i> (Tauber)				6		16		
<i>Paraonis lyra</i> (Southern)		4						
PHYLLODOCIDAE								
<i>Eteone</i> sp.			2					
<i>Eteone picta</i> Quatref.			2					
<i>Phyllodoce laminosa</i> Savigny					4	6		
<i>Phyllodoce</i> sp.		1					1	
SABELLIDAE								
<i>Dialychone acustica</i> Clap.	23	303	14	248	350	8	278	266
<i>Jasmineira caudata</i> Langh.				6	39	168		5
<i>Laonome salmacidis</i> Clap.						2	1	3
<i>Oriopsis</i> sp.	6	12	1					
<i>Sabellides</i> sp.								1
SIGALIONIDAE								
<i>Sigalion mathildae</i> Aud. et M. Edw.		1						3
SPIONIDAE								
<i>Aonides</i> sp.			1					
<i>Nerine cirratulus</i> (Delle Chiaje)	32		6	1				
<i>Nerinides cantabra</i> Rioja							1	
<i>Prionospio caspersi</i> Laubier	39	205	15	51	126	159	242	228
<i>Prionospio</i> sp.			3				2	
<i>Scoletepis fuliginosa</i> Clap.	1		2	2				2
<i>Scoletepis girardi</i> (Quatrefages)							2	
<i>Spio filicornis</i> (O.F. Müller)					1			
<i>Spio</i> sp.								7
<i>Spiophanes bombyx</i> (Clap.)								1
SYLLIDAE								
<i>Sphaerosyllis ovigera</i> Langh.						3		
<i>Syllides longocirrata</i> Oersted					3			
TEREBELLIDAE								
<i>Pista cristata</i> (Müller)							1	

TABLEAU 3

Liste des espèces recueillies en T ₃	Automne 1977		Hiver 1978		Printemps 1978		Été 1978	
	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6
ARICIIDAE								
<i>Aricia foetida</i> Clap.		1						
CAPITELLIDAE								
<i>Heteromastus filiformis</i> Clap.	23	11	20	31	5	15	12	11
<i>Notomastus latericeus</i> Sars		14			1			
CIRRATULIDAE								
<i>Caulleriella bioculata</i> (Keferst.)	52	11	29	19	20	9	5	9
<i>Cirratulus cirratus</i> (O.F. Müller)			1	1				
CHLOREMIDAE								
<i>Diplocirrus glaucus</i> Haase						1		1

TABLEAU 3 (suite)

Liste des espèces recueillies en T ₃	Automne 1977		Hiver 1978		Printemps 1978		Été 1978	
	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6
DORVILLEIDAE								
<i>Staurocephalus rudolphii</i> (Delle Chiaje)	1	2	6	3	1			1
GLYCERIDAE								
<i>Glycera alba</i> Rathke	1			1				
<i>Glycera rouxi</i> Aud. et M. Edw.							1	
GONIADIDAE								
<i>Goniada maculata</i> Oersted								1
LUMBRINEREIDAE								
<i>Lumbrinereis gracilis</i> Ehlers	11	10	6	14	6	4	11	5
<i>Lumbrinereis impatiens</i> (Clap.)	205	184	118	153	68	51	65	37
MAGELONIDAE								
<i>Magelona papillicornis</i> Müller	20	14	50	44	31	26	60	12
MALDANIDAE								
<i>Clymene oerstedii</i> Clap.		1				3		
<i>Leiochone clypeata</i> St. Joseph								2
NEPHTYDAE								
<i>Nephtys cirrosa</i> (Ehlers)	10	11	7	3	7	11		25
<i>Nephtys hombergii</i> (Savigny)			3	3	2			1
<i>Nephtys sphaerocirrata</i> Wes. Lund		1		4	1			
ONUPHIDAE								
<i>Hyalinoecia fauveli</i> Rioja				1				
ORBINIIDAE								
<i>Scoloplos armiger</i> (O.F. Müller)	12	12	26	42	38	9	13	28
OWENIIDAE								
<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje	1	2	1			1	2	
PARAONIDAE								
<i>Aricidea fauveli</i> Hartmann				3		1	1	
<i>Aricidea minuta</i> South.	9	3	2	17	2	10	2	1
<i>Aricidea mutabilis</i> Laubier	7		5	1			2	1
<i>Paradoneis armata</i> Glémarec	6	34	36	16	23	7	3	21
<i>Paradoneis neapolitana</i> Cerruti			3					
<i>Paraonis fulgens</i> (Levinsen)	30	1	4					
<i>Paraonis gracilis</i> (Tauber)				1				
PHYLLODOCIDAE								
<i>Eteone</i> sp.			1	1				
<i>Phyllodoce</i> sp.								1
SABELLIDAE								
<i>Dialychone acustica</i> Clap.	37	10	112	34	45	1	70	4
<i>Jasmineira caudata</i> Langh.			3	64	4	13	1	
<i>Laonome salmacidis</i> Clap.			2	1			1	
<i>Sabellides</i> sp.	4							
SIGALIONIDAE								
<i>Sigalion mathildae</i> Aud. et M. Edw.		1	1	2		5		4
SPIONIDAE								
<i>Aonides paucibranchiata</i> South.							1	
<i>Nerine cirratulus</i> (Delle Chiaje)	29	27						
<i>Nerinides cantabra</i> Rioja								3
<i>Prionospio caspersi</i> Laubier	69	23	118	94	71	38	177	118
<i>Prionospio</i> sp.				1				
<i>Scolecopsis fuliginosa</i> Clap.				1				
<i>Spio</i> sp.			1					
<i>Spiophanes</i> sp.								6
SYLLIDAE								
<i>Parapionosyllis minuta</i> (Pierantoni)			11	1				
<i>Syllides longocirrata</i> Oersted					4			
<i>Syllis armillaris</i> Malm.			59	64	1	3		11
TEREBELLIDAE								
<i>Pista cristata</i> (Müller)			2					

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BIRKETT, L. and MCINTYRE, A.D., 1971. — Treatment and sorting of samples: methods for the study of marine benthos. N.A. Holme and A.D.I.B.P. Handbook 16, pp. 156-158.
- BONVICINI-PAOLIAI, A.M., 1979. — Macrofauna restitution in a littoral polluted sandy bottom. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.* 25/26, 4, pp. 183-184.
- COGNETTI, G., 1970. — La distribuzione dei Policheti in ambienti litorali inquinati. Atti Tav. Rot. : La biologia marina per la difesa e per la produttività del mare. Livorno, 1974.
- COGNETTI, G., 1978. — On some aspects of the ecology of the benthic littoral Polychaetes. *Boll. Zool.* 45, pp. 145-154.
- COGNETTI, G. and MORSELLI, I., 1978, — Effects of an industrial pollution on Polychaetes of sandy bottom. III^{es} Journées Etud. Pollutions, pp. 159-161, Split, C.I.E.S.M.
- COGNETTI-VARRIALE, A.M. et ZUNARELLI-VANDINI, R., 1978. — Distribution des Polychètes sur les fonds meubles infralittoraux du Molise (Adriatique). *Cah. Biol. Mar.*, 19, pp. 37-45.
- COGNETTI-VARRIALE, A.M. et ZUNARELLI-VANDINI, R., 1979. — Polychaetes of littoral sandy bottoms along northern Lazio coast. *Boll. Zool.*, 44, pp. 77-86.
- GERLACH, S.A., 1972. — Meiobenthos in Carl Schlieper Research methods in marine biology. Sidgwick et Jackson Ed. London, pp. 117-128.
- SIMPSON, E.H., 1949. — Measurement of diversity. *Nature*, 163, p. 688.