

Riv. It. Paleont. Strat.	v. 98	n. 3	pp. 371-398	tav. 25-26	Novembre 1992
--------------------------	-------	------	-------------	------------	---------------

## FORAMINIFERI ATTUALI IN SEDIMENTI INFRALITORALI E CIRCALITORALI A NORD DI MESSINA (SICILIA, ITALIA)

GABRIELLA MANGANO\* & DONATA VIOLANTI\*

*Key-words:* Foraminifera, Recent, Biocoenoses, Thanatocoenoses, Sicily.

*Abstract.* Quantitative micropaleontological analyses are carried out on eleven samples from inner neritic to outer neritic sands of the sicilian coast, north of Messina. Three groups are described: 1) fossil taxa, mainly from Pliocene sediments in the terrigenous discharges, 2) live and 3) dead specimens of recent species.

The distribution of benthic specimens seems largely controlled by the amounts and the sites of terrigenous sediments deposition and by the patchiness of algal biocoenoses.

Percentages of live forms are higher in the northern samples, less affected by reworked or winnowed sediments: sessile foraminifers (*Glabratellidae*, *Discorbidae*) are dominant.

On the contrary, dead specimens of miliolids, elphidiids, rare rotaliids etc. are common in the thanatocoenoses of the southern and deeper samples.

### Introduzione.

Viene analizzata la distribuzione quantitativa dei Foraminiferi in sabbie infralitorali e circalitorali prelevate lungo la costa siciliana tra Capo Peloro ed i sobborghi settentrionali di Messina (Fig. 1).

Questo studio vuole portare un contributo alla conoscenza delle microfaune dello Stretto di Messina, di cui sono finora note biocenosi bentoniche associate a popolamenti algali (Berdar et al., 1978; Berdar et al., 1980) o viventi in pozze litoranee (Conato & Berdar, 1981) e Foraminiferi planctonici pleistocenici di carotaggi profondi (Selli et al., 1978/79).

### Caratteristiche dello Stretto.

Lo Stretto di Messina presenta complesse caratteristiche morfologiche, idrodinamiche (Selli et al., 1978/79; Colantoni, 1987), chimico-fisiche e biologiche (Aubert &

---

\* Istituto di Scienze della Terra, Università di Messina, Casella Postale 54, 98166 Messina Sant'Agata.

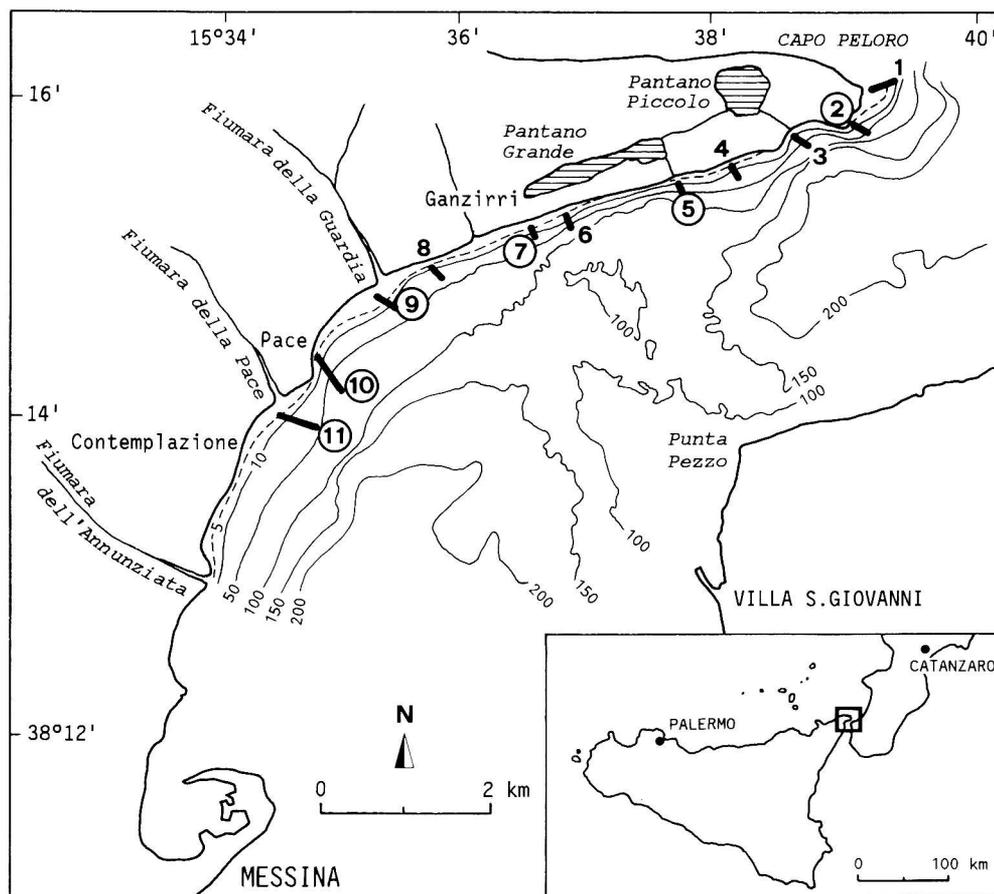


Fig. 1 - Localizzazione dei profili effettuati dall'Istituto Sperimentale Talassografico di Messina nelle campagne marzo e ottobre 1986. Le microfaune a Foraminiferi sono state analizzate nei profili evidenziati con un circoletto. Modificato da Ist. Sper. Talass. Messina (1988).

Aubert, 1989), connesse con la sua evoluzione tettonica (Barrier et al., 1987).

Le batimetrie minori (-60/-100 m) si riscontrano sulla sella, posta nella parte settentrionale dello Stretto, tra Ganzirri, sulla sponda siciliana, e Punta Pezzo, su quella calabrese. Detta sella è formata da conglomerati ben cementati della Formazione delle Ghiaie di Messina. A nord-ovest della stessa la valle di Scilla scende verso il Tirreno con fianchi irregolari a forte pendenza fino a -200 m, quindi man mano più acclivi. La valle di Messina, diretta a sud verso il Mar Ionio, ha pendii molto ripidi solcati da numerosi canyons; si estende fino a -500 m e prosegue con il Canyon di Messina che raggiunge i -4000 m di profondità.

La distribuzione dei sedimenti e la morfologia dei fondali è direttamente controllata dalle forti correnti al fondo, che raggiungono la velocità massima in corrispon-

denza della sella (5,3 nodi), dove prevale l'erosione. A nord e a sud la velocità delle correnti decresce rapidamente e permette la deposizione di materiali progressivamente più fini con l'aumentare della distanza dalla sella.

Lungo le coste siciliana e calabrese fino alla profondità di circa -100 m, sono sviluppate due fasce litorali di sabbie e ghiaie. Le correnti vicino a costa sono abbastanza deboli fino a questa batimetria (Nesteroff & Rawson, 1987) e permettono la deposizione; oltre -100 m le correnti sono più forti e prevalgono l'erosione ed il trasporto.

Depositi di tipo torbiditico sono frequenti lungo i fianchi dello Stretto e sono causati, secondo Selli et al. (1978/79), da eventi sismici di maggiore intensità, comuni in quest'area tettonicamente molto attiva.

Le diverse caratteristiche chimico-fisiche ed oscillatorie delle acque del Tirreno e dello Ionio controllano il regime idrodinamico dello Stretto di Messina. Le fasi di marea, opposte nei due bacini comunicanti, originano ogni sei ore flussi a direzione alternativamente opposta. L'incontro delle due masse d'acqua determina i fenomeni di turbolenza (vortici ecc.), che hanno reso famoso lo Stretto fin dall'antichità (Berdar & Riccobono, 1986). E' stato accertato che, oltre alle acque superficiali tirreniche e ioniche, transita nello Stretto a profondità intermedia anche una massa d'acqua di origine levantina, di portata abbastanza limitata (Acque Intermedie Levantine; De Domenico, 1987).

#### **Caratteristiche idrobiologiche.**

L'intenso idrodinamismo condiziona la distribuzione dei nutrienti e la produttività biologica. L'arricchimento in sali nutritivi è massimo sulla sella, dove tuttavia la forte turbolenza impedisce l'instaurarsi di biocenosi. Nelle acque comprese tra Capo Peloro-Scilla e tra Capo Alì-Punta Pellaro, si hanno le condizioni più favorevoli all'aumento della biomassa vegetale, per la concomitanza di fenomeni di risalita e di ridotta turbolenza (De Domenico et al., 1988).

La bionomia vegetale dello Stretto ha aspetti in parte propri e differenti da quella del Mediterraneo: è infatti caratterizzata da ricchi popolamenti permanenti di Laminariali tipiche dell'Atlantico (*Saccorhyza polyschides*, *Laminaria ochroleuca*) (Giaccone, 1972; Fredji & Giaccone, 1987), che, insieme alle Posidonie, offrono habitat ricchi e protetti sia per la microfauna (Berdar et al., 1978; Berdar et al., 1980) che per la macrofauna (Sheppard et al., 1977). La progressiva riduzione del Posidonieto (*Posidonia oceanica*) è riferita all'aumento degli apporti terrigeni dalla costa, per attività antropica (Cavallaro et al., 1977).

#### **Materiali e metodi.**

I materiali provengono da due campagne condotte dall'Istituto Sperimentale Talassografico di Messina, rispettivamente nel marzo e nell'ottobre 1986, utilizzando la M/b "Marina II" del C.N.R. I campioni (I = marzo 1986; II = ottobre 1986) sono stati

CAMPIONI	COORDINATE INIZIO PROFILO BATIMETRICO	COORDINATE FINE PROFILO BATIMETRICO	STAZIONE	PROF. m	% CaCO <sub>3</sub>
2BI	Long 15° 39' 20" Lat 38° 19' 85"	Long 15° 39' 25" Lat 38° 19' 80"	2B	8	0
5BI	Long 15° 37' 80" Lat 38° 19' 55"	Long 15° 37' 85" Lat 38° 19' 50"	5B	20	0
5BII	Long 15° 37' 80" Lat 38° 19' 55"	Long 15° 37' 85" Lat 38° 19' 50"	5B	20	0
7BI	Long 15° 36' 70" Lat 38° 19' 29"	Long 15° 36' 80" Lat 38° 19' 20"	7B	20	0
9CII	Long 15° 35' 45" Lat 38° 14' 75"	Long 15° 35' 65" Lat 38° 14' 65"	9C	9	0
9DI	Long 15° 35' 45" Lat 38° 14' 75"	Long 15° 35' 65" Lat 38° 14' 65"	9D	20	0,65
9DII	Long 15° 35' 45" Lat 38° 14' 75"	Long 15° 35' 65" Lat 38° 14' 65"	9D	20	0,65
10CI	Long 15° 34' 95" Lat 38° 14' 45"	Long 15° 35' 20" Lat 38° 14' 10"	10C	33	1,31
10DI	Long 15° 34' 95" Lat 38° 14' 45"	Long 15° 35' 20" Lat 38° 14' 10"	10D	59	0,94
11CI	Long 15° 34' 60" Lat 38° 14' 00"	Long 15° 34' 90" Lat 38° 13' 90"	11C	34	3,65
11CII	Long 15° 34' 60" Lat 38° 14' 00"	Long 15° 34' 90" Lat 38° 13' 90"	11C	34	3,65

Tab. 1 - Localizzazione geografica, batimetria e contenuto in carbonato di calcio relativi ai campioni in esame.

prelevati con benna Van Been modificata, in profili a profondità crescente lungo la costa siciliana, tra Capo Peloro e Contemplazione (Fig. 1), conservati in formalina tamponata e sono stati oggetto di studi sedimentologici e biologici (Ist. Sperim. Talass. Messina, 1988; Crisafi et al., 1989).

Solo 11 campioni, provenienti da profondità comprese tra -8/-59 m, sono risultati utili per l'indagine microfaunistica (Tab. 1); gli altri campioni avevano infatti granulometrie troppo grossolane e quindi erano sterili. I campioni esaminati provengono da sabbie della biocenosi SGCF (Sabbie Grossolane sotto l'influenza delle Correnti di Fondo) (Pérès & Picard, 1964), con presenza di enclaves di AP (Alghe fotofile) e HP (Posidonieto). All'interno della biocenosi SGCF, sono state distinte: a) -4/-20 m, facies tipica con influenza del Posidonieto, in cui la frazione biodetritica è quasi irrilevante;

CAMPIONI	PESO TOT. g	PESO g >270 $\mu$ m	% >270 $\mu$ m	PESO g >151 $\mu$ m	% >151 $\mu$ m	PESO g >61 $\mu$ m	% >61 $\mu$ m
2BI	334,48	215,62	64,46	40,31	12,05	9,76	2,91
5BI	330,06	247,15	74,88	5,58	1,69	0,32	0,09
5BII	342,71	240,23	70,09	24,92	7,27	1,23	0,35
7BI	318,27	210,46	66,13	28,89	9,07	2,86	0,89
9CII	323,35	203,51	62,93	40,41	12,49	5,12	1,58
9DI	328,6	185,52	56,45	60,87	18,52	5,65	1,71
9DII	319,85	165,91	51,87	74,49	23,28	7	2,18
10CI	327,31	239,93	73,3	15,24	4,65	1	0,3
10DI	326,64	220,52	67,51	28,61	8,75	0,86	0,26
11CI	341,86	140,92	41,22	115,48	33,77	5,25	1,53
11CII	336,53	130,27	38,7	116,02	34,47	4,42	1,31

Tab. 2 - Peso in grammi del sedimento, delle frazioni granulometriche e loro percentuali per ogni campione.

CAMPIONI	cc SEDIM.	N° TOTALE GUSCI	TANATOCENOSI				ATTUALI				
			N° FOSSILI	% FOSSILI	N° ATTUALI	% ATTUALI	N° VIVI	% VIVI	N° MORTI	% MORTI	% P/P+B
2BI	20	275	247	89,82	28	10,18	2	7,14	26	92,86	17,86
5BI	13	332	27	8,13	305	91,87	196	64,26	109	35,74	0
5BII	20	240	128	53,33	112	46,67	40	35,71	72	64,29	0,89
7BI	6	416	189	45,43	227	54,57	104	45,81	123	54,19	1,32
9CII	7	325	279	85,85	46	14,15	12	26,09	34	73,91	2,17
9DI	6	317	145	45,74	172	54,26	27	15,7	145	84,3	4,07
9DII	10	353	217	61,47	136	38,53	24	17,65	112	82,35	3,68
10CI	12	312	172	55,13	140	44,87	39	27,86	101	72,14	4,28
10DI	20	186	59	31,72	127	68,28	13	10,24	114	89,76	2,36
11CI	2	322	259	80,43	63	19,57	15	23,81	48	76,19	9,52
11CII	2	340	263	77,35	77	22,65	12	15,58	65	84,42	1,3

Tab. 3 - Volume di residuo a granulometria  $>151 \mu$ m utilizzato per i conteggi, numero e percentuale di gusci fossili ed attuali (divisi in vivi e morti, a destra), rapporto P/P+B per ogni campione.

SESSILI esemplari vivi	CAMPIONI										
	2BI n° (%)	5BI n° (%)	5BII n° (%)	7BI n° (%)	9CII n° (%)	9DI n° (%)	9DII n° (%)	10CI n° (%)	10DI n° (%)	11CI n° (%)	11CII n° (%)
<i>Asterigerinata mamilla</i>	1 (3.6)		1 (0.9)								
<i>Cibicides lobatulus</i>		4 (1.3)	5 (4.4)	4 (1.7)						1 (1.6)	
<i>Cibicides refulgens</i>		3 (0.9)	5 (4.4)		2 (4.3)		1 (0.7)				
<i>Cymbaloporeta squamosa</i>				1 (0.4)							
<i>Discorbis mira</i>				1 (0.4)							
<i>Discorbis turbo</i>		5 (1.6)	1 (0.9)								
<i>Glabratella carinata</i>		8 (2.6)		3 (1.3)	1 (2.2)			2 (1.4)			
<i>Glabratella sp.1</i>		4 (1.3)		2 (0.8)				1 (0.7)			
<i>Glabratella lauriei</i>		11 (3.6)		9 (3.9)							
<i>Neoconorbina crustata</i>		54 (17.7)		17 (7.5)	1 (2.2)	2 (1.1)		8 (5.7)	2 (1.6)	1 (1.6)	
<i>Planoglabratella opercularis</i>		7 (2.3)		7 (3.1)		2 (1.1)		7 (5.0)	8 (6.3)	2 (3.2)	
<i>Planorbulina mediterranensis</i>		3 (0.9)		2 (0.8)							
<i>Pileolina patelliformis</i>		44 (14.4)		11 (4.8)				1 (0.7)			
<i>Rosalina concinna</i>		3 (0.9)				2 (1.1)					
<i>Rosalina globularis</i>		11 (3.6)	4 (3.6)	5 (2.2)	2 (4.3)	1 (0.6)		1 (0.7)			
<i>Rosalina globularis bradyi</i>			5 (4.4)					3 (2.1)			
<i>Rosalina nitida</i>				1 (0.4)							
esemplari morti											
<i>Asterigerinata mamilla</i>			2 (1.8)								
<i>Cibicides lobatulus</i>	3 (10.7)	7 (2.3)	2 (1.8)	8 (3.5)	3 (6.5)	20 (11.6)	13 (9.5)	8 (5.7)	5 (3.9)	4 (6.3)	5 (6.5)
<i>Cibicides refulgens</i>	1 (3.6)	8 (2.6)	1 (0.9)	7 (3.1)		2 (1.1)	5 (3.8)	2 (1.4)	1 (0.8)	1 (1.6)	1 (1.3)
<i>Cymbaloporeta squamosa</i>				1 (0.4)							
<i>Discorbis mira</i>			1 (0.9)	1 (0.4)							
<i>Discorbis turbo</i>			2 (1.8)	2 (0.8)		1 (0.6)					
<i>Glabratella carinata</i>		4 (1.3)		3 (1.3)		2 (1.1)		1 (0.7)			
<i>Glabratella sp. 1</i>		6 (1.9)	1 (0.9)	8 (3.5)			1 (0.7)	1 (0.7)			
<i>Glabratella lauriei</i>		4 (1.3)				2 (1.1)					
<i>Neoconorbina crustata</i>		5 (1.6)	4 (3.6)	3 (1.3)		2 (1.1)	1 (0.7)	3 (2.1)			
<i>Neoconorbina terquemi</i>				1 (0.4)				2 (1.5)			
<i>Planoglabratella opercularis</i>		4 (1.3)	2 (1.8)	9 (3.9)	1 (2.2)	6 (3.5)	9 (6.6)	30 (21.4)	38 (29.9)	3 (4.7)	11 (14.3)
<i>Planorbulina acervalis</i>				1 (0.4)							
<i>Planorbulina mediterranensis</i>			3 (1.3)				1 (0.7)			1 (1.6)	
<i>Pileolina patelliformis</i>		1 (0.3)	1 (0.9)	5 (2.2)							
<i>Rosalina concinna</i>		1 (0.3)						1 (0.7)			
<i>Rosalina globularis</i>		3 (0.9)	2 (1.8)	7 (3.1)	2 (4.3)	9 (5.2)	9 (6.6)	6 (4.3)	6 (4.7)	2 (3.2)	2 (2.6)
<i>Rosalina globularis bradyi</i>						3 (1.7)	2 (1.5)			1 (1.6)	
<i>Rosalina nitida</i>									1 (0.8)		

Tab. 4 - Numero e percentuale degli esemplari vivi di Foraminiferi bentonici sessili (in alto) e degli esemplari morti (in basso).

MILIOLIDI esemplari vivi	CAMPIONI										
	2BI n° (%)	5BI n° (%)	5BII n° (%)	7BI n° (%)	9CII n° (%)	9DI n° (%)	9DII n° (%)	10CI n° (%)	10DI n° (%)	11CI n° (%)	11CII n° (%)
<i>Miliolinella sidebottomi</i>		11 (3.6)						1 (0.7)	1 (0.8)		
<i>Miliolinella sublineata</i>		1 (0.3)						1 (0.7)			
<i>Miliolinella subrotunda</i>			2 (1.8)							1 (1.6)	1 (1.3)
<i>Quinqueloculina aspera</i>			1 (0.9)	1 (0.4)	2 (4.3)	3 (1.7)	12 (8.8)			2 (3.2)	4 (5.2)
<i>Quinqueloculina bicornis</i>						1 (0.6)		1 (0.7)			
<i>Quinqueloculina bradyana</i>						2 (1.1)					
<i>Quinqueloculina contorta</i>						1 (0.6)	2 (1.5)				
<i>Quinqueloculina disparilis</i>			1 (0.9)	1 (0.4)							1 (1.3)
<i>Quinqueloculina irregularis</i>			1 (0.9)			1 (0.6)					
<i>Quinqueloculina laevigata</i>		1 (0.3)	1 (0.9)								
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>			1 (0.9)				2 (1.5)	2 (1.4)			
<i>Quinqueloculina seminulum</i>		1 (0.3)								1 (1.6)	
<i>Quinqueloculina striata</i>							1 (0.7)				
<i>Quinqueloculina vulgaris</i>		23 (7.5)	5 (4.4)	9 (3.9)	3 (6.5)	11 (6.4)	5 (3.7)	11 (7.8)		4 (6.3)	3 (3.9)
<i>Spiroloculina depressa</i>										1 (1.6)	
<i>Triloculina affinis</i>					2 (4.3)					1 (1.6)	
<i>Triloculina marioni</i>		1 (0.3)		1 (0.4)							
<i>Triloculina oblonga</i>		1 (0.3)	1 (0.9)	1 (0.4)							1 (1.3)
<i>Triloculina rotunda</i>											1 (1.3)
<i>Triloculina sp.</i>				1 (0.4)						1 (1.6)	1 (1.3)

Tab. 5 - Numero e percentuale degli esemplari vivi di Miliolidi.

b) da -20 a -40/-60 m, facies con sedimenti più grossolani, affinità per DC (Detritico Costiero) e fauna un poco più ricca, dominata da elementi reofili trasportati dalle correnti (Ist. Sperim. Talass. Messina, 1988).

Circa 300-350 g di ogni campione sono stati trattati con Rosa Bengala concentrata per colorare il citoplasma e differenziare gli esemplari vivi da quelli morti: il meto-

MILIOLIDI esemplari morti	CAMPIONI										
	2BI n° (%)	5BI n° (%)	5BII n° (%)	7BI n° (%)	9CI n° (%)	9DI n° (%)	9DII n° (%)	10CI n° (%)	10DI n° (%)	11CI n° (%)	11CII n° (%)
<i>Gymnesina glomerosa</i>				1 (0.4)							
<i>Massilina secans</i>						2 (1.1)		2 (1.4)			
<i>Miliolinella sidebottomi</i>		2 (0.6)		1 (0.4)					1 (0.8)		
<i>Miliolinella subrotunda</i>		1 (0.3)	2 (1.8)	1 (0.4)		1 (0.6)			1 (0.8)	1 (1.6)	
<i>Miliolinella sp.</i>						1 (0.6)					1 (1.3)
<i>Nubecularia lucifuga</i>				1 (0.4)							
<i>Peneroplis pertusus</i>								1 (0.7)			
<i>Peneroplis planatus</i>					1 (2.2)						
<i>Pyrgo bulloides</i>					1 (2.2)						
<i>Quinqueloculina aspera</i>		3 (0.9)	2 (1.8)	17 (7.5)	4 (8.7)	9 (5.2)	9 (6.6)	3 (2.1)	8 (6.3)	3 (4.7)	9 (11.6)
<i>Quinqueloculina agglutinans</i>						2 (1.1)	1 (0.7)				
<i>Quinqueloculina bicornis</i>						1 (0.5)	1 (0.7)				
<i>Quinqueloculina bradyana</i>					2 (4.3)	2 (1.1)	1 (0.7)		2 (1.6)		2 (2.6)
<i>Quinqueloculina contorta</i>						3 (1.7)	1 (0.7)	1 (0.7)			1 (1.3)
<i>Quinqueloculina costata</i>						1 (0.6)				1 (1.6)	
<i>Quinqueloculina disparilis</i>					1 (2.2)						
<i>Quinqueloculina irregularis</i>		1 (0.3)	1 (0.9)	1 (0.4)		1 (0.6)	1 (0.7)	1 (0.7)	1 (0.8)	3 (4.7)	1 (1.3)
<i>Quinqueloculina laevigata</i>			1 (0.9)			1 (0.6)	2 (1.5)				
<i>Quinqueloculina lamarciana</i>						2 (1.1)		1 (0.7)			
<i>Quinqueloculina mediterraneensis</i>									1 (0.8)		
<i>Quinqueloculina pulchella</i>											1 (1.3)
<i>Quinqueloculina polygona</i>							1 (0.7)				
<i>Quinqueloculina seminulum</i>		2 (0.6)	2 (1.8)	2 (0.8)		5 (2.9)	2 (1.5)	1 (0.7)	5 (3.9)	1 (1.6)	3 (3.9)
<i>Quinqueloculina stelligera</i>				1 (0.4)							
<i>Quinqueloculina striata</i>						1 (0.6)			1 (0.8)		1 (1.3)
<i>Quinqueloculina ungeriana</i>									1 (0.8)		
<i>Quinqueloculina venusta</i>											1 (1.3)
<i>Quinqueloculina vulgaris</i>		6 (1.9)	4 (3.6)	14 (6.2)	2 (4.3)	8 (4.6)	7 (5.1)	5 (3.5)	16 (12.6)	7 (11.1)	8 (4.8)
<i>Quinqueloculina sp.</i>		1 (0.3)					1 (0.7)			1 (1.6)	
<i>Sigmoliina fiinti</i>					1 (2.2)						
<i>Sigmoliopsis schlumbergeri</i>					1 (2.2)						
<i>Spiroloculina depressa</i>				2 (0.8)		5 (2.9)			3 (2.3)		1 (1.3)
<i>Triloculina affinis</i>					1 (2.2)				2 (1.6)		
<i>Triloculina oblonga</i>			2 (1.8)	1 (0.4)		2 (1.1)	2 (1.5)		2 (1.6)		
<i>Triloculina rotunda</i>						2 (1.1)			1 (0.8)		
<i>Triloculina trigonula</i>				1 (0.4)			1 (0.7)	1 (0.7)			

Tab. 6 - Numero e percentuale degli esemplari morti di Miliolidi.

AGGLUTINANTI esemplari vivi	CAMPIONI										
	2BI n° (%)	5BI n° (%)	5BII n° (%)	7BI n° (%)	9CI n° (%)	9DI n° (%)	9DII n° (%)	10CI n° (%)	10DI n° (%)	11CI n° (%)	11CII n° (%)
<i>Textularia agglutinans</i>				7 (3.1)							
<i>Textularia candeiana</i>				4 (1.7)							
<i>Textularia conica</i>				1 (0.4)							
<i>Textularia sagittula</i>				1 (0.4)							
<i>Trochammina sp.</i>				1 (0.4)					2 (1.6)		
esemplari morti											
<i>Dorothia pseudoturris</i>				1 (0.4)							
<i>Haplophragmoides canariensis</i>						1 (0.6)					
<i>Textularia agglutinans</i>		3 (0.9)		5 (2.2)						1 (1.6)	
<i>Textularia candeiana</i>				3 (1.3)							
<i>Textularia sagittula</i>			1 (0.9)				3 (2.2)	6 (4.3)	4 (3.1)		1 (1.3)
<i>Textularia sp.</i>								1 (0.7)			

Tab. 7 - Numero e percentuale degli esemplari vivi di Foraminiferi agglutinanti (in alto) e degli esemplari morti (in basso).

do, proposto da Walton (1952) è ritenuto attendibile, pur con alcuni limiti, da Murray (1976) e da Douglas (1979). I residui sono stati suddivisi in frazioni granulometriche di  $> 270 \mu\text{m}$ ,  $151-270 \mu\text{m}$  e  $61-151 \mu\text{m}$ ; le percentuali delle tre frazioni rispetto al peso totale sono riportate in Tab. 2.

Il conteggio degli esemplari è stato compiuto sulle frazioni grossolana e media, tralasciando quella fine per lo più sterile. Per ogni frazione sono stati osservati volumi variabili di residuo (2-20 cc), in modo da raggiungere un numero di gusci significativo per le analisi statistiche. In alcuni campioni la microfauna è estremamente scarsa. Sono

ALTRI FORAMINIFERI esemplari vivi	CAMPIONI										
	2BI n° (%)	5BI n° (%)	5BII n° (%)	7BI n° (%)	9CII n° (%)	9DI n° (%)	9DII n° (%)	10CI n° (%)	10DI n° (%)	11CI n° (%)	11CII n° (%)
<i>Cibicoides ungerianus</i>			1 (0.9)								
<i>Elphidium complanatum</i>			2 (1.8)	11 (4.8)			1 (0.7)				
<i>Elphidium crispum</i>			1 (0.4)								
<i>Elphidium macellum</i>			4 (3.6)	1 (0.4)		1 (0.6)					
esemplari morti											
<i>Ammonia beccarii</i>	11 (39.3)		1 (0.9)					1 (0.7)			
<i>Baggina gibba</i>			1 (0.9)								
<i>Cibicoides pseudoungerianus</i>					1 (2.2)		2 (1.5)	2 (1.4)	1 (0.8)	1 (1.6)	
<i>Cibicoides ungerianus</i>											1 (1.3)
<i>Criboelphidium decipiens</i>		1 (0.3)					1 (0.7)				
<i>Criboelphidium semistriatum</i>		1 (0.3)	1 (0.9)				2 (1.5)				1 (1.3)
<i>Elphidium aculeatum</i>	2 (7.1)				3 (6.5)	7 (4.1)	8 (5.8)	2 (1.4)	2 (1.6)	4 (6.4)	4 (5.2)
<i>Elphidium advenum</i>						1 (0.6)					
<i>Elphidium complanatum</i>		41 (13.4)	1 (7.1)			6 (3.5)	6 (4.4)	1 (0.7)			
<i>Elphidium crispum</i>	2 (7.1)		10 (8.9)	3 (1.3)	1 (2.2)	3 (1.7)	2 (1.5)	2 (1.4)	4 (3.1)	1 (1.6)	2 (2.6)
<i>Elphidium excavatum</i>			1 (0.9)								
<i>Elphidium macellum</i>	2 (7.1)	2 (0.6)	16 (14.3)	4 (1.7)	8 (17.4)	24 (13.9)	7 (5.1)	4 (2.8)		4 (6.4)	3 (3.9)
<i>Elphidium semistriatum</i>								4 (2.8)			
<i>Eponides repandus</i>								1 (0.7)			2 (2.6)
<i>Lenticulina orbicularis</i>									3 (2.3)		
<i>Lenticulina rotulata</i>				1 (0.4)					1 (0.8)		
<i>Mejonis barleanum</i>								1 (0.7)			
<i>Melonis sp.</i>	1 (3.6)										
<i>Miniacina miniacina</i>				1 (0.4)							
<i>Nonion depressulum</i>		1 (0.3)									
<i>Planulina ariminensis</i>		1 (0.3)									
<i>Pseudopolymorphina</i>							2 (1.5)				

Tab. 8 - Numero e percentuale degli esemplari vivi e morti delle rimanenti specie bentoniche.

SPECIE PLANCTONICHE esemplari morti	CAMPIONI										
	2BI n° (%)	5BI n° (%)	5BII n° (%)	7BI n° (%)	9CII n° (%)	9DI n° (%)	9DII n° (%)	10CI n° (%)	10DI n° (%)	11CI n° (%)	11CII n° (%)
<i>Globigerina bulloides</i>								1 (0.7)		1 (1.6)	
<i>Globigerina falconensis</i>	1 (3.6)										
<i>Globigerinita glutinata</i>	1 (3.6)										
<i>Globigerinoides gomitulus</i>										1 (1.6)	
<i>Globigerinoides ruber</i>							1 (0.7)				
<i>Globigerinoides trilobus</i>							2 (1.5)			2 (3.2)	
<i>Globigerinoides sp.</i>								1 (0.7)	1 (0.8)		
<i>Globorotalia inflata</i>	1 (3.6)		1 (0.9)	2 (0.8)		6 (3.5)	1 (0.7)	3 (2.1)	2 (1.6)	1 (1.6)	1 (1.3)
<i>Globorotalia truncatulinoides</i>	1 (3.6)			1 (0.4)			1 (0.7)	1 (0.7)			
<i>Globorotalia trunc. excelsa</i>						1 (0.6)					
<i>Orbulina universa</i>					1 (2.2)					1 (1.6)	

Tab. 9 - Numero e percentuale degli esemplari morti di Foraminiferi planctonici. I vivi sono rappresentati da un solo esemplare di *Globorotalia inflata* con citoplasma, rinvenuto nel camp. 2BI.

stati distinti tre tipi di associazione: 1) esemplari fossili, trasportati per erosione o da materiale di discarica; esemplari attuali, suddivisi in 2) esemplari vivi e 3) esemplari morti (Tab. 3). Le analisi specifiche quantitative sono state condotte sugli esemplari attuali (Tab. 4-9).

### Discussione dei dati.

In tutti i campioni la parte inorganica è nettamente dominante, con composizione omogenea nei diversi punti di prelievo; è costituita da granuli angolosi di quarzo, miche, plagioclasti, frammenti di rocce metamorfiche, a volte con ossidi di ferro. Il materiale di origine organica è molto scarso, presente soprattutto nelle frazioni medie ed è in predominanza costituito da Foraminiferi fossili. Il materiale biogenico attuale è dato da scarsi Foraminiferi, Alge Corallinacee, Briozoi, piccoli Gasteropodi, Bivalvi, rari Ostracodi, frammenti di Echinoidi, Crostacei, Pesci, Anellidi tubicoli. I frammenti di Alge verdi e di Posidonie sono rari.

### Foraminiferi fossili.

L'andamento delle percentuali di Foraminiferi fossili rispetto a quelli attuali (Fig. 2) sembra confrontabile solo limitatamente con la profondità del campione. Questo fattore sembra evidente solo nei campioni più superficiali, a profondità inferiore a 10 m (2BI e 9CII), in cui il materiale è quasi prevalentemente rimaneggiato, o nel campione più profondo (10DI): in quest'ultimo infatti le percentuali di fossili sono più basse di quelle del campione più superficiale dello stesso profilo (10CI). Negli altri

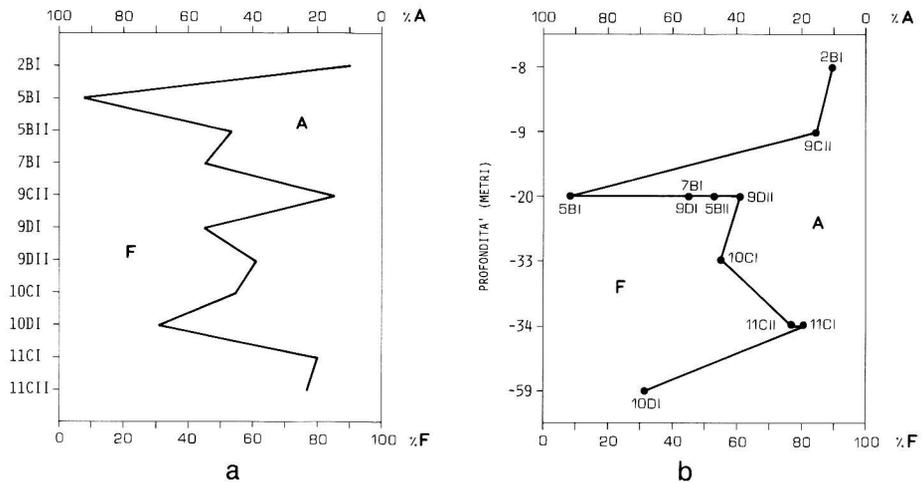


Fig. 2 - Percentuali dei Foraminiferi attuali (A) e fossili (F) nei campioni analizzati. In ascisse le percentuali; in ordinate: 2a) i campioni disposti secondo la loro ubicazione lungo la costa, da nord (campione in alto, 2BI) a sud (campione in basso, 11CII); 2b) le profondità in metri dei campioni, non in scala.

casi le percentuali sembrano direttamente correlabili con le aree di accumulo del materiale terrigeno portato da discariche o da fiumare (Fig. 1), individuate da Cavallaro et al. (1977). Inoltre il campione 5BI, con il valore minimo di faune fossili, proviene dalla zona antistante Ganzirri, in cui non è stato riscontrato accumulo (Cavallaro et al., 1977).

I gusci fossili sono in prevalenza di dimensioni medio-piccole ed appartengono a taxa planctonici a lunga distribuzione stratigrafica. Sono abbondanti *Globigerina bulloides*, *Globigerinoides trilobus*, *G. ruber*, *Orbulina universa*. Le specie mioceniche (*Globorotalia siakensis*) sono rare. Sono comuni specie che si estinguono a vari livelli del Pliocene (*Globigerina decoraperta*, *Globigerinoides obliquus obliquus*, *Globorotalia margaritae*, *G. puncticulata*, *G. aemiliana*, *G. bononiensis*). È comune anche *Globorotalia inflata*, specie tuttora vivente. Anche tra i bentonici sono presenti specie estinte, per lo più a distribuzione mio-pliocenica (*Anomalinoides helycinus*, *Heterolepa praecineta*, *Uvigerina rutila*).

Affioramenti terziari soggetti all'erosione non sono stati finora segnalati nei fondali dello Stretto di Messina (Selli et al., 1978/79; Colantoni, 1987). Gli apporti terrigeni sembrano quindi all'origine dell'abbondante materiale fossile. La composizione e l'età delle microfaune rimaneggiate rispecchiano inoltre quelle dei sedimenti affioranti o facilmente raggiunti da scavi nell'area di Messina (Seguenza, 1879/90; Jacobacci et al., 1961; Violanti et al., 1991).

#### Foraminiferi attuali.

La composizione delle microfaune attuali è relativamente uniforme, con variazioni percentuali degli esemplari vivi (gusci con citoplasma) e morti (gusci vuoti) nei diversi gruppi distinti tra i bentonici (Miliolidi, sessili, agglutinanti, "altri bentonici"). I Foraminiferi planctonici sono rari o assenti. Nei grafici circolari in Fig. 3 sono illustrati alcuni esempi significativi (camp. 2BI, 5BI, 5BII, 7BI).

#### Specie bentoniche.

a) Faune viventi (Fig. 4): sono costituite quasi esclusivamente da Foraminiferi sessili e da Miliolidi; gli agglutinanti sono rari, assenti in alcuni campioni e hanno percentuali tra 3-6% in 10DI e 7BI. Il gruppo "altri bentonici", che riunisce i taxa non considerati nei gruppi precedenti, è solo di poco più rappresentato, con valori tra 5-12% in 5BII e 7BI.

b) Faune morte (Fig. 5): il numero di specie e le percentuali del gruppo "altri bentonici" sono in genere più alti rispetto a quelli delle forme vive. Gli agglutinanti sono inoltre presenti in quasi tutti i campioni.

È noto che in una stessa località le associazioni a Foraminiferi viventi e morte sono generalmente differenti, anche se le cause del fenomeno (trasporto, diversa resistenza dei gusci ecc.) sono solo parzialmente chiarite (Douglas, 1979).

Si possono analizzare le variazioni dei gruppi e delle specie più frequenti, con maggiore dettaglio:

*Sessili.* Le percentuali complessive di vivi e morti (Fig. 6A) hanno andamento simile in un buon numero di campioni, con la prevalenza degli esemplari morti. Fanno però eccezione i campioni 5BI, in cui prevalgono i vivi, 5BII, 7BI, in cui le percentuali hanno valori molto vicini.

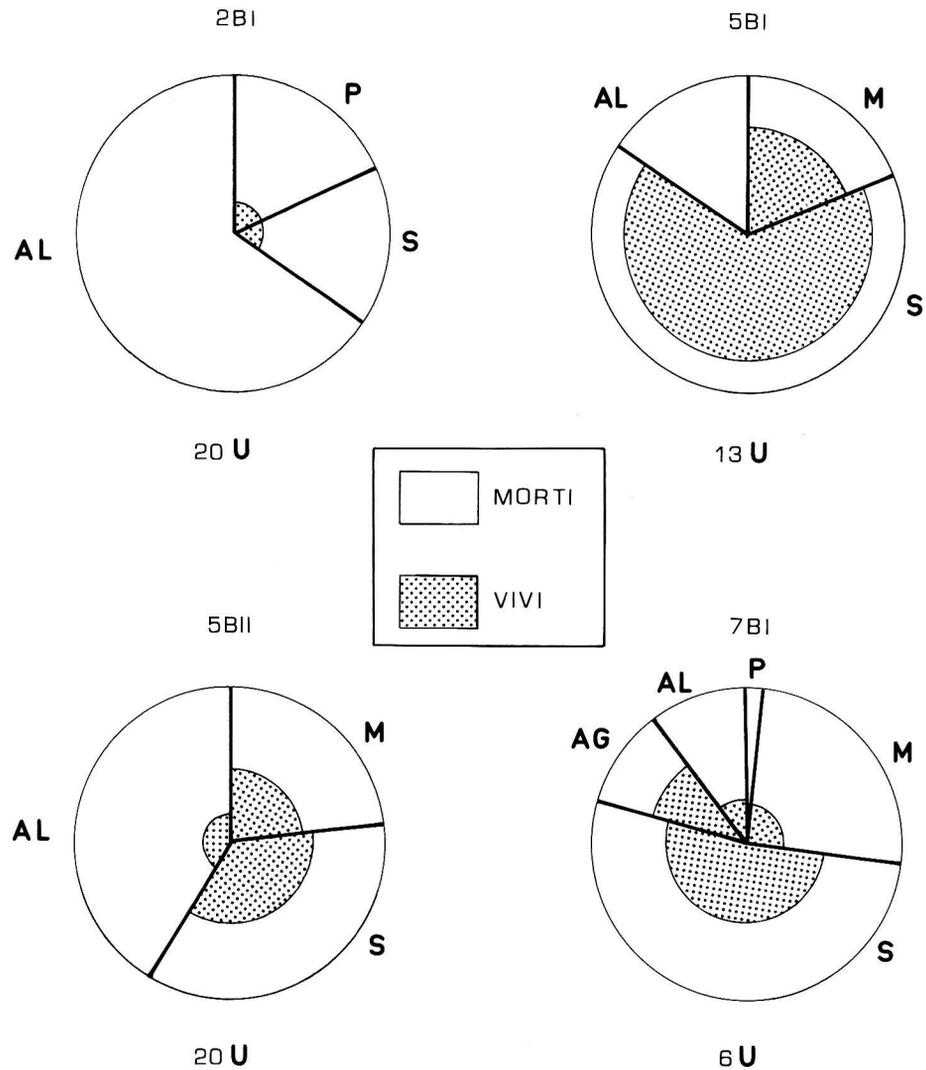


Fig. 3 - Grafici circolari relativi alla composizione delle microfaune in alcuni campioni più significativi. Si possono notare le differenze nella composizione delle biocenosi e delle tanatocenosi. P) planctonici; M) Miliolidi; S) sessili; AG) agglutinanti; AL) altri bentonici; U) unità considerate (1U = 1cc).

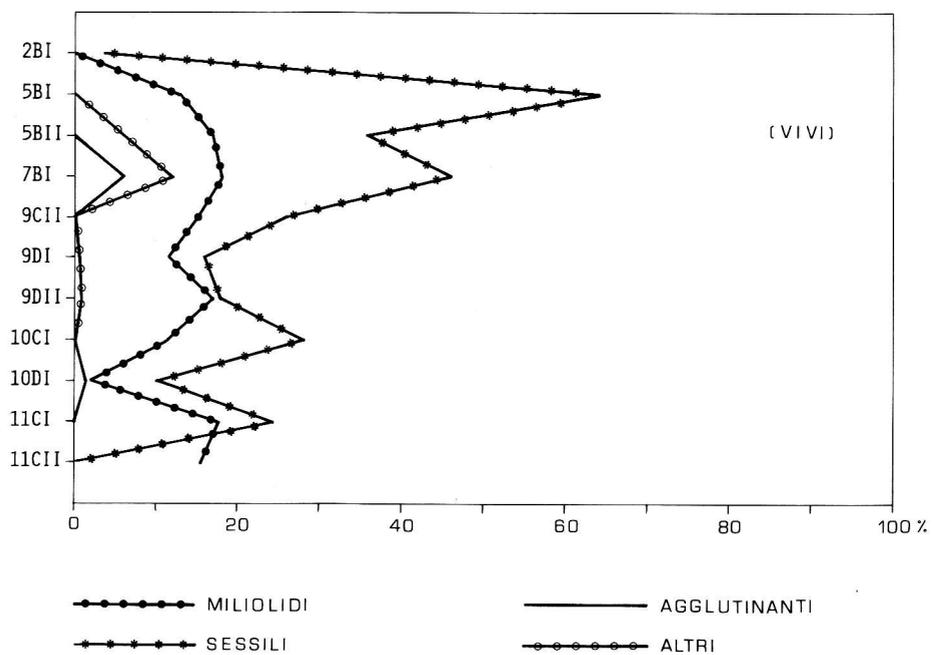


Fig. 4 - Curves cumulative dei Foraminiferi bentonici attuali vivi.

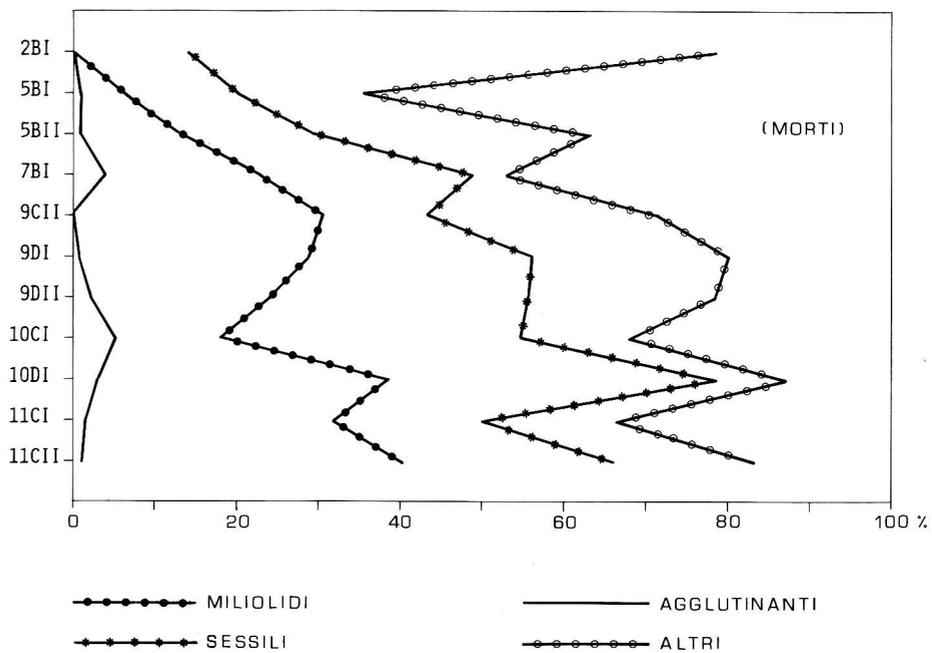


Fig. 5 - Curves cumulative dei Foraminiferi bentonici attuali morti.

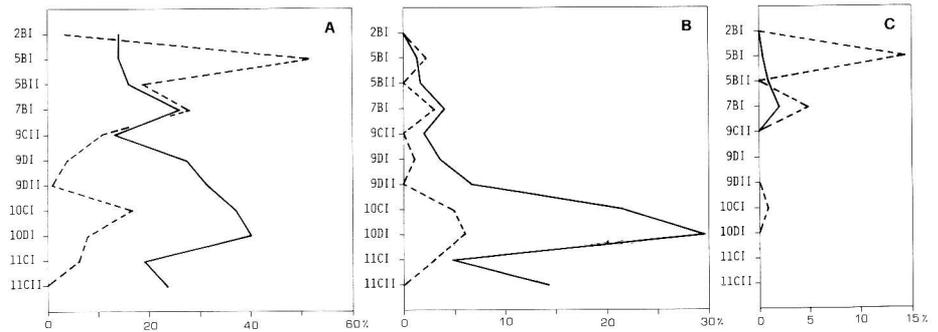


Fig. 6 - Curve percentuali dei Foraminiferi sessili attuali. Tratteggiato) Foraminiferi vivi; tratto intero) morti. 6A) Curve cumulative; 6B) percentuali di *Planoglabratella opercularis*; 6C) percentuali di *Pileolina patelliformis*.

Le specie più abbondanti sono *Planoglabratella opercularis*, *Pileolina patelliformis*, *Cibicides lobatulus*, *Rosalina globularis*, *Neoconorbina crustata*.

*P. opercularis* (Fig. 6B) è molto abbondante, con gusci prevalentemente morti nei campioni 10CI e 10DI; sembra più frequente nei campioni localizzati verso sud. I valori percentuali dei vivi e morti hanno in genere andamento simile (Tav. 26, fig. 6, 7).

*P. patelliformis* (Fig. 6C) è quasi esclusivamente limitata ai campioni 5BI, 5BII e 7BI, con netta prevalenza degli esemplari vivi su quelli morti. Alcuni esemplari vivi sono stati rinvenuti anche in 10CI (Tav. 25, fig. 5-9). Altre specie di *Glabratellidae* (*Glabratella carinata*, *Glabratella* sp. 1, *Glabratellina lauriei*) sono molto più scarse e concentrate negli stessi campioni 5BI, 5BII, 7BI.

*G. lauriei*, segnalata da Seiglie & Bermudez (1965) "nella baia di Palermo", ha numerosi esemplari plastogamici, vuoti in conseguenza della liberazione dei gameti, ma ancora aderenti uno all'altro (Tav. 26, fig. 8). *G. lauriei* potrebbe forse rappresentare lo stadio gamonte di una specie indicata con altro nome, forse *Neoconorbina crustata*, per confronto con Le Calvez (1950), Colom (1974) e Sgarrella & Barra (1985). Gli esemplari non sono stati però sufficienti per chiarire tutti i dubbi e vengono perciò riferiti alle due specie distinte.

La presenza di embrioni all'interno dell'esemplare-madre è stata riscontrata in esemplari di *Glabratella* sp. 1 (Tav. 26, fig. 1, 2).

I gusci di *Cibicides lobatulus* (Fig. 7A) sono quasi sempre vuoti; esemplari vivi sono presenti solo nei camp. 5BI, 5BII e 7BI. A differenza delle altre specie sessili, è abbastanza ben rappresentata nel camp. 2BI, ma solo con gusci vuoti. *C. refulgens* è in genere associato a *C. lobatulus*, con percentuali inferiori ma andamento simile.

Anche le percentuali degli esemplari vivi di *Rosalina globularis* (Fig 7B) superano quelle dei morti nei camp. 5BI e 5BII; il massimo è però raggiunto nel camp. 9CII (4,34%).

*Neoconorbina crustata*, di cui *Conorboides posidonicola* dovrebbe essere un sinonimo più recente (Sgarrella & Barra, 1985), ha spesso molti più esemplari vivi che morti

(Fig. 7C); anche se con percentuali più alte, le due curve mostrano un andamento simile a quello di *Pileolina patelliformis* (Fig. 6C). Queste due specie risultano così responsabili dei due picchi dei Foraminiferi sessili nei camp. 5BI e 7BI (marzo 1986). In entrambe si ha un'inversione di tendenza nel camp. 5BII (ottobre 1986), in cui sono presenti soli gusci vuoti.

*Miliolidi*. Le percentuali dei gusci vuoti subiscono oscillazioni più marcate di quelle dei vivi ed hanno i valori più alti nei camp. 9CII, 9DI, 10DI, 11CII (Fig. 8A).

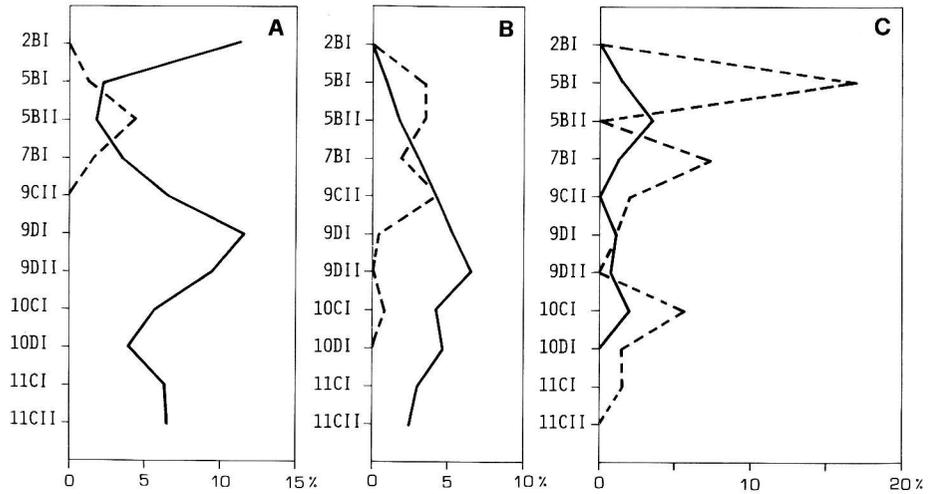


Fig. 7 - Curve percentuali di Foraminiferi sessili attuali. Tratteggiato) Foraminiferi vivi; tratto intero) morti. 7A) *Cibicides lobatulus*; 7B) *Rosalina globularis*; 7C) *Neonorbina crustata*.

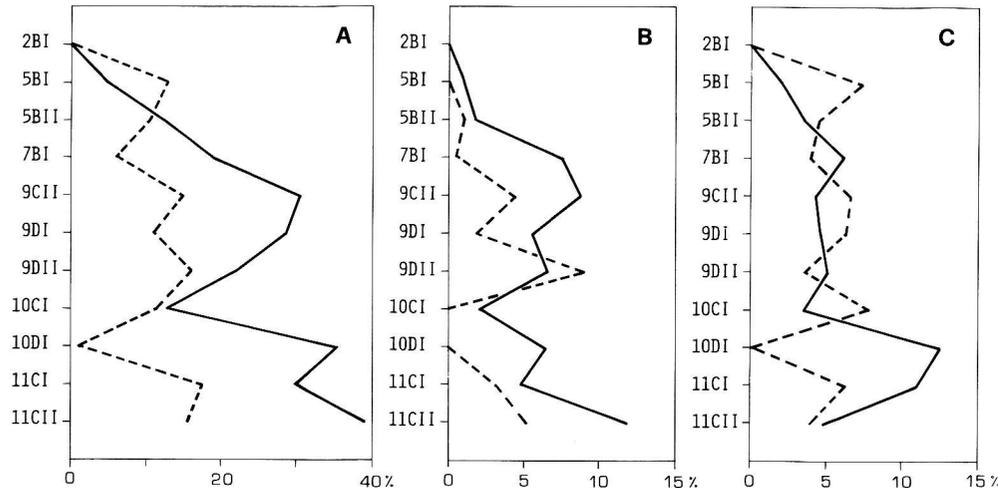


Fig. 8 - Curve percentuali di Miliolidi attuali. Tratteggiato) Foraminiferi vivi; tratto intero) morti. 8A) Curve cumulative; 8B) *Quinqueloculina aspera*; 8C) *Q. vulgaris*.

Sono assenti in 2BI e solo nel camp. 5BI le percentuali dei vivi sono superiori a quelle dei morti. Questi ultimi sono abbastanza diversificati, con numerose specie, ma con pochi esemplari. I gusci con citoplasma possono essere riferiti invece ad un numero inferiore di taxa. Le specie più frequenti sono *Quinqueloculina aspera* e *Q. vulgaris*.

*Q. aspera* (Fig. 8B): le curve percentuali degli esemplari vivi e morti hanno andamento simile, confrontabile con quello complessivo dei Miliolidi. I gusci vuoti sono predominanti in tutti i campioni ad eccezione di 9DII.

*Q. vulgaris* (Fig. 8C): le curve hanno invece un andamento piuttosto diverso, con maggiori oscillazioni nei valori relativi di vivi e morti. Gli esemplari con citoplasma sono predominanti nei camp. 5BI, 5BII, 9CII, 9DI e 10CI; quelli morti hanno i valori massimi nei camp. 10DI e 11CI.

Sono abbastanza comuni anche *Miliolinella sidebottomi*, *M. subrotunda*, *Quinqueloculina seminulum* (quasi sempre con gusci vuoti), *Q. irregularis*, *Triloculina oblonga*. Molti esemplari presentano tracce di predazione, forse riferibili a Nematodi (Sliter, 1971; Murray, 1973) o ad altri invertebrati, tra cui Gasteropodi Opistobranchi e Scafo-podi (Lipps, 1983). Essi sono stati conteggiati tra i "morti", anche se con qualche dubbio: i fori di predazione, spesso numerosi, orientano infatti verso questa ipotesi, mentre la sostanza organica fortemente colorata, a volte visibile attraverso i fori, sembrerebbe indicare la presenza di citoplasma. Essa è stata considerata come una patina di origine batterica; non si può escludere che, almeno in alcuni casi, sia ancora presente del citoplasma non decomposto o che la predazione non sia stata letale.

Molte specie sono state rinvenute solo come esemplari morti e sembrano trasportate, ad esempio *Massilina secans*, *Nubecularia lucifuga*, *Peneroplis planatus* e le grandi *Quinqueloculine* ornate (*Q. costata*, *Q. mediterraneensis*, *Q. pulchella*); le rare forme più profonde (*Sigmoilopsis schlumbergeri* ecc.) sono molto rare, trasportate o viventi al limite dell'habitat usuale.

*Agglutinanti* (Fig. 9A). Esemplari viventi sono stati osservati solo nei camp. 7BI (-20 m), in cui le loro percentuali superano quelle dei gusci vuoti, e 10DI (-53 m). *Textularia agglutinans*, *T. candeiana* sono le specie relativamente più comuni, seguite da più rare *T. conica*, *T. sagittula*. Gli esemplari morti sono presenti in un maggior numero di campioni, ma sono sempre rari ed appartengono a poche specie.

*Altri bentonici* (Fig. 9B). Sotto questo termine sono state raggruppate tutte le rimanenti specie bentoniche, presenti sporadicamente, in genere con basse percentuali. La distribuzione delle forme viventi e morte è nettamente diversa. Esemplari vivi sono presenti con percentuali totali intorno a 6% solo nei camp. 5BII e 7BI: appartengono a *Cibicidoides ungerianus*, *Elphidium complanatum*, *E. crispum*, *E. macellum*. Rari esemplari vivi di *E. complanatum* e di *E. macellum* si rinvencono anche in 9DI e 9DII. I gusci vuoti sono invece più abbondanti ed appartengono a più taxa. Le alte percentuali nel camp. 2BI sono dovute alla presenza di *Ammonia beccarii* (39,28%), a varie specie di *Elphidium* (21,42%) e più scarsi *Melonis barleeanum* (3,57%). Questo campione, in pros-

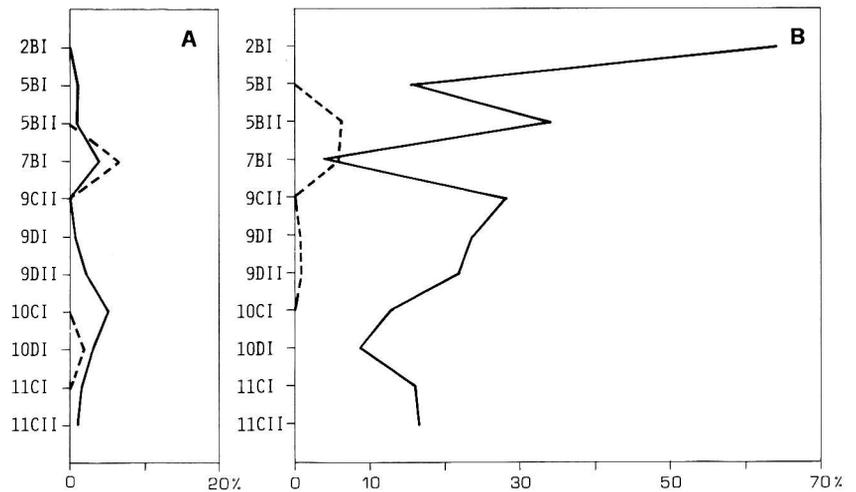


Fig. 9 - A) Curve cumulative dei Foraminiferi a guscio agglutinante; B) curve cumulative del gruppo "Altrabentonici", che comprende le specie non incluse nei gruppi precedenti (sessili, Miliolidi e agglutinanti). Tratteggiato) Foraminiferi vivi; tratto intero) morti.

simità della punta di Capo Peloro, proviene da un'area di attiva sedimentazione (Bonfiglio & Violanti, 1983) ed è inoltre vicino allo sbocco del collegamento con le lagune salmastre di Ganzirri (Pantano Piccolo, Pantano Grande), da cui potrebbero provenire i gusci di *Ammonia beccarii*. Negli altri campioni, *A. beccarii* è rarissima o assente, mentre *E. complanatum*, *E. macellum* sono le specie più frequenti. Sono presenti altre specie infralitorali (*Criboelphidium decipiens*, *Nonion depressulum*) e sporadici taxa di sedimenti circalitorali (*Baggina gibba*, *Cibicidoides pseudoungerianus*, *Eponides repandus*) o circalitorali/batiali (*Lenticulina rotulata*, *Planulina ariminensis*). Alcuni gusci abrasivi sembrano trasportati, mentre altre rare specie, con gusci piccoli e/o giovanili, potrebbero essere al limite del proprio habitat.

#### Specie planctoniche.

I Foraminiferi planctonici (Tab. 9) sono assenti nel camp. 5BI; soltanto nel camp. 2BI è stato rinvenuto un esemplare con citoplasma di *Globorotalia inflata*. In tutti gli altri campioni i gusci sono molto scarsi, vuoti e di piccole dimensioni. *G. inflata* è la specie più comune, seguita da *G. truncatulinoides* (per lo più forme giovanili) e *Globigerinoides trilobus*.

#### Confronti.

Negli studi condotti lungo le coste siciliane e calabresi dello Stretto di Messina Berdar et al. (1978, 1980) hanno analizzato gli organismi epifiti su Laminariali e Zoste-

racee; gli autori hanno segnalato le nicchie occupate dalle varie specie di Foraminiferi: la maggior parte di esse (*Rosalina globularis*, *R. obtusa*, *Glabratella australensis*, *G. patelliformis*, *Miliolinella sublineata*, *Elphidium* spp. ecc.) è stata rinvenuta sulle fronde di *Laminaria ochroleuca*. I Foraminiferi sono più scarsi su *Saccorhyza polyschides*, e sembrano preferirne l'apparato fissatore (*Quinqueloculina vulgaris*). In particolare le specie sciafile, come *Gypsina vesicularis*, *Miniacina miniae* sono presenti solo sui rizoidi di Alghe e nella parte basale delle Fanerogame. Inoltre sono stati osservati comuni gusci fossili, intrappolati tra le fronde.

I Miliolidi (*Q. vulgaris*, *Q. ganzirrensis*) sono anche frequenti nelle biocenosi delle pozze litoranee (Conato & Berdar, 1981).

Il confronto con questi dati sembra indicare che la maggior parte dei Foraminiferi rinvenuti nei campioni di sabbie infra/circalitorali della costa a nord di Messina provenga da biocenosi su Alghe e/o Posidonie, che rappresentano gli habitat più favorevoli. Essi trovano invece un ambiente più difficile dove queste sono assenti e sono quindi scarsi, prevalentemente trasportati.

L'abbondanza di taxa epifiti e di Miliolidi è una caratteristica comune delle biocenosi SGCF, del Posidonieto e delle sabbie ad Amphiosso (Blanc-Vernet, 1969) e più genericamente di sedimenti sabbiosi infra/circalitorali con popolamento vegetale (Murray, 1973). È stata riscontrata anche nelle biocenosi SGCF e DC del Golfo di Noto (Sicilia sud-orientale) (Violanti et al., 1988): rispetto a quelle della costa di Messina le tanatocenosi a Foraminiferi del Golfo di Noto sono però molto più ricche e diversificate, direttamente legate sia allo sviluppo di ampie aree a Posidonie e ad Alghe Calcaree, sia ad un ambiente meno disturbato da turbolenza delle acque e probabilmente anche dall'azione antropica.

In complesso le associazioni in esame sono molto povere, sia come numero di esemplari che di specie, molto inferiori a quelli osservati a profondità analoghe in ambienti ricchi di nutrienti come quelli del Delta del Pò (D'Onofrio, 1969). Esse sono inoltre caratterizzate da diverse specie di *Glabratellidae* ricche di esemplari. Solo *Planoglabratella opercularis* ha però gusci abbastanza spessi, in grado di resistere al trasporto ed alla fossilizzazione; le altre specie identificate hanno gusci molto fragili e sono note solo da materiale attuale (Seiglie & Bermudez, 1965). Numerose specie affini sono state segnalate in sedimenti olocenici della piattaforma sarda (Coppa, 1987).

## Conclusioni.

In conclusione si può osservare che:

a) le microfaune viventi sono poco differenziate, con forme legate alle biocenosi fitali e sono concentrate nei campioni settentrionali dell'area (5BI, 5BII, 7BI). Fa eccezione il camp. 2BI (in assoluto il più a nord), in cui i gusci vivi sono quasi assenti;

b) nei campioni situati più a sud (da 9CII a 11CII) la percentuale di gusci morti è molto più alta, anche a profondità pari a quella dei campioni a nord (ad es. 5BI, 7BI = 9DI = -20 m);

c) i campioni con maggiori percentuali di gusci fossili o morti sono in genere prossimi a sbocchi di fiumare o canali (campioni del profilo 9 = Fiumara della Guardia, campioni del profilo 11 = Fiumara della Pace). Le alte percentuali in 2BI possono ugualmente essere riferite alla posizione in un'area di accumulo (Capo Peloro) e al vicino sbocco del canale con il Pantano Piccolo;

d) nei pochi campioni prelevati a profondità diverse nello stesso profilo (per granulometrie troppo grossolane o fondali rocciosi) (9CII-9DI, 9DII; 10CI-10DI) sembrano riconoscibili: 1) concentrazione di faune fossili nel campione a profondità inferiore; 2) riduzione della percentuale di esemplari vivi nel campione a profondità maggiore. Queste tendenze, con le cautele necessarie per il basso numero di campioni confrontabili, potrebbero essere giustificate dalla provenienza dall'entroterra del materiale terrigeno, con i relativi fossili rimaneggiati, e con l'accumulo per trasporto in profondità dei gusci vuoti più resistenti, dimostrato da Phleger (1960).

La distribuzione delle biocenosi e tanatocenosi a Foraminiferi nei sedimenti sabbiosi infra/circalitorali a nord di Messina sembra quindi fortemente influenzata dalla quantità di materiale terrigeno e dallo sviluppo delle biocenosi algali e a Posidonie.

L'abbondante materiale scaricato a mare prevalentemente per azione antropica, da cui sembrano provenire le microfaune fossili, associato alle forti correnti e turbolenze delle acque dello Stretto, costituisce un fattore inquinante: esso ha effetti distruttivi sul Posidonieto (Cavallaro et al., 1977) ed impoverisce le associazioni a Foraminiferi della biocenosi SGCF, già normalmente poco diversificate.

Lo sviluppo delle biocenosi relativamente più ricche, con frequenti esemplari di *Glabratellidae* e *Discorbidae*, si ha infatti nell'area in cui sono più comuni le enclaves ad AP e HP ed in cui il deposito terrigeno è minore (campioni dei profili 5 e 7, in prossimità di Ganzirri).

Le differenze di composizione delle biocenosi e tanatocenosi vanno riferite anche alla diversa resistenza dei gusci: la fragilità degli scheletri di alcuni taxa sembra un fattore limitante per la loro distribuzione batimetrica post-mortem e molto probabilmente anche per la loro possibilità di fossilizzazione. Ad esempio, tra i *Glabratellidae*, solo *Planoglabratella opercularis* dal guscio spesso, è comune nei sedimenti più profondi qui esaminati ed è nota dal Neogene (AGIP, 1982); le altre specie, con guscio molto sottile, vengono rapidamente eliminate e sono rinvenute solo prevalentemente vive, in prossimità dell'habitat di provenienza.

#### *Ringraziamenti.*

Le autrici desiderano ringraziare l'Istituto Sperimentale Talassografico, CNR, di Messina per aver messo a disposizione il materiale; Salvatore Giacobbe per aver suggerito il tema di ricerca e per le proficue discussioni; Alfonso Berdar, Laura Bonfiglio, Maria Grazia Coppa e Maurizio Triscari per gli utili consigli; Agostino Rizzi e Giovanni Chiodi per le riprese fotografiche; Magda Minoli per l'assistenza grafica.

Il testo è stato rivisto criticamente dal Dott. Cesare Corselli e dai Prof. Isabella Premoli Silva e Carla Rossi Ronchetti.

Finanziamenti MURST 60% 1991, resp. D. Violanti.

## Elenco delle specie citate\*

- Haplophragmoides canariensis* (d'Orbigny, 1839) (= *Nonionina canariensis*). *Barker, 1960*, tav. 35, fig. 1-3, 5.  
*Textularia agglutinans* d'Orbigny, 1839. *Cushman, 1911*, p. 9, fig. 10.  
*Textularia candei* d'Orbigny, 1839. *Cushman, 1922*, p. 8, tav. 1, fig. 1-3.  
*Textularia conica* d'Orbigny, 1839. *Barker, 1960*, tav. 43, fig. 13, 14.  
*Textularia sagittula* DeFrance, 1824. *Murray, 1971*, p. 31, tav. 8, fig. 1-9.  
*Dorothyia pseudoturris* (Cushman, 1922) (= *Textularia pseudoturris*) *Cushman, 1922*, p. 19, tav. 3, fig. 1. *Barker, 1960*, tav. 44, fig. 4, 5.  
*Gymnesina glomerata* Colom, 1959. *Colom, 1974*, p. 176, fig. 49, 50.  
*Nubecularia lucifuga* DeFrance, 1825. *Colom, 1974*, pp. 174-175, fig. 47 a-e, 48 a-f.  
*Spiroloculina depressa* d'Orbigny, 1826. *Barker, 1960*, tav. 9, fig. 17.  
*Quinqueloculina aspera* d'Orbigny, 1826. *Le Calvez & Le Calvez, 1958*, p. 168, fig. 101, 102.  
*Quinqueloculina agglutinans* d'Orbigny, 1839. *Le Calvez & Le Calvez, 1958*, p. 168, tav. 9, fig. 103, 104.  
*Quinqueloculina bicornis* (Walker & Jacob, 1798) (= *Serpula bicornis*). *Cushman, 1929*, pp. 32-33, tav. 5, fig. 5-7; tav. 6, fig. 1, 2.  
*Quinqueloculina bradyana* *Cushman, 1917*, p. 52, tav. 18, fig. 2.  
*Quinqueloculina contorta* d'Orbigny, 1846. *Cushman, 1929*, p. 29, tav. 3, fig. 6.  
*Quinqueloculina costata* d'Orbigny, 1826. *Cushman, 1929*, p. 31, tav. 3, fig. 7.  
*Quinqueloculina disparilis* d'Orbigny, 1826. *Cushman, 1929*, p. 32, tav. 5, fig. 4.  
*Quinqueloculina irregularis* d'Orbigny, 1826. *Sgarrella & Barra, 1985*, p. 80, tav. 3, fig. 1, 2.  
*Quinqueloculina laevigata* d'Orbigny, 1826. *Cushman, 1929*, p. 30, tav. 4, fig. 3.  
*Quinqueloculina lamarckiana* d'Orbigny, 1839. *Barker, 1960*, tav. 5, fig. 7, 12.  
*Quinqueloculina mediterraneensis* *Le Calvez & Le Calvez, 1958*, p. 177, tav. 4, fig. 29-31.  
*Quinqueloculina pulchella* (d'Orbigny, 1846) (= *Adelosina pulchella*). *Colom, 1974*, pp. 187-188, fig. 53 a-g.  
*Quinqueloculina polygona* d'Orbigny, 1839. *Cushman, 1929*, p. 28, tav. 3, fig. 5 a-c.  
*Quinqueloculina quadrata* Norvang, 1945. *Colom, 1974*, p. 201, fig. 58, d, g, l-o.  
*Quinqueloculina seminulum* (Linnaeus, 1767) (= *Serpula seminulum*). *Barker, 1960*, tav. 5, fig. 6.  
*Quinqueloculina stelligera* Schlumberger, 1893. *Cushman, 1929*, p. 28, tav. 3, fig. 3, 4.  
*Quinqueloculina striata* (d'Orbigny, 1826) (= *Adelosina striata*). *Colom, 1974*, p. 188, fig. 52 k-r.  
*Quinqueloculina ungeriana* d'Orbigny, 1846. *Le Calvez & Le Calvez, 1958*, p. 185, tav. 13, fig. 155-157.  
*Quinqueloculina venusta* Karrer, 1868. *Cushman, 1917*, pp. 45-46, tav. 11, fig. 1.  
*Quinqueloculina vulgaris* d'Orbigny, 1826. *Colom, 1974*, p. 202, fig. 54 a-c.  
*Massilina secans* (d'Orbigny, 1826) (= *Quinqueloculina secans*). *Colom, 1974*, p. 206, fig. 57 e, f, 58 a-c.  
*Pyrgo bulloides* (d'Orbigny, 1826) (= *Biloculina bulloides*). *AGIP, 1982*, tav. 8, fig. 4.  
*Sigmoilina flintii* *Cushman, 1946*, p. 44, tav. 6, fig. 35-39.  
*Sigmoilopsis schlumbergeri* (Silvestri, 1904) (= *Sigmoilina schlumbergeri*). *AGIP, 1982*, tav. 7, fig. 6.  
*Triloculina affinis* d'Orbigny, 1826. *Colom, 1974*, p. 203, fig. 56 m-q.  
*Triloculina marioni* Schlumberger, 1893. *Sgarrella & Barra, 1985*, p. 82, tav. 2, fig. 11.  
*Triloculina oblonga* (Montagu, 1803) (= *Vermiculum oblongum*). *Colom, 1974*, p. 203, fig. 59 p-r.  
*Triloculina rotunda* d'Orbigny, 1826. *Cushman, 1929*, p. 59, tav. 14, fig. 3 a-c.  
*Triloculina trigonula* (Lamarck, 1804) (= *Miliolites trigonula*). *Barker, 1960*, tav. 3, fig. 15, 16.  
*Miliolinella sidebottomi* (Martinotti, 1920) (= *Sigmoilina sidebottomi*). *Colom, 1974*, p. 207, fig. 61 a-n.

\* nome originale, autore e illustrazioni di riferimento.

- Miliolinella subrotunda* (Montagu, 1803) (= *Vermiculum subrotundum*). Barker, 1960, tav. 4, fig. 3; tav. 5, fig. 13, 14.
- Peneroplis planatus* (Fichtel & Moll, 1798) (= *Nautilus planatus*). Barker, 1960, tav. 13, fig. 15.
- Peneroplis pertusus* (Forskal, 1775) (= *Nautilus pertusus*). Colom, 1974, p. 219, fig. 64 j, 66 a-d.
- Lenticulina orbicularis* (d'Orbigny, 1826) (= *Robulina orbicularis*). AGIP, 1982, tav. 10, fig. 5.
- Lenticulina rotulata* (Lamarck, 1804) (= *Lenticulites rotulata*). AGIP, 1982, tav. 10, fig. 6.
- Discorbis mira* Cushman, 1931, p. 39, tav. 6, fig. 10, 11.
- Discorbis turbo* (d'Orbigny, 1826) (= *Rotalia (Trochulina) turbo*). Cushman, 1915, pp. 10-11, fig. 9; tav. 11, fig. 2.
- Neoconorbina crustata* (Cushman, 1933) (= *Discorbis crustata*) Cushman, 1933, p. 88, tav. 9, fig. 4. Secondo Sgarrella & Barra, 1985 *Conorboides posidonicola* Colom, 1942, sarebbe un suo sinonimo più recente.
- Neoconorbina terquemi* (Rzehak, 1888) (= *Discorbina terquemi*). Barker, 1960, tav. 88, fig. 4-8.
- Rosalina concinna* (Brady, 1884) (= *Discorbina concinna*). Barker, 1960, tav. 90, fig. 7, 8.
- Rosalina globularis* d'Orbigny, 1826. Barker, 1960, tav. 86, fig. 13.
- Rosalina globularis bradyi* (Cushman, 1915) (= *Discorbis globularis bradyi*). Barker, 1960, tav. 86, fig. 8.
- Rosalina nitida* (Williamson, 1858) (= *Rotalina nitida*). Cushman, 1931, p. 26, tav. 6, fig. 1.
- Baggina gibba* Cushman & Todd, 1944. AGIP, 1982, tav. 42, fig. 6.
- Glabrattella carinata* Seiglie & Bermudez, 1965, p. 27, tav. 8, fig. 1-5.
- Glabrattella* sp. 1, Mangano & Violanti, 1992, p. 383, tav. 26, fig. 1-4.
- Glabrattella lauriei* (Heron-Allen & Earland, 1924) (= *Discorbina lauriei*). Seiglie & Bermudez, 1965, p. 41, tav. 9, fig. 1-3.
- Pileolina patelliformis* (Brady, 1884) (= *Discorbina patelliformis*). Seiglie & Bermudez, 1965, p. 44, tav. 10, fig. 4.
- Planoglabratella opercularis* (d'Orbigny, 1839) (= *Rosalina opercularis*). Barker, 1960, tav. 89, fig. 8, 9.
- Asterigerinata mamilla* (Williamson, 1858) (= *Rotalina mamilla*). Murray, 1971, p. 141, tav. 59, fig. 1-6.
- Ammonia beccarii* (Linnaeus, 1758) (= *Nautilus beccarii*). Murray, 1971, p. 151, tav. 62, fig. 1-7.
- Elphidium aculeatum* (d'Orbigny, 1846) (= *Polystomella aculeata*). AGIP, 1982, tav. 21, fig. 8.
- Elphidium advenum* (Cushman, 1930) (= *Polystomella advena*) Cushman, 1930, p. 25, tav. 10, fig. 1, 2.
- Elphidium complanatum* (d'Orbigny, 1839) (= *Polystomella complanata*). AGIP, 1982, tav. 21, fig. 10.
- Elphidium crispum* (Linnaeus, 1758) (= *Nautilus crispus*). Barker, 1960, tav. 110, fig. 6, 7.
- Elphidium excavatum* (Terquem, 1875) (= *Polystomella excavata*). Murray, 1971, p. 159, tav. 66, fig. 1-7.
- Elphidium macellum* (Fichtel & Moll, 1798) (= *Nautilus macellus*). Barker, 1960, tav. 110, fig. 8, 11.
- Criboelphidium decipiens* (Costa, 1856) (= *Polystomella decipiens*). AGIP, 1982, tav. 22, fig. 2.
- Criboelphidium semistriatum* (d'Orbigny, 1852) (= *Polystomella semistriata*). AGIP, 1982, tav. 22, fig. 5.
- Uvigerina rutila* Cushman & Todd, 1941. AGIP, 1982, tav. 34, fig. 5.
- Eponides repandus* (Fichtel & Moll, 1798) (= *Nautilus repandus*). Murray, 1971, p. 173, tav. 72, fig. 1-4.
- Planulina ariminensis* d'Orbigny, 1826. Barker, 1960, tav. 93, fig. 10, 11.
- Cibicides lobatulus* (Walker & Jacob, 1798) (= *Nautilus lobatulus*). Murray, 1971, p. 175, tav. 73, fig. 1-7.
- Cibicides refulgens* de Montfort, 1808. Cushman, 1931, pp. 116-117, tav. 21, fig. 2.
- Anomalinoidea helicinus* (Costa, 1857) (= *Nonionina helicina*). AGIP, 1982, tav. 49, fig. 9.
- Cibicidoides pseudoungerianus* (Cushman, 1922) (= *Truncatulina pseudoungeriana*). AGIP, 1982, tav. 52, fig. 1.
- Cibicidoides ungerianus* (d'Orbigny, 1846) (= *Rotalina ungeriana*). AGIP, 1982, tav. 52, fig. 4.
- Heterolepa praecincta* (Karrer, 1868) (= *Rotalia praecincta*). AGIP, 1982, tav. 40, fig. 7.
- Planorbulina acervalis* Brady, 1884. Barker, 1960, tav. 92, fig. 4.
- Planorbulina mediterraneanensis* d'Orbigny, 1826. Murray, 1971, p. 179, tav. 75, fig. 1-6.
- Cymbaloporetta squamosa* (d'Orbigny, 1839) (= *Rosalina squamosa*). AGIP, 1982, tav. 43, fig. 1.
- Miniacina miniacea* (Pallas, 1766) (= *Millepora miniacea*). Colom, 1974, p. 161, fig. 43.

- Nomion depressulum* (Walker & Jacob, 1798) (= *Nautilus depressulus*). *AGIP*, 1982, tav. 21, fig. 1.
- Melonis barleeaanum* (Williamson, 1858) (= *Nonionina barleeana*). *Thomas*, 1985, p. 677, tav.12, fig. 3.
- Globigerina bulloides* d'Orbigny, 1826. *Kennett & Srinivasan*, 1983, p. 36, tav. 4, fig. 1; tav. 6, fig. 4-6.
- Globigerina decoraperta* Takayanagi & Saito, 1962. *Kennett & Srinivasan*, 1983, p. 48, tav. 9, fig. 4-6.
- Globigerina falconensis* Blow, 1959. *Kennett & Srinivasan*, 1983, p. 40, tav. 7, fig. 1-3.
- Globigerinita glutinata* (Egger, 1893) (= *Globigerina glutinata*). *Kennett & Srinivasan*, 1983, p. 224, tav. 56, fig. 1, 3-5.
- Globigerinoides gomitulus* (Seguenza, 1880) (= *Globigerina gomitulus*). *AGIP*, 1982, tav. 46, fig. 3.
- Globigerinoides obliquus obliquus* Bolli, 1957. *Stainforth et al.*, 1975, pp. 385-389, fig. 188.
- Globigerinoides ruber* (d'Orbigny, 1839) (= *Globigerina rubra*). *Kennett & Srinivasan*, 1983, p. 78, tav. 10, fig. 6; tav. 17, fig. 1-3.
- Globigerinoides trilobus* (Reuss, 1850) (= *Globigerina triloba*). *Kennett & Srinivasan*, 1983, p. 62, tav. 10, fig. 4; tav. 13, fig. 1-3.
- Globorotalia aemiliana*, Colalongo & Sartoni, 1967. *Stainforth et al.*, 1975, pp. 333-335, fig. 154, 155.
- Globorotalia bononiensis* Dondi, 1963. *Stainforth et al.*, 1975, pp. 335-339, fig. 156, 157.
- Globorotalia inflata* (d'Orbigny, 1839) (= *Rotalina inflata*). *Stainforth et al.*, 1975, p. 360, fig. 171, 172.
- Globorotalia margaritae* Bolli & Bermudez, 1965. *Bolli & Bermudez*, 1978, p. 138, tav. 1, fig. 1-9.
- Globorotalia puncticulata* (Deshayes, 1832) (= *Globigerina puncticulata*). *Stainforth et al.*, 1975, pp. 403-406, fig. 199, 200.
- Globorotalia siakensis* Le Roy, 1939. *Kennett & Srinivasan*, 1983, p. 172, tav. 42, fig. 6-8.
- Globorotalia truncatulinoides* (d'Orbigny, 1839) (= *Rotalina truncatulinoides*). *Stainforth et al.*, 1975, pp. 416-422, fig. 209-211.
- Globorotalia truncatulinoides excelsa* Sprovieri, Ruggieri & Unti, 1980, p. 3, tav. 1, fig. 3, 5, 7.
- Orbulina universa* d'Orbigny, 1839. *Stainforth et al.*, 1975, pp. 328-330, fig. 150.

## BIBLIOGRAFIA

- AGIP (1982) - Foraminiferi padani. V. di 52 tav., S. Donato Milanese.
- Aubert M. & Aubert J. (1989) - Mers d'Europe. T. 1, Détroit de Messine. *Rev. Int. Océanogr. Méd.*, v. 95-96, 88 pp., Marseille.
- Barker R.W. (1960) - Taxonomic notes on the species figured by H.B. Brady in his report on the Foraminifera dredged by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. *Soc. Econ. Paleont. Miner.*, Spec. Publ. n. 9, pp. 1-238, Tulsa.
- Barrier P., Di Geronimo I. & Montenat C. (1987) - Le Détroit de Messine (Italie). Evolution tectono-sédimentaire récente (Pliocène et Quaternaire) et environment actuel. *Doc. Trav. IGAL*, v. 11, 272 pp., Paris.
- Berdar A., Cavallaro G., Conato V. & Giacobbe S. (1978) - Primo contributo alla conoscenza degli organismi epifiti e associati alle Laminariali dello Stretto di Messina. *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, v. 8, n. 4., pp. 77-89, Messina.
- Berdar A., Cavallaro G., Conato V., Millemaci R. & Sorbilli P. (1980) - Su alcuni Foraminiferi, Poriferi, Anellidi, Sipunculoidei, Briozoi spiaggiati nello Stretto di Messina. *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, v. 10, n. 6, pp. 155-161, Messina.

- Berdar A. & Riccobono F. (1986) - Le meraviglie dello Stretto di Messina. EDAS, 671 pp., Messina.
- Blanc-Vernet L. (1969) - Contribution à l'étude des foraminifères de Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, v. 64, n. 48, 315 pp., Marseille.
- Blanc-Vernet L. (1988) - Répartition bathymétrique des foraminifères benthiques sur la plate-forme continentale. *Géol. Médit.*, v. 15, n. 1, pp. 5-12, Marseille.
- Bolli H.M. & Bermudez P.J. (1978) - A neotype for *Globorotalia margaritae* Bolli & Bermudez. *Journ. Foram. Res.*, v. 8, n. 2, pp. 138-142, Washington.
- Boltovskoy E. & Wright R. (1976) - Recent Foraminifera. V. di 515 pp., W. Junk Publ., Baltimore.
- Bonfiglio L. & Violanti D. (1983) - Prima segnalazione di Tirreniano ed evoluzione pleistocenica del Capo Peloro (Sicilia nord-orientale). *Geogr. Fis. Dinam. Quatern.*, v. 6, pp. 3-15, Torino.
- Cavallaro G., Cefali A. & Ilacqua G. (1977) - Effetti di pubbliche discariche sulle biocenosi litorali lungo le coste siciliane dello Stretto di Messina. *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, v. 7, n. 3/4, pp. 35-44, Messina.
- Cita M.B. (1975) - Studi sul Pliocene e sugli strati di passaggio dal Miocene al Pliocene. VIII. Planktonic foraminiferal biozonation of the mediterranean Pliocene deep sea record. A revision. *Riv. It. Paleont. Strat.*, v. 81, n. 4, pp. 527-544, Milano.
- Colantoni P. (1987) - Marine geology of the Strait of Messina. *Doc. Trav. IGAL.*, n. 11, pp. 191-209, Paris.
- Colom G. (1974) - Foraminiferos ibéricos. Introduccion al estudio de las especies bentónicas recientes. *Invest. Pesq.*, v. 38, n. 1, 245 pp., Barcellona.
- Conato V. & Berdar A. (1981) - Le pozze litoranee di Ganzirri (Messina). *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, v. 11, n. 2, pp. 73-90, Messina.
- Coppa M.G. (1987) - Les carottages holocènes de la plate-forme continentale sarde. *Géol. Médit.*, v. 14, pp. 25-43, Marseille.
- Crisafi E., Zaccone R., Genovese L., La Ferla R. & Maugeri T. L. (1989) - Effect of hydrocarbons and decontaminating substances on bacterial flora of coastal sediments. *Mar. Ecol.*, v. 10, n. 4, pp. 365-375, Amsterdam.
- Cushman J.A. (1911) - A monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. Part II. *Textulariidae*. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, v. 71, pp. 1-108, Washington.
- Cushman J.A. (1915) - A monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. Part V. *Rotaliidae*. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, v. 71, pp. 1-87, Washington.
- Cushman J.A. (1917) - A monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. Part VI. *Miliolidae*. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, v. 71, pp. 1-108, Washington.
- Cushman J.A. (1922) - The Foraminifera of the Atlantic Ocean. Part 3. *Textulariidae*. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, v. 104, pp. 1-149, Washington.
- Cushman J.A. (1929) - The Foraminifera of the Atlantic Ocean. Part 6. *Miliolidae*, *Ophthalmidiidae* and *Fischerinidae*. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, v. 104, pp. 1-129, Washington.
- Cushman J.A. (1930) - The Foraminifera of the Atlantic Ocean. Part 7. *Elphidiidae*. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, v. 104, pp. 1-79, Washington.
- Cushman J.A. (1931) - The Foraminifera of the Atlantic Ocean. Part 8 *Rotaliidae*. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, v. 104, pp. 1-179, Washington.
- Cushman J.A. (1933) - Some new recent Foraminifera from the tropical Pacific. *Contr. Cushman Lab. Foram. Res.*, v. 9, pt. 4, n. 137, pp. 77-99, Sharon.

- Cushman J.A. (1946) - The Genus *Sigmoilina* and its species. *Contr. Cushman Lab. Foram. Res.*, v. 22, pp. 29-45, Sharon.
- De Domenico E. (1987) - Caratteristiche fisiche e chimiche delle acque nello Stretto di Messina. *Doc. Trav. IGAL*, n. 11, pp. 225-235, Paris.
- De Domenico M., Cortese G., Pulicanò G. & De Domenico E. (1988) - Variazione spazio-temporale di nutrienti, clorofilla e carica microbica nelle acque dello Stretto di Messina. *Atti. VIII Congr. AIOL*, pp. 337-355, Pallanza.
- D'Onofrio S. (1969) - Ricerche sui Foraminiferi nei fondali antistanti il delta del Po'. *Giorn. Geol.*, s. 2, v. 36 (1968), pp. 283-334, Bologna.
- Douglas R.G. (1979) - Benthic foraminiferal ecology and paleoecology: a review of concepts and methods. In Lipps J.H. et al. - Foraminiferal ecology and paleoecology. *SEPM Short Course*, v. 6, pp. 21-53, Houston.
- Fredji G. & Giaccone G. (1987) - Bionomie du fonds à Laminariales du Détroit de Messine. *Doc. Trav. IGAL*, n. 11, pp. 237-238, Paris.
- Giaccone G. (1972) - Struttura, ecologia e corologia dei popolamenti a Laminarie dello Stretto di Messina e del Mare di Alboran. *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, v. 2, n. 2, pp. 37-59, Messina.
- Giacobbe S. & Leonardi M. (1987) - Les fonds à *Pinna* du Détroit de Messine. *Doc. Trav. IGAL*, v. 11, pp. 253-254, Paris.
- Istituto Sperimentale Talassografico di Messina, CNR (1988) - Indagine ecologica su sedimenti costieri dello Stretto di Messina: valutazione delle conseguenze di un versamento accidentale di idrocarburi. *Rapporti*, n. 3, pp. 1-47, Messina.
- Jacobacci A., Malatesta A. & Motta S. (1961) - Piano di studi sullo Stretto di Messina per il collegamento della Sicilia con la Calabria: ricerche geologiche. *Reg. Sic., Ass. Lav. Pubbl., Tip. I.R.E.S.*, Palermo.
- Kennett J.P. & Srinivasan M.S. (1983) - Neogene planktonic Foraminifera. V. di 265 pp., Hutchinson Ross Publ. Comp., Stroudsburg.
- Le Calvez J. (1950) - Recherches sur les Foraminifères. 2. Place de la méiose et sexualité. *Arch. Zool. Exp. Gen.*, v. 87. n. 4, pp. 211-243, Paris.
- Le Calvez J. & Le Calvez Y. (1958) - Répartition des Foraminifères dans la baie de Villefranche. I. *Miliolidae*. *Ann. Inst. Océanogr.*, v. 35, n. 3, pp. 1-234, Marseille.
- Lipps J.H. (1983) - Biotic interactions in benthic Foraminifera. In Tevesz M.J.S. & McCall P.L. - Biotic interactions in recent and fossil benthic communities, pp. 331-376, Plenum Press, New York.
- Murray J.W. (1971) - An Atlas of British recent foraminiferids. V. di 244 pp., Heinemann Ed. Books, London.
- Murray J.W. (1973) - Distribution and ecology of living benthic foraminiferids. V. di 274 pp., Heinemann Ed. Books, London.
- Murray J.W. (1976) - Comparative studies of living and dead benthic foraminiferal distributions. In Hedley R.H. & Adams C.G. (Eds.) - Foraminifera, v. 2, pp. 45-109, London.
- Nesteroff W.D. & Rawson M. (1987) - Dynamic and modern sediments in the Strait of Messina (Sicily) and South-West of Calabria. *Doc. Trav. IGAL*, v. 11, pp. 211-223, Paris.
- Pérès J.M. & Picard J. (1964) - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, v. 31, n. 47, pp. 1-137, Marseille.
- Phleger F. B. (1960) - Ecology and distribution of recent foraminifera. V. di 297 pp., J. Hopkins Press, Baltimora.
- Seguenza G. (1879-1890) - Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia meridionale. *Atti R. Acc. Lincei, Mem. Sc. Fis. Nat.*, v. 4-8, pp. 1-288, Roma.

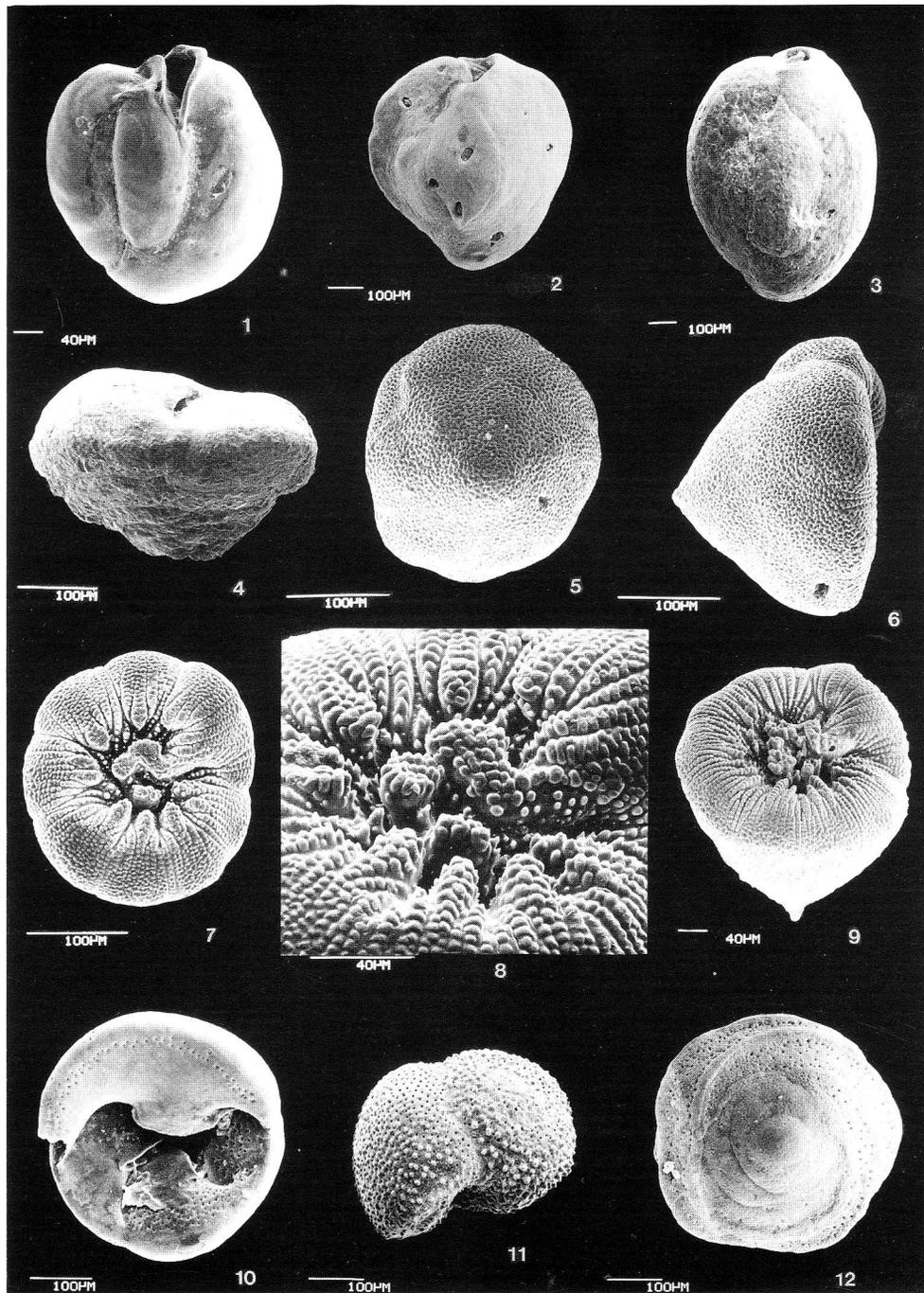
- Seiglie G.A. & Bermudez P. (1965) - Monografia de la familia de Foraminiferos *Glabratellidae*. *Geos*, v. 12, pp. 15-65, Caracas.
- Selli R., Colantoni P., Fabbri A., Rossi S., Borsetti A.M. & Galignani P. (1978/79) - Marine geological investigation on the Messina Strait and its approaches. *Giorn. Geol.*, s. 2, v. 42, n. 2, pp. 1-70, Bologna.
- Sgarrella F. & Barra D. (1985) - Distribuzione dei Foraminiferi bentonici nel Golfo di Salerno (Basso Tirreno, Italia). *Boll. Soc. Natur. Napoli*, v. 93 (1984), pp. 51-110, 4 tav., Napoli.
- Sheppard C.R.C., Bellamy D.J. & Sheppard A.L.S. (1977) - The fauna associated with the *Laminaria ochroleuca* Pyl. in the Strait of Messina. *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, v. 7, n. 1-2, pp. 1-9, Messina.
- Sliter W.V. (1971) - Predation on benthic foraminifers. *Journ. Foram. Res.*, v. 1, n. 1, pp. 20-29, Washington.
- Sprovieri R., Ruggieri G. & Unti M. (1980) - *Globorotalia truncatulinoides excelsa* n. subsp. foraminifero planctonico guida per il Pleistocene inferiore. *Boll. Soc. Geol. It.*, v. 99, pp. 3-11, Roma.
- Stainforth R.M., Lamb J.L., Luterbacher H.P., Beard J.H. & Jeffords R.M. (1975) - Cenozoic planktonic foraminiferal zonation and characteristics of index forms. *Univ. Kansas Paleont. Contr.*, v. 62, pp. 1-425, Lawrence.
- Thomas E. (1985) - Late Eocene to Recent deep-sea benthic foraminifers from the central equatorial Pacific Ocean. In Mayer L., Theyer F. et al. - *Init. Repts. DSDP*, v. 85, pp. 655-694, Washington.
- Violanti D., Di Geronimo I. & Saccà D. (1988) - Rapporti tra tanatocenosi a Foraminiferi e biocenosi nel Golfo di Noto (Sicilia sud-orientale). *Atti IV Simp. Ecol. Paleoecol. Com. Bent. Mus. Reg. Sc. Nat., Torino*, pp. 773-799, Torino.
- Violanti D., Bonfiglio L. & Marchetti M. (1991) - Il substrato neogenico della Formazione delle Ghiaie di Messina sulla sponda siciliana dello Stretto. *Riass. Conv. "Giorn. Mem. Leo Ogniben"*, Naxos, 6/8 giugno 1991.
- Walton W.R. (1952) - Techniques for recognition of living Foraminifera. *Contr. Cushman Found. Foram. Res.*, v. 3, pp. 56-60, Washington.

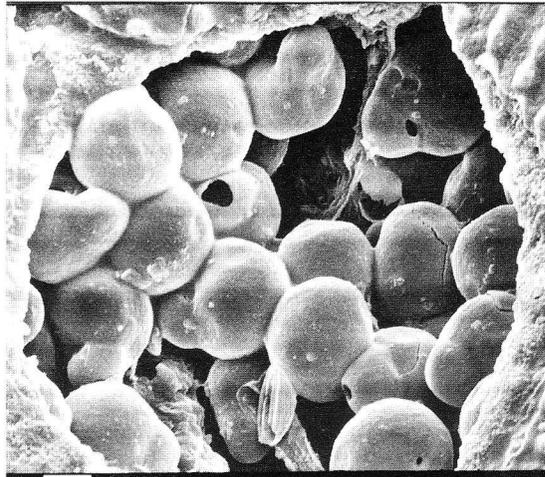
## TAVOLA 25

- Fig. 1 - *Miliolinella sidebottomi* Martinotti. Camp. 5BI.
- Fig. 2 - *Quinqueloculina vulgaris* d'Orbigny. Camp. 5BI, esemplare con fori di predazione.
- Fig. 3 - *Quinqueloculina aspera* d'Orbigny. Camp. 7BI.
- Fig. 4 - *Textularia conica* d'Orbigny. Camp. 7BI.
- Fig. 5 - *Pileolina patelliformis* (Brady). Veduta spirale. Camp. 7BI.
- Fig. 6 - *Pileolina patelliformis* (Brady). Veduta laterale. Camp. 7BI.
- Fig. 7 - *Pileolina patelliformis* (Brady). Veduta ombelicale. Camp. 7BI.
- Fig. 8 - *Pileolina patelliformis* (Brady). Particolare della zona ombelicale dell'esemplare in fig. 7.
- Fig. 9 - *Pileolina patelliformis* (Brady). Veduta latero/ombelicale. Camp. 5BI.
- Fig. 10 - *Neoconorbina crustata* (Cushman). Veduta ombelicale. Esemplare giovanile. Camp. 5BI.
- Fig. 11 - *Globorotalia inflata* (d'Orbigny). Veduta latero/spirale. Camp. 7BI.
- Fig. 12 - *Neoconorbina crustata* (Cushman). Veduta spirale. Esemplare adulto. Camp. 7BI.

## TAVOLA 26

- Fig. 1 - *Glabratella* sp. 1. Particolare della zona ombelicale dell'esemplare in fig. 2. Si evidenziano i probabili embrioni contenuti all'interno del guscio. Camp. 5BI.
- Fig. 2 - *Glabratella* sp. 1. Veduta ombelicale. Camp. 5BI.
- Fig. 3 - *Glabratella* sp. 1. Veduta spirale. Camp. 7BI.
- Fig. 4 - *Glabratella* sp. 1. Veduta laterale. Camp. 5BI.
- Fig. 5 - *Glabratellina lauriei* (Heron-Allen & Earland). Veduta spirale. Camp. 5BI.
- Fig. 6 - *Planoglabratella opercularis* (d'Orbigny). Veduta ombelicale. Camp. 10DI.
- Fig. 7 - *Planoglabratella opercularis* (d'Orbigny). Veduta spirale. Camp. 10CI.
- Fig. 8 - *Glabratellina lauriei* (Heron-Allen & Earland). Esemplari plastogamici. Camp. 5BI.





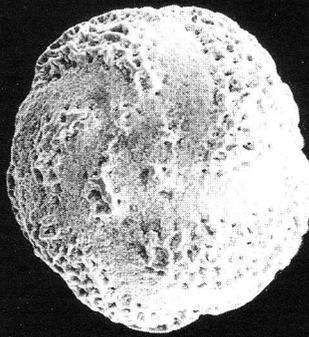
10µm

1



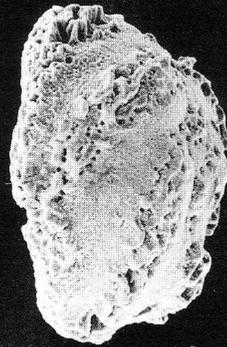
2

40µm

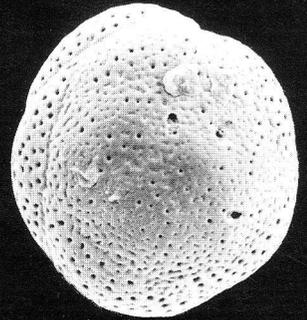


3

100µm



4

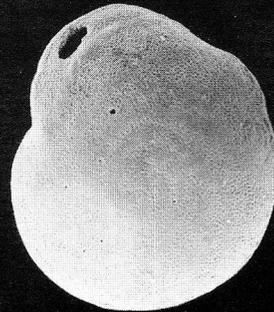


5



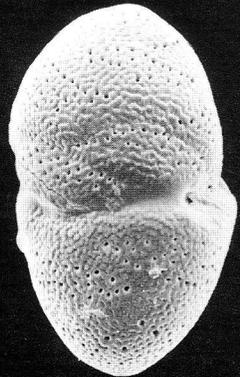
6

100µm



7

100µm



8

40µm