

I foraminiferi di alcuni campioni di fondo prelevati lungo la costa di Beirut (Libano)

Nota del Socio MARIA MONCHARMONT ZEI

(Tornata del 23 febbraio 1968)

Résumé. — Les foraminifères de 5 prises de fond, récoltés près de Beyrouth (Liban) de 11 à 246 m de profondeur, ont été étudiés. Les espèces trouvées, en nombre de 183, distribuées en 42 familles, ont été reportées dans une table selon leur distribution en pourcentage pour les divers échantillons. La composition en pourcent des associations, la distribution verticale des taxa plus représentatifs, ont été reportés en diagrammes. Une comparaison avec d'autres microfaunes de la Méditerranée a permis d'intéressantes observations écologiques pour un certain nombre d'espèces trouvées.

Summary. — The foraminifera from 5 bottom samples collected near Beyrouth (Liban), from 11 to 246 m depth, were studied: 183 species, belonging to 43 families, were found, and a table with their percentual distribution build up. The percentual composition of the associations, the vertical distribution of the more representative taxa are also reported in several diagrams. A comparison with other mediterranean microfaunes allowed interesting ecological observations for some of the species.

INTRODUZIONE.

In occasione di un corso di biologia marina organizzato dalla M.A.M.B.O (Mediterranean Association of Marine Biology and Oceanology) e tenuto a Beirut presso l'Università Americana tra la fine di agosto e la prima decade di settembre 1965, il dott. G. BONADUCE della Stazione Zoologica di Napoli raccolse una serie di campioni di fondo lungo la costa libanese. La posizione delle stazioni fu determinata con bussola magnetica ed ecosonda ed i prelievi furono fatti

con un campionatore a ganasce e con una draga da pesca. Cinque dei campioni raccolti sono stati presi in considerazione per lo studio degli ostracodi (dott. G. BONADUCE) e dei foraminiferi.

I campioni n. 1 e n. 2 furono prelevati per mezzo del campionatore a ganascia di fronte all'Università americana di Beirut rispettivamente alle profondità di 246 m e 75 m. I campioni n. 3, n. 4 e n. 5 furono invece raccolti con la draga ad ovest di Nahr el Kelb alle profondità di 11 m, 27 m e 54 m. Tutti i campioni sono stati lavati con setaccio da 200 mesh, partendo da un volume standard di 25 cm³.

Il residuo è stato suddiviso in frazioni mediante microsplitter. Dalle frazioni sono stati isolati e contati tutti i foraminiferi presenti e per ciascuna specie è stata calcolata la percentuale in rapporto al totale della rispettiva popolazione. Nella tabella 1 è riportato l'elenco comprensivo di tutte le specie rinvenute, con le percentuali con cui esse sono presenti nei diversi campioni. Le percentuali inferiori allo 1% son indicate con X.

DESCRIZIONE DEI CAMPIONI.

Campione n. 3. Nahr el Kelb.

Profondità: 11 m.

Natura del sedimento: Sabbia calcarea giallastra, con bassa percentuale di fango, costituita da elementi arrotondati e molto ricca di resti di organismi.

Peso del residuo secco: gr. 6.

Il residuo è prevalentemente costituito, in ordine decrescente di frequenza, da frammenti arrotondati e levigati di corallinacee, di molluschi, di echinodermi, di briozoi; in buono stato di conservazione, ma poco frequenti, sono gli ostracodi ed i foraminiferi.

Per l'analisi quantitativa è stato utilizzato 1/4 del residuo, da cui sono stati isolati 325 individui appartenenti a 26 specie. Si tratta di un'associazione esclusivamente bentonica e molto specializzata in cui la quasi totalità dei foraminiferi presenti hanno guscio calcareo. Gli arenacei infatti sono rappresentati unicamente dalla *Textularia conica* con il 2%. Il 69% della fauna è costituito dalla famiglia *Amphisteginidae*; *Amphistegina madagascariensis* è la specie predominante, ne sono stati raccolti 211 individui pari al 65% dell'intera fauna. Seguono, in ordine decrescente di frequenza, le *Miliolidae* (10%) fra cui la specie più frequente è *Sigmoilina ovata*; le *Soritidae* (7%) con le due specie *Peneroplis planatus* e *P. pertusus*; le *Nummulitidae* con l'unica specie *Heterostegina antillarum*.

Campione n. 4. Nahr el Kelb.

Profondità: 27 m.

Natura del sedimento: Sabbia calcarea giallastra, con bassa percentuale di fango, costituita da elementi arrotondati e molto ricca di detriti organogeni.

Peso del residuo secco: gr. 5.

Il residuo è molto simile a quello del campione n. 3, vi si nota però una maggiore frequenza di foraminiferi.

È stato esaminato 1/8 del residuo ottenuto dal lavaggio, da cui sono stati isolati 427 individui di cui solo 3 planctonici. La fauna è un po' più varia di quella del campione precedente (n. 3), in essa sono state infatti riscontrate 45 specie appartenenti a 16 famiglie di cui 3 nettamente prevalenti. La famiglia predominante è quella delle *Miliolidae* (45%), con *Sigmoilina ovata* come specie più frequente (23% dell'intera microfauna); seguono le *Amphisteginidae* in cui ri-

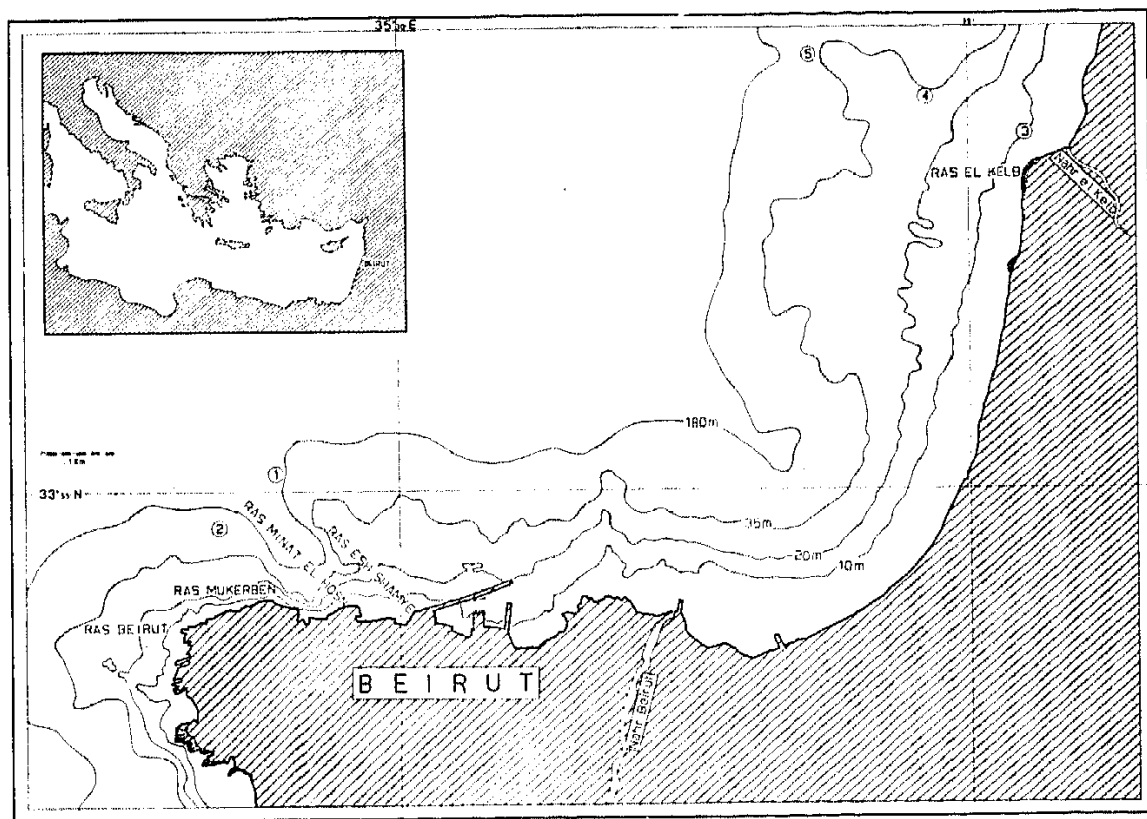


Fig. 1. — Ubicazione dei campioni (indicati dai numeri nei cerchietti).

scontriamo, rispetto al camp. n. 3, una notevole riduzione dell'*Amphistegina madagascariensis* (11%) mentre l'*Amph. radiata* ha raddoppiato la propria frequenza (8%). Le *Soritidae* sono diventate

più numerose (15%) con le due specie *Peneroplis pertusus* e *P. planatus* aventi pressochè la stessa frequenza. Gli arenacei, ancora molto scarsi, sono rappresentati unicamente da *Textulariidae*.

Campione n. 5. Nahr el Kelb.

Profondità: 54 m.

Natura del sedimento: fango giallo-bruno misto a sabbia.

Peso del residuo secco: gr. 3.

Il residuo è quasi completamente costituito da briozoi, frammenti di molluschi (1), di echinodermi, numerosi foraminiferi ed ostracodi.

È stato esaminato 1/8 del residuo, da cui sono stati isolati 831 foraminiferi di cui 34 planctonici. La fauna, più varia delle precedenti, comprende 78 specie appartenenti a 26 famiglie. Le *Miliolidae* pur restando la famiglia prevalente, sono notevolmente diminuite (19%) a vantaggio delle *Nubeculariidae* che raggiungono in questo campione la loro più alta frequenza specialmente per l'abbondanza di *Spiroloculina grata*. In regresso sono le *Amphisteginidae* e soprattutto le *Soritidae* mentre l'*Heterostegina antillarum* raggiunge qui la sua più alta percentuale. Gli arenacei, finora scarsamente rappresentati, cominciano a mostrare una discreta frequenza ad opera specialmente della *Textularia calva* che è la specie più abbondante. L'*Asterigerinata mamilla*, già discretamente frequente alla profondità di 27 m, qui rappresenta da sola il 10% della fauna. Ben rappresentate sono ancora le famiglie *Discorbidae* (9%), *Cibicididae* (7%), *Elphididae* (5%) ed *Eponididae* (4%).

Campione n. 2. Ras Muker Ben.

Profondità: 75 m.

Natura del sedimento: Fango giallo-bruno misto a poca sabbia.

Peso del residuo secco: gr. 1,5.

Il residuo è per la massima parte costituito da tubicini di serpulidi, briozoi, frammenti di molluschi e di echinodermi, foraminiferi ed ostracodi.

(1) Fra i resti di molluschi sono state rinvenute due piccole conchiglie di *Parastrophia* (fam. *Caecidae*), che credo possano riferirsi alla specie *P. garganica* da me istituita nel 1954 su materiale proveniente dalla « scogliera a *Cladocora caespitosa* » della Punta delle Pietre Nere (Foggia). (Boll. Soc. Naturalisti in Napoli, 63, 1954).

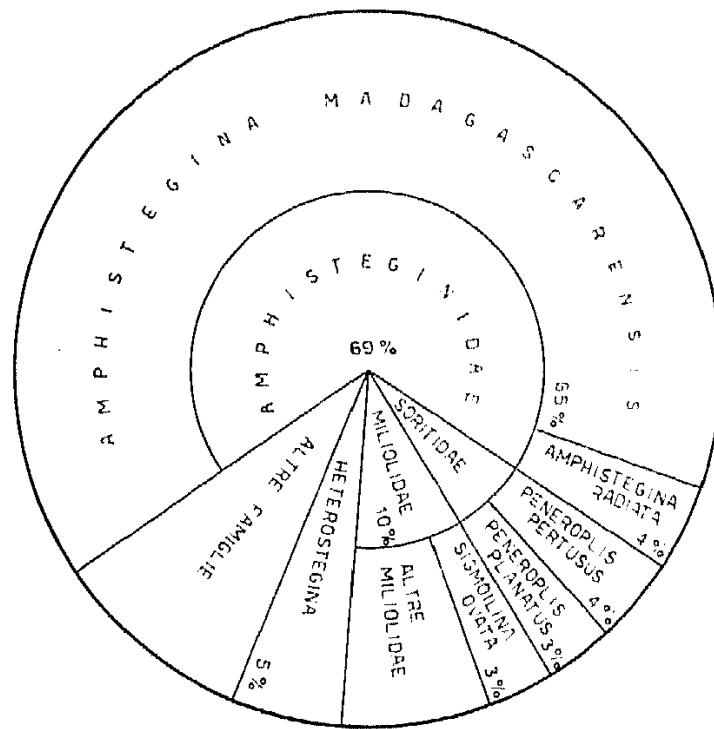


Fig. 2. — Composizione percentuale dell'associazione nel campione n. 3 - profondità 11 m.

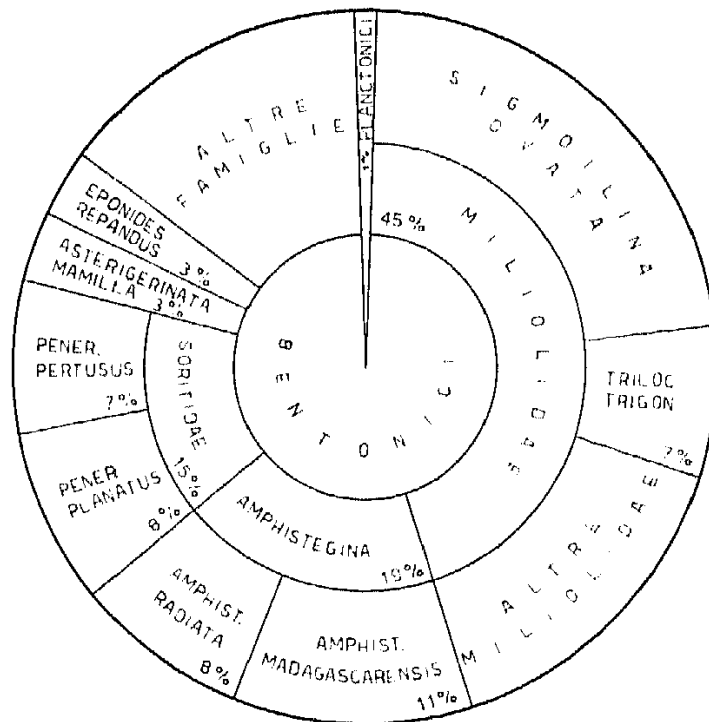


Fig. 3. — Composizione percentuale dell'associazione nel campione n. 4 - profondità 27 m.

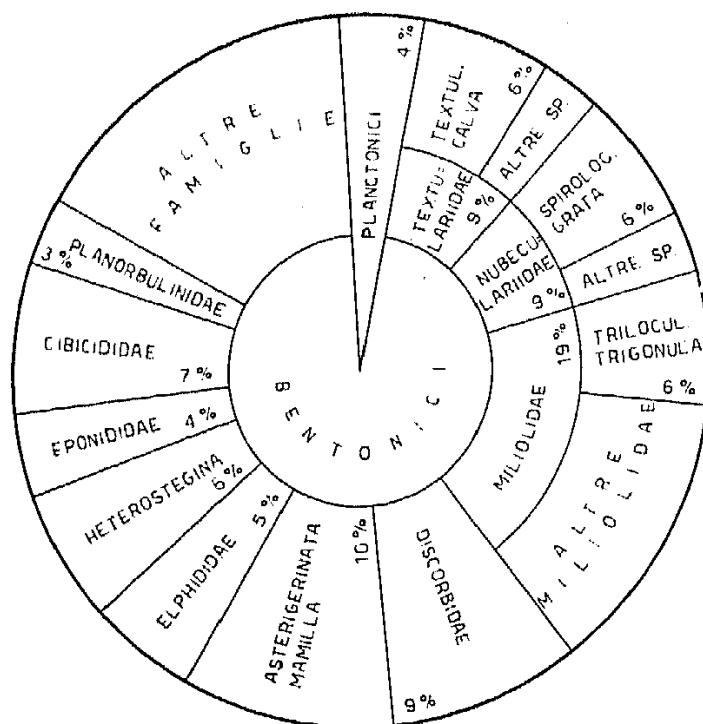


Fig. 4. — Composizione percentuale dell'associazione nel campione n. 5 - profondità 55 m.

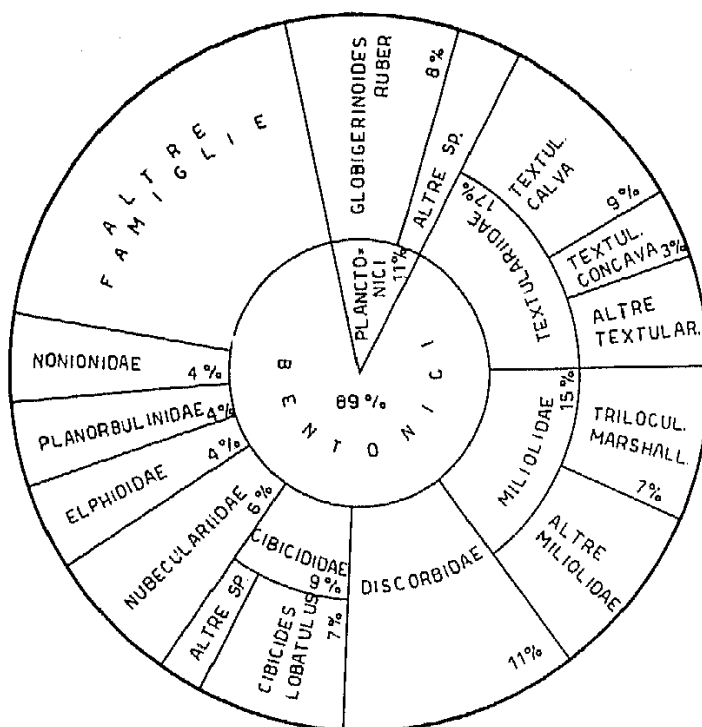


Fig. 5. — Composizione percentuale dell'associazione nel campione n. 2 - profondità 75 m.

È stato esaminato 1/8 del residuo da cui sono stati isolati 714 foraminiferi di cui 83 planctonici. Sono presenti 28 famiglie con 90 specie. I planctonici rappresentano l'11% della microfauna, con una netta dominanza di *Globigerinoides ruber*. Nel benthos, abbastanza vario, notiamo che le forme arenacee sono ancora in aumento sia quantitativamente che specificamente; interessante è la presenza di grossi frammenti di *Rabdammina* sp. e di *Bdelloidina* sp. Le famiglie meglio rappresentate sono *Textulariidae*, *Miliolidae*, *Discorbidae* e *Cibicididae* che costituiscono complessivamente i due terzi dell'associazione bentonica; le specie predominanti sono *Textularia calva*, *Triloculina marshallana*, *Cibicides lobatulus*. Notiamo ancora una contrazione degli *Elphididae* a cui corrisponde un incremento dei *Nonionidae*. Le *Nubeculariidae* diminuiscono come numero d'individui ma presentano una maggiore varietà di specie. Nel complesso la microfauna pur conservando i caratteri di un'associazione costiera, presenta la comparsa di qualche forma tipica di acque più profonde (*Bolivina alata*, *Cassidulina crassa*, *Pyrgo anomala*, *Biloculinella globula*, *Nodophthalmidium antillarum*).

Campione n. 1. Ras Minat el Hosn.

Profondità: 246 m.

Natura del sedimento: Fango giallo-bruno.

Peso del residuo secco: gr. 0,1.

Il residuo è prevalentemente costituito da foraminiferi, ostracodi, conchiglie di pteropodi, radioli di echinidi, spicole di spugne.

È stato esaminato 1/2 del residuo da cui sono stati isolati 902 individui di cui 145 planctonici, pari al 16%. La microfauna comprendente 113 specie e 31 famiglie, presenta le seguenti caratteristiche: la percentuale degli arenacei si è abbassata rispetto a quella del campione precedentemente esaminato (15%), ma osservando l'andamento delle singole famiglie si nota che mentre le *Textulariidae* si sono ridotte di numero, sono invece aumentate le *Lituolidae* e compaiono per la prima volta *Saccamminidae*, *Trochamminidae* ed *Ataxophragmidae*. Le *Miliolidae* presentano una frequenza dell'8%, con prevalenza dei generi *Sigmoilina*, *Triloculina*, *Miliolinella*, *Biloculinella*; le Quinqueloculine sono in evidente riduzione sia quantitativamente che specificamente. Le *Nodosaridae* sono diventate più varie e più numerose anche se non superano la percentuale del 3,5%. La

Bolivina alata, precedentemente già presente, raggiunge qui la percentuale del 6%. Un incremento è mostrato anche dalle *Cassidulinidae*, fra cui compare *Cassidulina laevigata carinata*. Ancora ben rappresentate sono le *Discorbidae* con *Tretomphalus concinnus* e *Valvulineria bradyana*. Fra le *Nonionidae* è presente, con una frequenza del 5%,

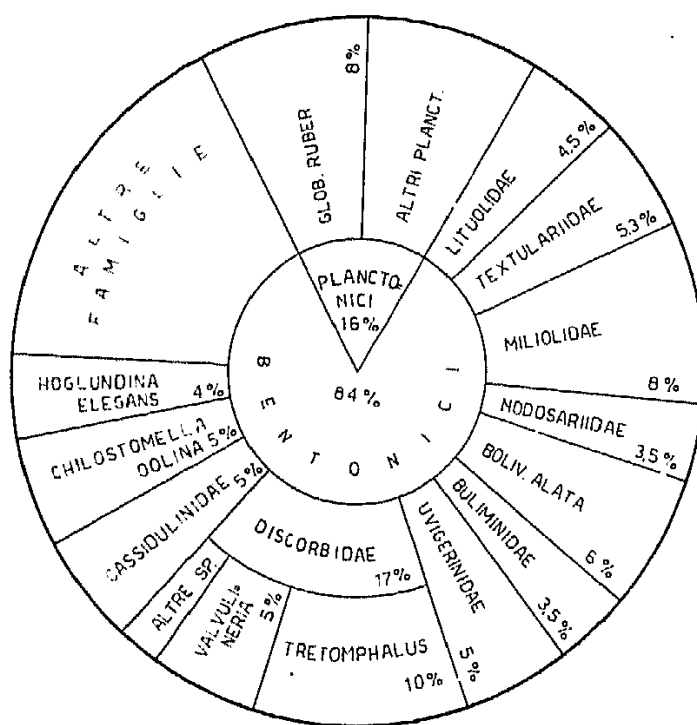


Fig. 6. — Composizione percentuale dell'associazione nel campione n. 1 - profondità 216 m.

Chilostomella oolina. Si nota infine la comparsa delle *Buliminidae* (3,5%), presenti con cinque specie, fra cui la più abbondante è *Bulimina costata*. Altre forme esclusive di questo campione sono le *Uvigerinidae* (5%), *Gyroidina altiformis*, *G. umbonata*, *Höglundina elegans* (4%), *Robertina bradyi* e *R. subterrens*.

Fig. 7. — Profilo batimetrico dei fondali in cui sono stati prelevati i campioni e distribuzione percentuale delle famiglie, dei generi e delle specie ecologicamente più significative.

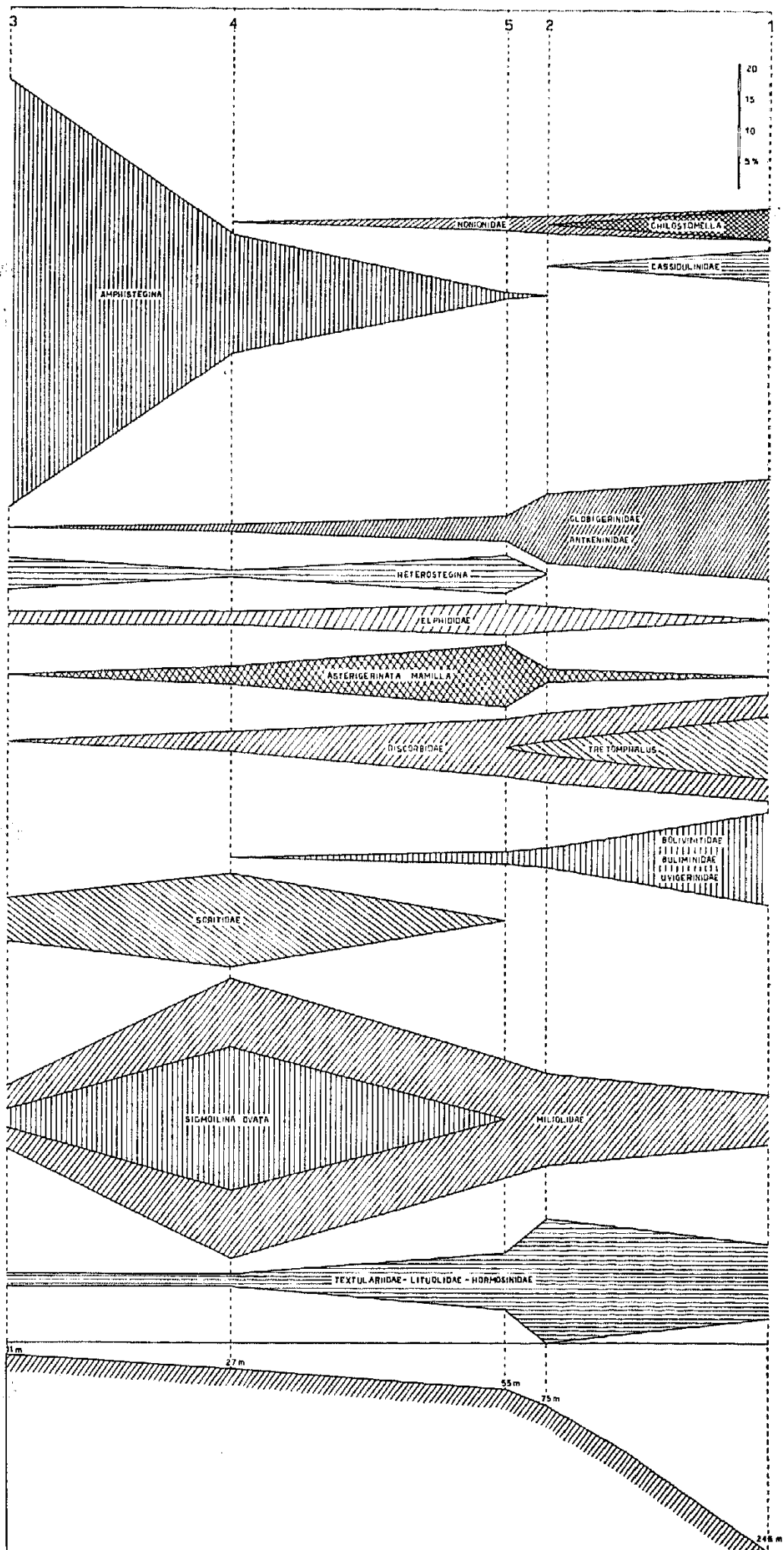


TABELLA 1.

Elenco delle specie e loro percentuali (*)

Campioni	3	4	5	2	1
Profondità in metri	11	27	55	75	246
Popolazione totale	1300	3416	6648	5712	1804
Fam. ASTRORRHIZIDAE					
<i>Rabdammina</i> sp.				×	×
Fam. SACCAMMINIDAE					
<i>Psammosphaera fusca</i> Schulze					×
Fam. AMMODISCIDAE					
<i>Ammodiscus minutissimus</i> Cushman e Mc Culloch		×			
Fam. HORMOSINIDAE					
<i>Reophax atlantica</i> (Cushman)				1	1
<i>Reophax scorpiurus</i> Montfort			×	1	1
Fam. LITUOLIDAE					
<i>Haplophragmoides columbiense evolutum</i> Cushman e Mc Culloch			×	×	
<i>Alveophragmium nitidum</i> (Goës)				×	2
<i>Alveophragmium scitulum</i> (Brady)					×
<i>Ammotium cassis</i> (Parker)					×
<i>Ammoscalaria pseudospiralis</i> (Williamson)			×	×	2
<i>Ammoscalaria tenuimargo</i> (Brady)					×
? <i>Bdelloidina</i> sp.				×	
Fam. TEXTULARIIDAE					
<i>Spiroplectammina wrighti</i> (Silvestri)			×	2	1
<i>Textularia agglutinans</i> d'Orbigny		×	×	2	
<i>Textularia calva</i> Lalicker		1	6	9	4
<i>Textularia conica</i> d'Orbigny	2	×	1	1	
<i>Textularia gramen</i> d'Orbigny			×		
<i>Siphotextularia concava</i> (Karrer)			1	3	×
<i>Bigenerina nodosaria</i> d'Orbigny				×	×
Fam. TROCHAMMINIDAE					
<i>Trochammina globigeriniformis</i> (Parker e Jones)					×
<i>Trochammina nana</i> (Brady)					×
<i>Ammosphaeroidina sphaeroidiniformis</i> (Brady)					×
Fam. ATAXOPHRAGMIDAE					
<i>Eggerella propinqua</i> (Brady)					1
<i>Clavulina crustata</i> (Cushman)					×

(*) I numeri indicano le percentuali di ciascuna specie rispetto alla popolazione totale; con × vengono indicate le percentuali inferiori all'1%.

(continuaz. tab. 1)

Campioni	3	4	5	2	1
Profondità in metri	11	27	55	75	246
Popolazione totale	1300	3416	6648	5712	1804
Fam. FISCHERINIDAE					
<i>Cyclogyra carinata</i> (Costa)					×
<i>Cyclogyra foliacea</i> (Philippi)				×	
<i>Cyclogyra involvens</i> Reuss				×	×
Fam. NUBECULARIIDAE					
<i>Nubecularia lucifuga</i> Defrance					×
<i>Ophthalmidium acutimargo</i> (Brady)					×
<i>Spiroloculina antillarum</i> d'Orbigny			×	×	×
<i>Spiroloculina canaliculata</i> d'Orbigny				1	×
<i>Spiroloculina communis</i> Cushman e Tood				×	×
<i>Spiroloculina excavata</i> d'Orbigny			1	×	×
<i>Spiroloculina grata</i> Terquem		×	6	2	1
<i>Spiroloculina grata angulata</i> Cushman			1	×	1
<i>Spiroloculina grateloupi</i> d'Orbigny		×	×		
<i>Spiroloculina ornata</i> d'Orbigny				×	
<i>Spiroloculina perforata</i> d'Orbigny					×
<i>Planispiroides bucculentus</i> (Brady)				1	
<i>Nodophthalmidium antillarum</i> (Cushman)				×	×
<i>Vertebralina striata</i> d'Orbigny		×	1	×	×
Fam. MILIOLIDAE					
<i>Quinqueloculina agglutinans</i> d'Orbigny		1			
<i>Quinqueloculina bicostata</i> d'Orbigny			×		
<i>Quinqueloculina bradyana</i> Cushman		1	1	1	×
<i>Quinqueloculina candeiana</i> d'Orbigny		1		×	
<i>Quinqueloculina contorta</i> d'Orbigny			×	×	
<i>Quinqueloculina costata</i> d'Orbigny	1	2	1		
<i>Quinqueloculina disparilis</i> d'Orbigny		×	1	1	
<i>Quinqueloculina duthiersi</i> Schlumberger	×		1	×	
<i>Quinqueloculina elegans</i> d'Orbigny				×	
<i>Quinqueloculina intricata</i> Terquem			2		
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i> d'Orbigny	2	2			
<i>Quinqueloculina padana</i> Perconig					1
<i>Quinqueloculina parkeri</i> (Brady)					×

(continuaz. tab. I)

Campioni	3	4	5	2	1
Profondità in metri	11	27	55	75	246
Popolazione totale	1300	3416	6648	5712	1804
<i>Quinqueloculina pulchella</i> d'Orbigny				×	×
<i>Quinqueloculina radiosa</i> Terquem		1	×		
<i>Quinqueloculina seminulum</i> (Linneo)		2			×
<i>Quinqueloculina seminulum jugosa</i> Silvestri		1			
<i>Quinqueloculina stelligera</i> Schlumberger		1	1		
<i>Quinqueloculina undulata</i> d'Orbigny		×	×	×	×
<i>Quinqueloculina vulgaris</i> d'Orbigny			×	×	
<i>Massilina secans</i> d'Orbigny			×		
<i>Pyrgo anomala</i> (Schlumberger)				×	×
<i>Pyrgoella sphaera</i> (d'Orbigny)					×
<i>Sigmoilina elliptica</i> Galloway e Wissler					×
<i>Sigmoilina ovata</i> Sidebottom	3	23			
<i>Sigmoilopsis schlumbergeri</i> (Silvestri)			1	1	2
<i>Triloculina carinata</i> d'Orbigny	×				
<i>Triloculina cuneata</i> Karrer	1		2	×	
<i>Triloculina marshallana</i> Todd				7	×
<i>Triloculina oblonga</i> (Montagu)		1			
<i>Triloculina subgranulata</i> Cushman		1	×		×
<i>Triloculina tricarinata</i> d'Orb.					×
<i>Triloculina trigonula</i> (Lamarck)	2	7	6		
<i>Miliolinella sublineata</i> (Brady)		×	×	×	
<i>Miliolinella subrotunda</i> (Montagu)			×	2	2
<i>Biloculinella cylindrica</i> Todd					×
<i>Biloculinella globula</i> (Bornemann)				×	×
<i>Biloculinella inflata</i> (Wright)					×
<i>Biloculinella labiata</i> (Schlumberger)					×
<i>Nummuloculina contraria</i> (d'Orbigny)					×
<i>Hauerina bradyi</i> Cushman	1	1			
<i>Articulina mucronata</i> (d'Orb.)			1	×	×
<i>Parrina bradyi</i> (Millett)					×
Fam. SORITIDAE					
<i>Peneroplis pertusus</i> (Forskal)	4	7	×		×
<i>Peneroplis planatus</i> (Fichtel e Moll)	3	8			

(continuaz. tab. I)

Campioni	3	4	5	2	1
Profondità in metri	11	27	55	75	246
Popolazione totale	1300	3416	6648	5712	1804
<i>Peneroplis proteus</i> d'Orbigny		×	×		×
<i>Sorites marginalis</i> (Lamarek)	×			×	
Fam. NODOSARIIDAE					
<i>Amphicoryna scalaris</i> (Batsch)			×	×	2
<i>Astacolus crepidulus</i> (Fichtel e Moll)					×
<i>Dentalina filiformis</i> (d'Orbigny)					×
<i>Lenticulina cultrata</i> (Montfort)					×
<i>Lenticulina gibba</i> (d'Orbigny)			×		
<i>Lenticulina limbosa</i> (Reuss)			×		×
<i>Lenticulina orbicularis</i> (d'Orbigny)			×		
<i>Lenticulina peregrina</i> (Schwager)					×
<i>Lenticulina rotulata</i> (Lamarek)					×
<i>Marginulina glabra</i> d'Orbigny				×	×
Fam. POLYMORPHINIDAE					
<i>Globulina gibba</i> (d'Orbigny)	×				
Fam. GLANDULINIDAE					
<i>Glandulina laevigata</i> d'Orbigny				×	
<i>Oolina exagona</i> (Williamson)					×
<i>Oolina montagui</i> (Alcock)			×		
<i>Fissurina fasciata</i> (Egger)				×	
<i>Fissurina marginata</i> (Montagu)					×
<i>Fissurina pseudorbignyana</i> (Buchner)			×	×	×
Fam. SPHAEROIDINIDAE					
<i>Sphaeroidina bulloides</i> d'Orbigny					1
Fam. BOLIVINITIDAE					
<i>Bolivinita costifera</i> Cushman					×
<i>Bolivina alata</i> (Seguenza)				×	6
<i>Bolivina attica</i> Parker					×
Fam. ISLANDIELLIDAE					
<i>Cassidulinoides tenuis</i> Phleger e Parker					1

(continuaz. tab. I)

Campioni	3	4	5	2	1
Profondità in metri	11	27	55	75	246
Popolazione totale	1300	3416	6648	5712	1804
Fam. BULIMINIDAE					
<i>Bulimina costata</i> d'Orbigny					3
<i>Bulimina gibba</i> Fornasini					×
<i>Bulimina marginata</i> d'Orbigny					×
<i>Globobulimina affinis</i> (d'Orbigny)					×
<i>Globobulimina perversa</i> (Cushman)					×
<i>Reussella spinulosa</i> (Reuss)			2	3	
Fam. UVIGERINIDAE					
<i>Uvigerina bermudezi</i> Acosta					1
<i>Uvigerina mediterranea</i> Hofker					4
Fam. DISCORBIDAE					
<i>Discorbis mira</i> Cushman		1			
<i>Gavelinopsis praegeri</i> (Heron Allen e Earland)				×	1
<i>Neoconorbina patelliformis</i> (Brady)		1	1		×
<i>Neoconorbina terquemi</i> (Rzehak)			3	2	×
<i>Rosalina bradyi</i> (Cushman)		1	4	1	×
<i>Rosalina globularis</i> d'Orbigny				2	×
<i>Rosalina vilardeboana</i> d'Orbigny				×	
<i>Tretomphalus concinnus</i> (Brady)			1	2	7
<i>Tretomphalus planus</i> Cushman				×	3
<i>Valvulineria bradyana</i> (Fornasini)				2	5
<i>Valvulineria minuta</i> Parker					×
Fam. SIPHONINIDAE					
<i>Siphonina reticulata</i> (Czjzek)			×	1	×
Fam. ASTERIGERINIDAE					
<i>Asterigerinata mamilla</i> (Williamson)	×	3	10	2	
Fam. SPIRILLINIDAE					
<i>Spirillina denticulata</i> Brady	×		×		
<i>Spirillina vivipara</i> Ehrenberg			×		×
<i>Spirillina vivipara runiana</i> Heron Allen e Earland			×		
Fam. ROTALIIDAE					
<i>Ammonia beccarii</i> (Linneo)	×		×	×	
<i>Ammonia beccarii tepida</i> Cush.				×	

(continuaz. tab. 1)

Campioni	3	4	5	2	1
Profondità in metri	11	27	55	75	246
Popolazione totale	1300	3416	6648	5712	1804
Fam. CALCARINIDAE					
<i>Calcarina calcar</i> d'Orbigny					×
Fam. ELPHIDIDAE					
<i>Elphidium advenum</i> (Cushman)		×	1	1	
<i>Elphidium crispum</i> (Linneo)	2	2	3	×	
<i>Elphidium decipiens</i> (Costa)				2	
<i>Elphidium macellum</i> (Fichtel e Moll)		×		×	×
<i>Elphidium poeyanum</i> (d'Orbigny)			×	×	
<i>Parrellina verriculata</i> (Brady)			1		
Fam. NUMMULITIDAE					
<i>Heterostegina antillarum</i> d'Orbigny	5	1	6		
Fam. ANTKENINIDAE					
<i>Hastigerina aequilateralis</i> (Brady)				×	×
<i>Hastigerina pelagica</i> (d'Orbigny)					×
Fam. GLOBIGERINIDAE					
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny			×	1	2
<i>Globigerinoides conglobatus</i> (Brady)			×	2	2
<i>Globigerinoides elongatus</i> (d'Orbigny)					1
<i>Globigerinoides ruber</i> (d'Orbigny)		1	3	8	8
<i>Globigerinoides trilobus</i> (Reuss)			1	×	1
<i>Orbulina universa</i> d'Orb.				×	×
Fam. EPONIDIDAE					
<i>Eponides frigidus granulatus</i> di Napoli	×	×	2	1	
<i>Eponides repandus</i> (Fichtel e Moll)	×	3	2	1	
Fam. AMPHISTEGINIDAE					
<i>Amphistegina madagascariensis</i> d'Orbigny	65	11	×		
<i>Amphistegina radiata</i> (Fichtel e Moll)	4	8	1	×	1
Fam. CIBICIDIDAE					
<i>Cibicides boueanus</i> (d'Orbigny)	×		3	2	1
<i>Cibicides lobatulus</i> (Walker e Jacob)		1	4	7	2
Fam. PLANORBULINIDAE					
<i>Planorbulina acervalis</i> Brady	×				

(continuaz. tab. 1)

Campioni	3	4	5	2	1
Profondità in metri	11	27	55	75	246
Popolazione totale	1300	3416	6648	5712	1804
<i>Planorbulina mediterraneensis</i> d'Orbigny		1	3	4	
Fam. ACERVULINIDAE					
<i>Acervulina inhaerens</i> Schultze			×	1	
<i>Gypsina vesicularis</i> (Parker e Jones)		1	2	×	
<i>Sphaerogypsina globula</i> (Reuss)	×	1	×		
Fam. CYMBALOPORIDAE					
<i>Cymbaloporella bradyi</i> (Cushman)			×	1	
Fam. HOMOTREMATIDAE					
<i>Miniacina miniae</i> (Pallas)			1	×	
Fam. LOXOSTOMIDAE					
<i>Loxostomum limbatum</i> (Brady)			×		
Fam. CASSIDULINIDAE					
<i>Cassidulina crassa</i> d'Orbigny				×	2
<i>Cassidulina laevigata carinata</i> Silvestri					1
<i>Cassidulina subglobosa</i> Brady				×	2
Fam. NONIONIDAE					
<i>Chilostomella oolina</i> Schwager					5
<i>Nonion granosum</i> (d'Orbigny)			×	2	
<i>Nonion pauciloculum</i> Cushman					×
<i>Nonion pompilioides</i> (Fichtel e Moll)				×	×
<i>Astrononion stelligerum</i> (d'Orbigny)		×	2	1	
<i>Nonionella atlantica</i> Cushman					×
<i>Nonionella auricula</i> Heron Allen e Earland				×	
Fam. ALABAMINIDAE					
<i>Gyroidina altiformis</i> Stewart					1
<i>Gyroidina umbonata</i> (Silvestri)					1
<i>Syratkina tuberculata</i> (Balkwill e Wright)	×				
Fam. CERATOBULIMINIDAE					
<i>Höglundina elegans</i> (d'Orbigny)					4
<i>Mississippina concentrica</i> (Parker e Jones)			×		
Fam. ROBERTINIDAE					
<i>Robertina bradyi</i> Cushman e Parker					×
<i>Robertina subterrens</i> (Brady)					×

CONFRONTI

COSTA MEDITERRANEA EGIZIANA.

SAID e KAMEL (1957) prendono in esame una ricca campionatura raccolta presso la costa egiziana tra Rosetta e Salum. La microfauna rinvenuta è essenzialmente costituita da specie di acque basse che si presentano variamente distribuite a secondo delle condizioni ecologiche. Vengono quindi distinte tre associazioni in corrispondenza dei tre tratti di costa già individuati da SHURI e PHILIP (1956) in base a caratteri geomorfologici e granulometrici. Un'associazione particolarmente specializzata è quella della Baia di Abu Qir, dove a causa dell'acqua leggermente salmastra, si rinviene abbondantissima (fino all'80%) l'*Ammonia beccarii*. La seconda associazione è quella della zona di Alessandria; qui la microfauna, prettamente marina, è più varia e mostra prevalenza di *Miliolidae* e *Nonionidae*. La terza associazione è quella del tratto Dekheila-Salum; qui la microfauna, maggiormente esposta all'erosione marina, presenta gusci più sviluppati e più robusti appartenenti soprattutto alle famiglie *Peneroplidae* ed *Amphisteginidae*.

Completamente assenti, nelle tre associazioni, risultano i planctonici, gli arenacei di tipo primitivo e tutte le forme caratteristiche di acque profonde (*Buliminidae*, *Uvigerinidae*, *Cassidulinidae*).

Poco significativo risulta il confronto fra le microfaune di Beirut e quelle egiziane poichè per queste ultime non vengono riportati i dati delle profondità a cui sono stati prelevati i campioni. Tuttavia è interessante notare che delle 80 specie rinvenute lungo la costa egiziana 46 sono in comune con quelle libanesi. Il tipo di associazione ad *Amphistegina* e *Peneroplis* riscontrato lungo il tratto di costa Dekheila-Salum potrebbe corrispondere a quella rinvenuta a Beirut fra i 10 ed i 30 m di profondità.

COSTA MEDITERRANEA D'ISRAELE.

REISS, KLUG e MERLING (1961) prendono in esame 11 campioni di fondo raccolti lungo la costa mediterranea d'Israele fra 0,54 e 182 m. Viene riportato un elenco di foraminiferi, comprendente complessivamente 74 specie, in cui le *Miliolidae* sono determinate soltanto

come famiglia. L'associazione più ricca è quella rinvenuta a 54 m di profondità. Confrontando queste microfaune con quelle libanesi si nota nell'insieme una notevole analogia; è questa infatti l'unica microfauna, fra quelle prese a confronto, in cui sia presente il genere *Heterostegina*. Il numero delle specie in comune sarebbe certamente più elevato se le *Miliolidae* fossero state determinate specificamente. Le specie tipicamente costiere (*Asterigerinata mamilla*, *Rosalina bradyi*, *Rosalina globularis*, *Elphidium advenum*, *Elphidium crispum*, *Neoconorbina terquemi*, *Peneroplis planatus*, *Spirillina vivipara* ecc.) presentano uguale distribuzione batimetrica; fa eccezione *Amphistegina madagascariensis*, riportata unicamente alla profondità di 54 m, mentre nelle acque libanesi è largamente rappresentata fra i 10 ed i 30 m. L'*Amphistegina radiata*, presente in tutti i campioni di Beirut, si rinviene qui saltuariamente da 0,50 a 54 m. Le specie tipiche di acque profonde, quali *Bigenerina nodosaria*, *Bolivina alata*, *Bolivina attica*, *Bulimina costata*, *Bulimina marginata*, *Cassidulina laevigata carinata*, *Cassidulina subglobosa*, *Clavulina crustata*, *Uvigerina mediterranea* che a Beirut compaiono dopo i 70 m, nelle acque d'Israele sono segnalate soltanto alla profondità di 31 m.

I planctonici compaiono intorno ai 30 m con *Globigerinoides ruber*, *Gl. conglobatus* e *Gl. tenellus*; a 63 m sono anche presenti *Globigerinoides sacculifer* ed *Orbulina universa*. Sono assenti i generi *Globigerina* e *Globorotalia*.

BALEARI.

Le microfaune delle coste delle Baleari sono state ampiamente illustrate da COLOM (1942). L'A. vi distingue quattro tipi di associazioni: 1. associazione della prateria di Posidonia; 2. associazione dei fondi detritici; 3. associazione della zona di passaggio dai fondi detritici ai fondi argillosi; 4. associazione dei fondi argillosi.

La prima di queste associazioni, particolarmente ricca di foraminiferi a guscio porcellanaceo (*Miliolidae*, *Peneroplidae* ecc.), presenta una certa analogia con la microfauna dei 27 m di Beirut, in cui le predette famiglie costituiscono complessivamente il 60% dell'intera associazione; la forma predominante fra le *Miliolidae* è *Sigmoilina ovata*, che invece non si ritrova alle Baleari. Qui risulta inoltre assente il genere *Amphistegina* che è largamente rappresentato nell'associazione dei 27 m nelle acque libanesi.

L'associazione dei fondi detritici (100-300 m) è caratterizzata da grande abbondanza di foraminiferi a guscio arenaceo (prevalentemente *Textulariidae* e *Valvulinidae*) a cui si associano *Gypsina globulus* ed *Elphidium crispum* e, in minor misura, *Eponides repandus*, *Cornuspira foliacea*, *Uvigerina mediterranea*, *Discorbis obtusa*, *Cassidulina crassa*, *Nonion boueanum*, *Lenticulina calcar*, *Lenticulina gibba*, *Cassidulina laevigata carinata*. Nei campioni di Beirut la percentuale più alta di *Textulariidae* (17%) si riscontra a 75 m di profondità.

Passando dai fondi detritici a quelli argillosi alcune specie già presenti al di sotto dei 300 m diventano più abbondanti (*Bulimina marginata*, *Lenticulina orbicularis*, *Clavulina crustata*, *Anomalina coronata*, *Cornuspira carinata*, *Ammolagena clavata*, *Hyalinea balthica*, *Mississippina concentrica*). Infine al di là dei 400 m compare l'associazione propria dei fondi argillosi con *Bulimina affinis*, *Uvigerina peregrina*, *Lingulina seminuda*, *Ehrembergina serrata* ecc. Queste ultime associazioni non presentano alcuna affinità con le microfaune di Beirut che sono meno profonde e mancano dei tipici rappresentanti di acque fredde. Notiamo tuttavia che nelle acque libanesi qualche specie compare a profondità minore che alle Baleari; difatti *Sigmoilina schlumbergeri*, *Haplophragmoides nitidum* e *Lenticulina peregrina* che compaiono alle Baleari a 400 m, nelle acque di Beirut sono già presenti rispettivamente alle profondità di 50 m, 75 m e 246 m.

I planctonici sono riportati a tutte le profondità; le specie più abbondanti sono *Orbulina universa* e *Globorotalia truncatulinoides*, alle quali si aggiungono, dopo i 50 m, *Globorotalia inflata* e *Globigerinoides ruber*; dopo i 100 m compaiono le altre specie fra cui *Globigerinoides sacculifer*, *Globigerina diplostoma*, *Globigerinella aequilateralis*, *Globigerina bulloides*.

EGEO.

SIDEBOTTOM (1804) in uno studio sui foraminiferi recenti della isola di Delo provenienti dalla profondità di 14-25 m, riporta una microfauna di 246 specie, particolarmente ricca di *Miliolidae*, *Nubeculariidae*, *Nodosariidae*, *Glandulinidae*, *Discorbidae*. Confrontando questa associazione con quelle dei campioni di Beirut si nota che il maggior numero delle specie in comune è presentato dai campioni

n. 5 (33 specie in comune), n. 2 (35 specie in comune), n. 1 (33 specie in comune). Tuttavia per la particolare abbondanza delle *Miliolidae* e delle *Nubeculariidae* la microfauna di Delo si ravvicina maggiormente a quella del campione n. 4. È da notare che l'alta percentuale raggiunta dalla *Sigmoilina ovata*, specie istituita da SIDEBOTTOM sul materiale dragato a Delo. Va però sottolineata l'assenza, nei mari dell'arcipelago greco, dei generi *Amphistegina* ed *Heterostegina*.

JONES e PARKER (1860) nel confrontare i foraminiferi viventi nel Mediterraneo con quelli dei depositi terziari, riportano alcune microfaune dragate in diverse località del Mar Egeo.

La microfauna della Baia di Suda (Creta) proveniente dalla profondità di 73 m, discretamente varia, presenta circa il 50% delle specie in comune con quelle di Beirut e soprattutto con il campione corrispondente alla profondità di 75 m.

A Syra (Is. Cicladi, profondità 164 m) viene segnalata una microfauna caratterizzata da particolare varietà e frequenza di *Nodosariidae*, *Buliminidae*, *Uvigerinidae* e *Cassidulinidae*. Questo carattere la differenzia nettamente dalle associazioni di Beirut, nelle quali le predette famiglie, anche se presenti, non raggiungono mai alte percentuali.

La microfauna di Serpho (Is. Cicladi, prof. 310 m) presenta scarsissima analogia con quelle di Beirut. Si tratta di una associazione piuttosto povera (35 specie) in cui anche le famiglie caratteristiche di acque profonde, quali *Buliminidae*, *Uvigerinidae*, sono mal rappresentate; le *Cassidulinidae* sono completamente assenti, mentre è ancora presente qualche *Miliolidae*.

Altre microfaune provenienti dai dintorni di Creta dalle profondità di 450 e 650 m pur presentando associazioni alquanto varie mostrano un'analogia molto limitata con le microfaune libanesi.

Carattere completamente diverso presenta infine la microfauna proveniente dalla profondità di 914 m al largo dell'isola di Ipsara (=Psarrà): le *Nodosariidae* sono ridotte a due sole specie; è scomparso il genere *Bulimina*, le *Textulariidae* sono rappresentate da una sola specie, le *Miliolidae* dalla sola *Triloculina trigonula*.

In tutte le predette località dell'Egeo sono completamente assenti i generi *Amphistegina* ed *Heterostegina*.

Una migliore conoscenza dei foraminiferi del Mar Egeo è dovuta a F. PARKER (1958). L'A. infatti studia dal punto di vista ecologico i foraminiferi di una serie di 16 carote prelevate nel Medi-

terraneo dalla Swedish Deep-Sea Expedition e di 60 campioni di fondo raccolti nel 1948 nel Mediterraneo orientale e nel Mar Egeo dalla Woods Hole Oceanographic Institution.

I foraminiferi planctonici sono stati trovati in tutti i campioni dell'Egeo, tranne che nel Porto del Pireo. La loro percentuale aumenta regolarmente con la profondità: a 50 m essi formano il 3% della microfauna; a 100 m possono raggiungere anche il 50%; mentre fra i 100 ed i 1000 m la loro percentuale varia dal 20 al 99%. Lungo la costa libanese i planctonici sono già presenti alla profondità di 27 m con *Globigerinoides ruber* (1%); a 50 m raggiungono la percentuale del 4%; a 75 m 11%; a 246 m il 16%. Come si nota vi è una certa corrispondenza, fino alla profondità di 75 m, con la distribuzione dei planctonici nell'Egeo; a 256 m, invece, si hanno valori alquanto più bassi nelle acque libanesi. La specie che mostra la maggiore frequenza è sempre *Globigerinoides ruber*. Perfetta corrispondenza vi è per quanto riguarda la comparsa di *Orbulina universa* a 75 m, mentre *Hastigerina aequilateralis*, che a Beirut è presente a 75 m, nell'Egeo è segnalata per la prima volta a 104 m. *Hastigerina pelagica* la riscontriamo soltanto nel campione dei 246 m, mentre nell'Egeo è riportata anche a 143 m. Il genere *Globorotalia* è completamente assente lungo le coste libanesi, nell'Egeo *Globorotalia inflata* è riportata a 51 m e *Gl. truncatulinoides* a 366 m.

Le associazioni bentoniche dell'Egeo riportate dalla PARKER mostrano nell'insieme una discreta corrispondenza con quelle di Beirut; molte specie comuni hanno all'incirca la stessa distribuzione batimetrica ad eccezione di poche, fra cui:

<i>Bulimina gibba</i>	nell'Egeo 71 m	a Beirut 246 m
<i>Cassidulina laevigata</i>		
<i>carinata</i>	» 51 m	» 246 m
<i>Cassidulina subglobosa</i>	» 179 m	» 75 m
<i>Sigmoilina schlumbergeri</i>	» 179 m	» 51-58 m
<i>Siphonina reticulata</i>	» 104 m	» 51-58 m

Gli *Elphidium* che nelle acque libanesi non oltrepassano i 75 m, nell'Egeo si spingono a profondità maggiori; *Hyalinea balthica*, assente a Beirut, compare dai 100 m in poi. Nel porto del Pireo, dal quale proviene il campione meno profondo (25 m), la famiglia delle *Miliolidae* presenta la percentuale più elevata (40%), come pure le

Peneroplidae (6%), che sono peraltro esclusive di questo campione. Lungo le coste libanesi le predette famiglie si presentano, a pari profondità, ugualmente molto sviluppate (*Miliolidae* 45%, *Peneroplidae* = *Soritidae* 15%), ad esse si associano però i generi *Amphistegina* ed *Heterostegina*, che non risultano invece presenti nell'Egeo.

TRIPOLI (LIBIA).

La microfauna della spiaggia di Tripoli studiata dalla MARTINOTTI (1921) presenta una tipica associazione di ambiente caldo e costiero con grande sviluppo di *Miliolidae*, *Discorbidae*, *Peneroplidae*. Sono anche presenti, ma molto subordinatamente, *Hyperammina*, *Reophax*, *Placopsilina*, *Textularia*, *Polymorphina*, *Operculina*. Mancano invece completamente i generi *Uvigerina*, *Bulimina*, *Cassidulina*. Paragonando questa associazione con quelle di Beirut, si nota che esse presentano una certa analogia unicamente con i campioni raccolti a 25 m ed a 50 m di profondità.

CONCLUSIONI

Lo studio eseguito pur riguardando un numero molto limitato di campioni, ci permette di fare delle considerazioni ecologiche di un certo interesse.

Fino alla profondità di 27 m le microfaune esaminate hanno il carattere di tipiche associazioni costiere, molto specializzate. Infatti intorno alla profondità di 11 m i 2/3 della microfauna sono costituiti da un'unica specie, l'*Amphistegina madagascariensis*, tipica forma di acque basse e calde, a cui si associano *Heterostegina antillarum*, *Miliolidae* e *Soritidae* fino a costituire il 91% della microfauna. A 27 m le *Miliolidae* prendono il sopravvento raggiungendo la percentuale del 45%, mentre le *Amphisteginidae* si riducono al 19%; queste due famiglie rappresentano, assieme alle *Soritidae*, l'80% della microfauna. Fra i 50 ed i 70 m la microfauna comincia ad assumere un aspetto molto più vario: la percentuale del plancton diventa apprezzabile, mentre nel benthos più famiglie sono ben rappresentate.

A 246 m infine la microfauna appare completamente diversa: fra gli arenacei prevalgono i *Lituolidae*, si fa più sentita la percentuale di *Bolivina alata* e delle *Cassidulinidae* ed inoltre sono presenti un gruppo di forme tipiche di acque profonde (*Buliminidae*, *Uvigerinidae*, *Hoglundina elegans* e *Chilostomella oolina*) completamente assenti nei precedenti campioni.

Carattere peculiare dell'associazione bentonica delle coste libanesi è la presenza dei generi *Amphistegina* ed *Heterostegina*. Il confronto con le altre microfaune del Mediterraneo hanno mostrato che questi generi sono limitati, nel Mediterraneo, alla estremità sud-orientale del bacino levantino. Infatti il genere *Amphistegina* è segnalato lungo le coste mediterranee egiziane, d'Israele e del Libano; mentre il genere *Heterostegina* è stato rinvenuto soltanto nelle acque d'Israele e libanesi.

Questi generi durante il Terziario avevano invece una distribuzione molto più ampia nell'area del Mediterraneo; essi infatti vivevano così abbondantemente in alcuni ambienti litorali da assumere importanza litogenetica.

Per quanto riguarda l'associazione planctonica osserviamo: i foraminiferi planctonici compaiono nel campione n. 4, proveniente dalla profondità di 27 m, con il genere *Globigerinoides*, rappresentato dalla specie *ruber*. A 51-58 m sono presenti altre due specie di *Globigerinoides* (*Gl. trilobus* e *Gl. conglobatus*) e compare il genere *Globigerina* con *Gl. bulloides*. A 75 m la percentuale delle forme già comparse aumenta mentre si aggiungono i generi *Hastigerina* (*H. aequilateralis*) ed *Orbulina*. Infine a 246 m è presente anche *Hastigerina pelagica* e la popolazione totale dei foraminiferi planctonici raggiunge la percentuale del 16%. Il genere *Globorotalia* risulta completamente assente. Questo genere, anche se scarsamente rappresentato, nell'Adriatico compare alla profondità di 172 m (CHIERICI, BUSI e CITA, 1963); nello Jonio è invece assente fino alla profondità di 500 m (FIERRO, 1964); nell'Egeo a 51 m si rinviene *Globorotalia inflata* mentre *Gl. truncatulinoidea* è riportata a 366 m e *Gl. scitula* a 859 (PARKER, 1955).

Si nota quindi che alcune specie tipiche del plancton mediterraneo e generalmente abbondantemente rappresentate, diventano rare o scompaiono nel Mediterraneo orientale probabilmente a causa della temperatura e della salinità troppo elevata. Secondo i dati riportati dalla PARKER (1955) nel Mediterraneo orientale la temperatura della acqua in superficie varia da 16° a 24°C nel bacino ionico, da 12° a

25°C nel mar Egeo e da 16° a 29°C nel bacino levantino. La relativa salinità in superficie oscilla dal 38⁰/₀₀ al 39,5⁰/₀₀, tranne che in alcuni punti in cui si sono avute eccezionali basse salinità in seguito a straordinarie piene del Nilo. Per le temperature al fondo si hanno i seguenti dati per il Mar Egeo:

a	25 m	11° - 21° C
»	50 m	12° - 31° C
»	100 m	13° - 18° C
»	200-300 m	13° - 16° C
»	400 m	14° - 15° C
»	500 m ca	14° C

A profondità superiori ai 500 m la temperatura sia nel Mediterraneo orientale che nell'Egeo varia fra i 13° ed i 14° mentre la salinità, al di sotto dei 25 m, oscilla fra il 38⁰/₀₀ ed il 39⁰/₀₀.

Si può quindi concludere che la microfauna delle coste libanesi presenta fino alla profondità di circa 100 m i caratteri di una tipica associazione di acque calde e poco profonde. Al di là dei 200 m il benthos comincia ad assumere l'aspetto di una associazione di mare più profondo mentre il plancton è ancora scarso e poco significativo.

OSSERVAZIONI SU ALCUNE SPECIE

Fam. LITUOLIDAE

Gen. *Bdelloidina* CARTER, 1877

?*Bdelloidina* sp.

Tav. 1, fig. 1.

Un solo esemplare, incompleto, dubitativamente attribuito a questo genere, è stato trovato nel campione n. 2, alla profondità di 75 m. Esso presenta guscio arenaceo, con molto cemento calcareo, ed è costituito da una serie di camere basse e larghe divise da suture depresse. Il frammento è ramificato e presenta una delle superfici completamente piatta. Lascio dubbiosa la mia attribuzione poichè avendo rinvenuto un solo esemplare non ho creduto opportuno sezionarlo

per riscontrarvi i caratteri interni presentati dal genere *Bdelloidina*, cioè pori e setti secondari verticali. All'estremità dei due rami è possibile tuttavia notare un robusto setto verticale che divide in due l'ultima camera presente.

Il gen. *Bdelloidina* non è molto noto. Gli esemplari di *B. aggregata* Carter riportati da BRADY (1884 - Rept. Voy. CHALLENGER, Zool., vol. 9, tav. 36, figg. 4-6) provengono dalla stazione 218A delle isole dell'Ammiragliato, a N della Nuova Guinea, dalla profondità di 20-32 m.

Fam. MILIOLIDAE

Gen. *Sigmoilina* SCHLUMBERGER, 1887

Sigmoilina ovata SIDEBOTTOM

Tav. 2, fig. 11.

1904. *Sigmoilina ovata*. SIDEBOTTOM: Mem. Proc. Manchester Lit. Phil. Soc., 48, no. 5, p. 6, tav. 2, figg. 12-13.

1921. *Sigmoilina ovata*. MARTINOTTI: Atti Soc. It. Sc. nat. Milano, 59, p. 276.

Questa specie è largamente rappresentata lungo la costa di Beirut fra i 10 ed i 30 m di profondità; nel campione n. 4 costituisce il 23% dell'intera associazione. I gusci rinvenuti sono molto rigonfi ed hanno un diametro longitudinale che raggiunge al massimo 0,5-0,6 mm. Essi hanno contorno ovale e mostrano all'esterno 6 o 7 camere di forma tubolare. Ciascuna camera presenta, lungo i margini laterali, due bande di colore diverso da quello del restante guscio, spesso sono quasi nere. L'apertura porta un piccolo dente semplice, talvolta un po' slargato all'estremità.

I tipi di questa specie provengono dalle acque poco profonde dell'isola di Delo (15-25 m); viene inoltre riportata fra i foraminiferi della spiaggia di Tripoli illustrati dalla MARTINOTTI (1921).

Fam. NUMMULITIDAE

Gen. *Heterostegina* D'ORBIGNY, 1826

Heterostegina antillarum D'ORB.

Tav. 5, figg. 3-7.

1839. *Heterostegina antillarum*. D'ORBIGNY, in DE LA SAGRA: Hist. phys. nat. Cuba, p. 122, tav. 7, figg. 24-25.

1922. *Heterostegina antillarum*. CUSHMAN: Pubbl. 311, Carnegie Inst. Washington, p. 57, tav. 10, fig. 5.

1930. *Heterostegina antillarum*. CUSHMAN: Smith. Inst. U.S. Nat. Mus., Bull. 104, pt. 7, p. 33, tav. 12.
1961. *Heterostegina antillarum*. HOFKER, Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean islands, 21, p. 113, fig. 273.

Guscio di piccole dimensioni per il genere (gli esemplari più sviluppati raggiungono un diametro di mm 1,7), compresso, piuttosto rigonfio nella regione umbonale, lievemente ondulato; un lato è leggermente più convesso dell'altro, che è quasi piatto; suture distinte, molto arcuate, delimitano numerose camere (15-18 nell'ultimo giro), che sono divise in camerette per circa metà della loro lunghezza. Le camerette cominciano a formarsi progressivamente dal margine periferico di ciascuna camera dopo il primo giro, le cui camere sono completamente indivise (tav. 5, fig. 3). In tutti gli esemplari rinvenuti le porzioni interne delle logge appaiono chiaramente indivise e formano intorno all'umbone una caratteristica figura a rosetta.

Gli esemplari libanesi non corrispondono perfettamente al tipo di d'ORBIGNY, da cui si differenziano per presentare logge meno numerose, meno alte e più irregolarmente suddivise. Una migliore corrispondenza mostrano invece con le figure di *H. antillarum* riportate da HOFKER (1964). L'incompleta divisione delle logge li differenzia chiaramente dalla *H. suborbicularis*. Difatti le figure 5 e 6, che in FORNASINI (1903) rappresentano questa specie dai disegni inediti di d'ORBIGNY, non mostrano questo carattere; mentre la fig. 7, che potrebbe ravvicinarsi agli esemplari del Libano, è ritenuta da FORNASINI un individuo giovane. Nel materiale studiato sono stati rinvenuti esemplari appartenenti ai diversi stadi di sviluppo, per cui è stato possibile osservare che la divisione delle logge in camerette è incompleta anche negli individui adulti.

L'*H. antillarum* fu rinvenuta da d'ORBIGNY a Cuba e Jamaica; da CUSHMAN a Dry Tortugas (Florida) e lungo le coste del Brasile (stazione D-2758 Albatross); da HOFKER alle Piccole Antille. Nel Mediterraneo questa specie è segnalata ora per la prima volta. Lungo le coste mediterranee d'Israele è riportata da REISS, KLUG e MERLIN (1961) la *H. suborbicularis*.

Fam. AMPHISTEGINIDAE

Gen. *Amphistegina* d'ORBIGNY, 1826

Amphistegina madagascariensis d'ORB.

Tav. 5, figg. 2 a-b.

1826. *Amphistegina madagascariensis*. D'ORBIGNY: Ann. Sc. Nat., vol. 7, p. 304.
1903. *Amphistegina madagascariensis*. FORNASINI: Rend. Acc. Sc. Ist. Bologna, 7, p. 3, tav. 2, fig. 5.
1921. *Amphistegina lessonii* var. *madagascariensis*. CUSHMAN: Smith. Inst. U. S. Nat. Museum, Bull. 100, 4, p. 372.
1954. *Amphistegina madagascariensis*. CUSHMAN, TODD e POST: U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 260-H, p. 362, tav. 90, figg. 1, 2.
1959. *Amphistegina madagascariensis*. GRAHAM e MILITANTE: Stanford Univ. Publ., Geol. Sc., 6, no. 2, p. 104, tav. 16, figg. 9-11.
1961. *Amphistegina madagascariensis*. REISS, KLUG e MERLING: Geol. Surv. Israel, Bull., 32, p. 28.
1965. *Amphistegina madagascariensis*. TODD: Smith. Inst. U. S. Nat. Museum, Bull. 161, p. 34, tav. 11, fig. 3, tav. 12, figg. 1-2.

È largamente rappresentata lungo la costa libanese specialmente tra i 10 ed i 30 m di profondità; nel campione prelevato ad 11 m costituisce il 65% della microfauna a foraminiferi. I gusci sono per lo più irregolarmente biconvessi; quelli dei campioni più litorali sono spesso di colore arancione chiaro, sono più grandi e più rigonfi. Gli esemplari più sviluppati raggiungono un diametro di mm 1,3-1,5 ed uno spessore di mm 0,8 (talvolta lo spessore è quasi uguale al diametro). Le suture, specialmente sul lato spirale, appaiono confuse. Il numero delle camere è meglio visibile sul lato ombelicale e varia da 9 a 15 nell'ultimo giro. Sul lato ombelicale sono chiaramente visibili le « camerette stellari » determinate dalle lamine dentarie (tooth-plates) che dividono in due le camere normali. Le suture fra le camere sono curve all'indietro e lo stesso andamento seguono le camerette stellari, le cui estremità esterne non raggiungono il margine periferico del guscio che è bordato da una carena appena limbata. L'apertura è rappresentata da una fessura provvista di un labbro orlato da papille. In prossimità dell'apertura il guscio è ricoperto da granulazioni più o meno numerose.

Questa specie, originariamente descritta dal Madagascar, è stata spesso confusa con la *A. lessonii* da cui peraltro si distingue per essere più rigonfia, più inegualmente biconvessa e per il minor numero di camere; presenta tuttavia un notevole grado di variabilità dipendente

probabilmente dalla profondità. Essa ha un'ampia distribuzione nell'area equatoriale ed è soprattutto caratteristica di acque basse. Alle isole Marshall (CUSHMAN, TODD e POST, 1954) è largamente rappresentata sia nelle lagune, sia sui bordi esterni (outer slopes) delle scogliere dove raggiunge percentuali anche superiori al 50%. Alle Filippine (CUSHMAN, 1921) si trova associata alla *A. lessonii* specialmente al di sotto dei 50 m di profondità, ma è meno frequente di quest'ultima specie. Anche nelle raccolte fatte dall'ALBATROSS nel Pacifico sud-orientale è ampiamente rappresentata sia nelle associazioni litorali che in quelle di laguna. Nel Mediterraneo questa specie è stata già segnalata lungo le coste d'Israele (REISS, KLUG e MERLING, 1961) e viene citata ora per la prima volta nelle acque libanesi. Non mi risulta che sia stata rinvenuta a latitudini più alte.

Amphistegina radiata (FICHTEL e MOLL)

Tav. 5, figg. 1 a-b.

1798. *Nautilus radiatus*. FICHTEL e MOLL: Testacea microscopica, p. 58, tav. 8, figg. a-d.
1895. *Amphistegina radiata*. CHAPMAN: Proc. Zool. Soc. London, pp. 45-47, tav. 1, figg. 8-10, 12.
1915. *Amphistegina lessonii* var. *radiata*. HERON-ALLEN e EARLAND: Trans. Zool. Soc. London, 20, p. 736.
1921. *Amphistegina lessonii* var. *radiata*. CUSHMAN: Smith. Inst. U. S. Nat. Mus., Bull., 100, 4, pp. 372-373.
1924. *Amphistegina radiata*. CUSHMAN: Carnegie Inst. Washington, Publ. 342, p. 49, tav. 17, figg. 1, 2.
1949. *Amphistegina radiata*. SAID: Cush. Lab. Foram. Res., Spec. Publ. 26, p. 38, tav. 4, fig. 10.
1954. *Amphistegina radiata*. CUSHMAN, TODD e POST: U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 260-H, p. 362, tav. 90, fig. 3.
1961. *Amphistegina radiata*. REISS, KLUG e MERLING: Geol. Surv. Israel, Bull. 32, p. 28.
1965. *Amphistegina radiata*. TODD: Smith. Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 161, pp. 34-35, tav. 13, figg. 1-3, tav. 14, figg. 1-3.

Questa specie è presente in tutti i campioni ma con frequenza minore e con esemplari più piccoli della *A. madagascariensis*. I gusci sono bianchi e acutamente carenati; talvolta sono poco rigonfi e ugualmente biconvessi, talvolta con lato spirale quasi piatto e lato ombelicale più convesso. Le suture sono ben visibili; esse si estendono quasi radialmente per circa metà della loro lunghezza, poi si inflettono ad

angolo retto all'indietro fino a raggiungere il margine periferico. Alle suture si aggiungono, sul lato spirale, tubercoli più o meno sviluppati. Il numero delle camere varia da 9 a 15 nell'ultimo giro. Le camerette stellari, generalmente più sottili che in *A. madagascariensis*, sono in alcuni esemplari poco visibili. Le aree umbonali sono occupate su ambo i lati da un bottone più o meno sviluppato, attraverso il quale talvolta si intravede il proloculus. L'apertura, a forma di fessura, è circondata da papille variamente sviluppate.

Questa specie è stata originariamente descritta dal Mar Rosso, dove ha una larga distribuzione (SAID, 1949) nell'area delle scogliere coralline. I gusci provenienti dalle acque più basse sono generalmente più piccoli di quelli delle acque più profonde. È stata trovata da CUSHMAN (1921) alle Filippine, da CUSHMAN e TODD (1954) nelle acque profonde degli atolli di Bikini e di Eniwetok. Nelle raccolte dell'Albatross nel Pacifico sud-orientale non è stata trovata abbondante in nessun luogo (TODD, 1965). Nel Mediterraneo è riportata da SAID e KAMEL (1956) lungo le coste egiziane e da REISS, KLUG e MERLING (1961) per le coste d'Israele. È citata ora per la prima volta nelle acque di Beirut.

Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli, gennaio 1968.

BIBLIOGRAFIA

- CHIERICI M. A., BUSI M. T. e CITA B. M., 1963 - *Contribution à une étude écologique des foraminifères dans la mer Adriatique*. Revue de Micropal., 5, pp. 123-142, Paris.
- COLOM G., 1935 - *Las especies de la familia Peneroplidae actuales y fosiles de las Baleares*. Boll. Soc. Espan. Hist. Nat., 35, pp. 83-102, tavv. 8-16, Madrid.
- COLOM G., 1942 - *Una contribution al conocimiento de los foraminiferos de la Bahis de Palma de Mallorca*. Bol. Inst. Espan. Ocean. Not. Resum., ser. 2, no. 108, pp. 1-53, Madrid.
- CUSHMAN J., 1921 - *Foraminifera of the Philippine and adjacent seas*. Smith. Inst. U. S. Nat. Museum, Bull. 100, 4, pp. 1-608, tavv. 1-100, Washington.
- CUSHMAN J., TODD R. e POST R., 1954 - *Recent Foraminifera of the Marshall Islands*. Geol. Surv. Prof. Paper 260-H, pp. 319-379, tavv. 82-93, Washington.
- EMILIANI C., 1955 - *Pleistocene temperature variations in the Mediterranean*. Quaternaria, 2, pp. 87-98, Roma.
- FIERRO G., 1964 - *Contributo allo studio delle microfaune del mare Ionio*. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Mus. Civico Milano, 103, pp. 381-389, Milano.

- FORNASINI C., 1903 - *Le otto pretese specie di Amphistegina istituite da D'Orbigny nel 1826*. Rend. Acc. Sc. Bologna, 7, pp. 1-4, tav. 2, Bologna.
- FORNASINI C., 1903 - *Illustrazione di specie orbignyane di Nummulitidae istituite nel 1826*. Boll. Soc. geol. Ital., 22, pp. 395-398, tav. 14, Roma.
- HOFKER J., 1964 - *Foraminifera from the tidal zone in the Netherlands Antilles and other west Indian islands*. Studies on the fauna of Curacao and other Caribbean islands, 21, pp. 1-119, 274 figg.
- ITZHAKI Y., 1961 - *Pleistocene shore-lines in the costal plain of Israel*. Bull. Geol. Surv. Israel, 32, pp. 1-9, Jerusalem.
- JONES T. R. e PARKER W. K., 1860 - *On the Rhizopodal fauna of the Mediterranean, compared with that of the Italian and other Tertiary deposits*. Quart. Journ. Geol. Soc., 16, pp. 292-307, London.
- MARTINOTTI A., 1921 - *Foraminiferi della spiaggia di Tripoli*. Atti Soc. Ital. Sc. Nat., 59, pp. 249-334, tavv. 10-13, Milano.
- MYERS E. H., 1942 - *Ecologic relationships of some recent and fossil Foraminifera*. Report of the committee on marine ecology as related to paleontology, (1941-42), no. 2, pp. 31-36.
- PARKER F., 1955 - *Distribution of planctonic Foraminifera in some Mediterranean sediments*. Pap. Mar. Biol. and Oceanogr. deep-sea Res., suppl., 3, pp. 204-211, London.
- PARKER F., 1958 - *Eastern Mediterranean Foraminifera*. Rep. Swed. deep-sea Exp., 8, no. 4, pp. 219-283, tab. 2-20, tavv. 1-6.
- POLLAK M. Y., 1951 - *The sources of deep water of the eastern Mediterranean sea*. Journ. Mar. Res., 10, pp. 128-152.
- REISS Z., 1959 - *Notes on foraminifera from the Gulf Eylath, Ras Muhamed and Tiran*. Sea Fisher. Res. Station. Bull. no. 20, pp. 1-3, Haifa.
- REISS Z. e ISSAR A., 1961 - *Subsurface quaternary correlations in the Tel-Aviv region*. Geol. Surv. Israel Bull., 32, pp. 10-26, Jerusalem.
- REISS Z., KLUG K. e MERLING P., 1961 - *Recent foraminifera from the mediterranean and red Sea coast of Israel*. Geol. Surv. Israel Bull., 32, pp. 27-28, Jerusalem.
- ROUGH J., 1945 - *Température et salinité de la mer à Beyrouth*. Bull. Inst. Océan. Monaco, no. 884, pp. 1-6, Monaco.
- SAID R., 1949 - *Foraminifera of the northern Red Sea*. Cushman Lab. foram. res. Spec. pubbl. no. 26, pp. 1-44, tavv. 1-4, Sharon.
- SAID R., 1950 - *The distribution of foraminifera on the northern Red Sea*. Contrib. Cushman Found. foram. res., 1, pp. 9-29, New York.
- SAID R., 1950 - *Additional foraminifera from the northern Red Sea*. Contr. Cushman Found. foram. res., 1, pp. 4-9, New York.
- SAID R. e KAMEL T., 1956 - *Recent littoral foraminifera from the Egyptian mediterranean coast between Rosetta and Saloum*. Bull. Inst. d'Egypte, 37, pp. 341-368, Cairo.
- SAID R. e KAMEL T., 1957 - *The distribution of foraminifera in the egyptian mediterranean coast*. Egyptian Journal of Geol., 1 (2), pp. 143-155, Cairo.

- SHUKRI N. M. e PHILIP G., 1956 - *The geology of the Mediterranean coast between Rosetta and Bardia*. Bull. Inst. d'Egypte, 37, pp. 377-393, Cairo.
- SHUKRI N. M., PHILIP G. e SAID R., 1956 - *The geology of Mediterranean coast between Rosetta and Bardia; Pleistocene sediments, geomorphology and microfacies*. Bull. Inst. Egypte, 37, pp. 395-433, Cairo.
- SIDEBOTTOM H., 1904-09 - *Report on the recent foraminifera from the coast of the Island of Delos*. Mem. Proc. Manchester Lit. Phil. Soc., Manchester.
- SIDEBOTTOM H., 1910 - *Report on the recent foraminifera from the bay of Palermo*. ibidem, vol. 54, pp. 1-36, tavv. 1-3, Manchester.
- TODD R., 1958 - *Foraminifera from western mediterranean deep sea cores*. Reports of the Swed. deep-sea exped, 8, no. 3, pp. 169-215, tab. 1-19, tavv. 1-3.
- TODD R., 1965 - *The foraminifera of the Tropical Pacific collections of the « Albatross » 1899-1900. Part 4*. Smith Inst. U. S. Nat. Museum, Bull. 161, pp. 1-139, tavv. 1-28, Washington.

TAVOLA 1.

Fig. 1. — ? <i>Bdelloidina</i> sp.	× 17
Fig. 2. — <i>Rabdammina</i> sp.	× 12
Fig. 3. — <i>Reophax scorpiurus</i> Montfort	× 75
Fig. 4. — <i>Ammoscalaria pseudospiralis</i> (Will.)	× 50
Fig. 5. — <i>Ammotium cassis</i> (Parker)	× 65
Fig. 6. — <i>Ammoscalaria tenuimargo</i> (Brady)	× 45
Fig. 7. — <i>Siphotextularia concava</i> (Karrer)	× 65
Fig. 8. — <i>Clavulina crustata</i> (Cush.)	× 25
Fig. 9. — <i>Alveophragmium nitidum</i> (Goës)	× 60
Fig. 10. — <i>Textularia conica</i> d'Orb.	× 100
Fig. 11 a - 11 b. — <i>Textularia calva</i> Lalicker	× 75

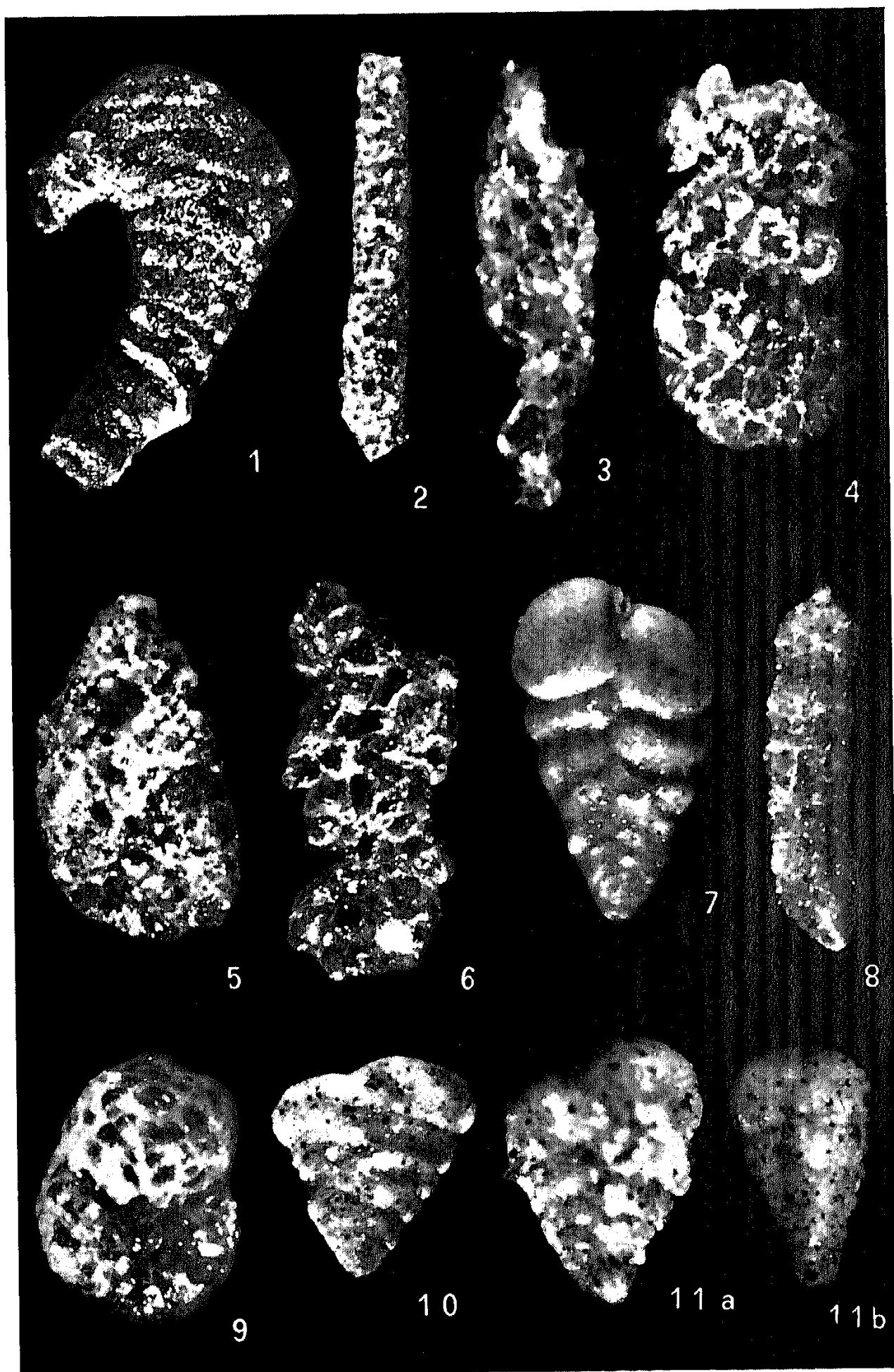


TAVOLA 2.

Fig. 1a - 1b.	— <i>Quinqueloculina intricata</i> Terquem	× 45
Fig. 2a - 2b.	— <i>Quinqueloculina duthiersi</i> Schlum.	× 40
Fig. 3.	— <i>Quinqueloculina undulata</i> d'Orb.	× 60
Fig. 4a - 4b.	— <i>Massilina secans</i> d'Orb.	× 35
Fig. 5.	— <i>Biloculinella labiata</i> (Schlum.)	× 65
Fig. 6a - 6b.	— <i>Quinqueloculina radiosa</i> Terquem	× 40
Fig. 7a - 7b.	— <i>Quinqueloculina agglutinans</i> d'Orb.	× 60
Fig. 8.	— <i>Quinqueloculina pulchella</i> d'Orb.	× 30
Fig. 9.	— <i>Quinqueloculina disparilis</i> d'Orb.	× 40
Fig. 10.	— <i>Miliolinella sublineata</i> (Brady)	× 50
Fig. 11.	— <i>Sigmoilina ovata</i> Sidcbottom	× 70

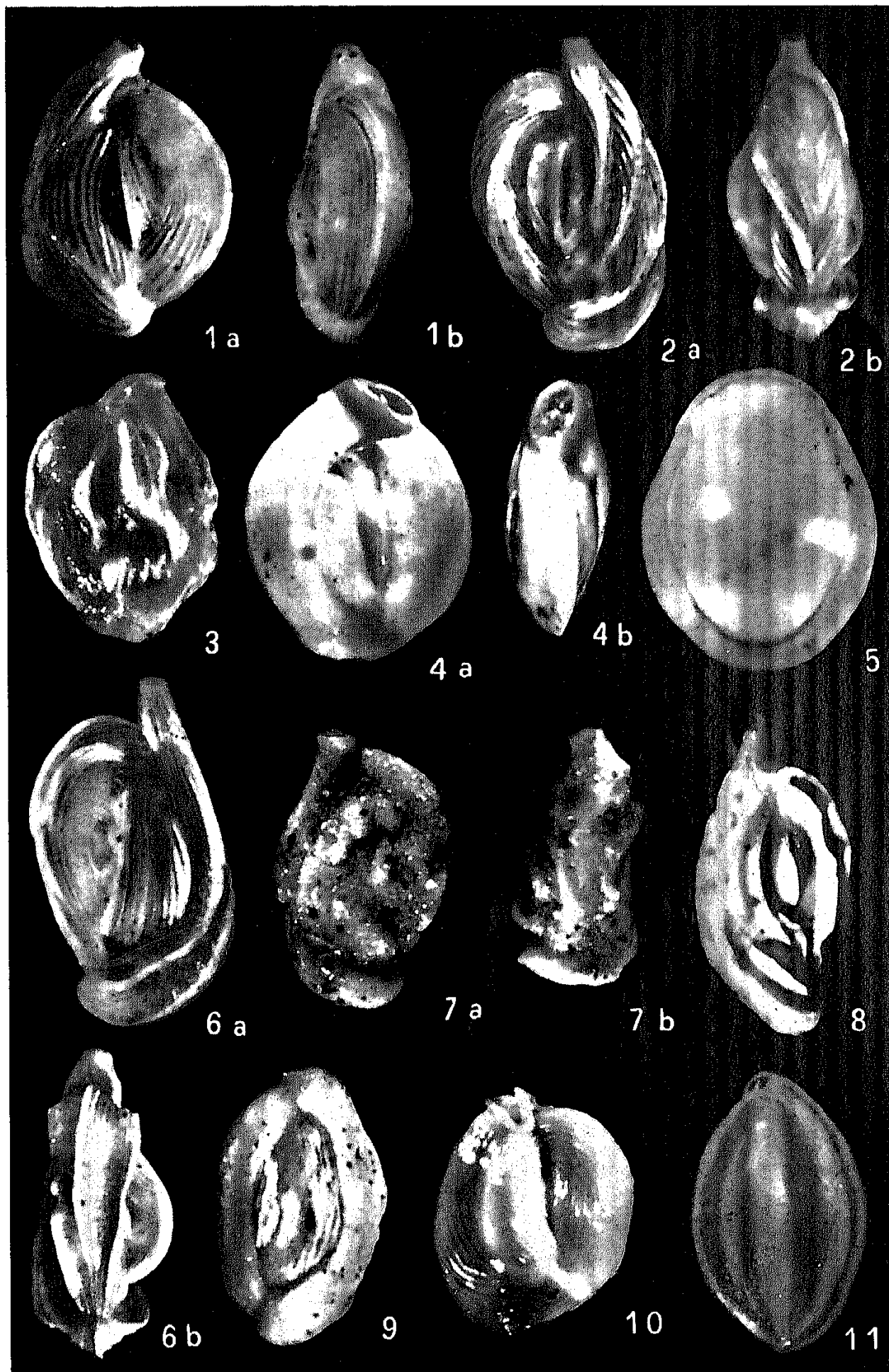


TAVOLA 3.

Fig. 1.	— <i>Peneroplis planatus</i> (F. e M.)	× 40
Fig. 2.	— <i>Sorites marginalis</i> (Lamarck)	× 35
Fig. 3.	— <i>Nodophthalmidium antillarum</i> (Cush.)	× 70
Fig. 4.	— <i>Peneroplis proteus</i> d'Orb.	× 55
Fig. 5.	— <i>Peneroplis pertusus</i> (Forsk.)	× 75
Fig. 6a - 6b.	— <i>Articulina mucronata</i> (d'Orb.) (esemplari giovani)	× 70
Fig. 7.	— <i>Hauerina bradyi</i> Cush.	× 70
Fig. 8.	— <i>Parrina bradyi</i> (Millett)	× 70
Fig. 9.	— <i>Spiroloculina ornata</i> d'Orb.	× 50
Fig. 10.	— <i>Spiroloculina grata angulata</i> Cush.	× 55

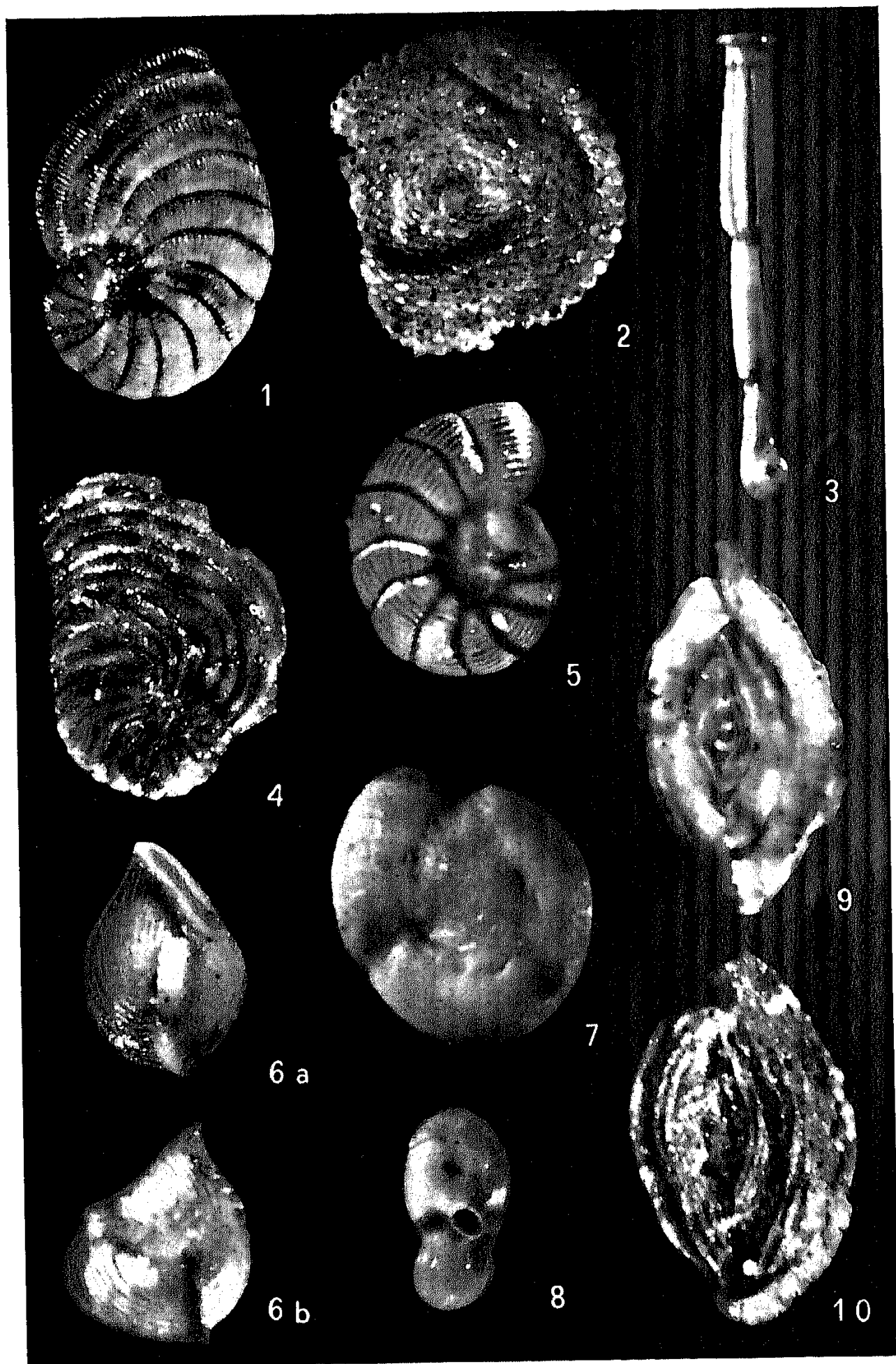


TAVOLA 4.

- | | |
|---|-------|
| Fig. 1. — <i>Astacolus crepidulus</i> (F. e M.) | × 40 |
| Fig. 2. — <i>Uvigerina bermudezi</i> Acosta | × 70 |
| Fig. 3. — <i>Uvigerina mediterranea</i> Hofker | × 60 |
| Fig. 4. — <i>Astrononion stelligerum</i> (d'Orb.) | × 100 |
| Fig. 5. — <i>Cibicides lobatulus</i> (W. e J.) | × 50 |
| Fig. 6. — <i>Rosalina globularis</i> d'Orb. | × 60 |
| a) veduta spirale | |
| b) veduta ombelicale | |
| Fig. 7. — <i>Tretomphalus concinnus</i> (Brady) | × 85 |
| a) veduta spirale | |
| b) veduta ombelicale | |
| Fig. 8. — <i>Tretomphalus planus</i> Cush. | × 75 |
| a) veduta spirale | |
| b) veduta ombelicale | |
| Fig. 9. — <i>Cymbaloporetta bradyi</i> (Cush.) | × 75 |
| a) veduta spirale | |
| b) veduta ombelicale | |

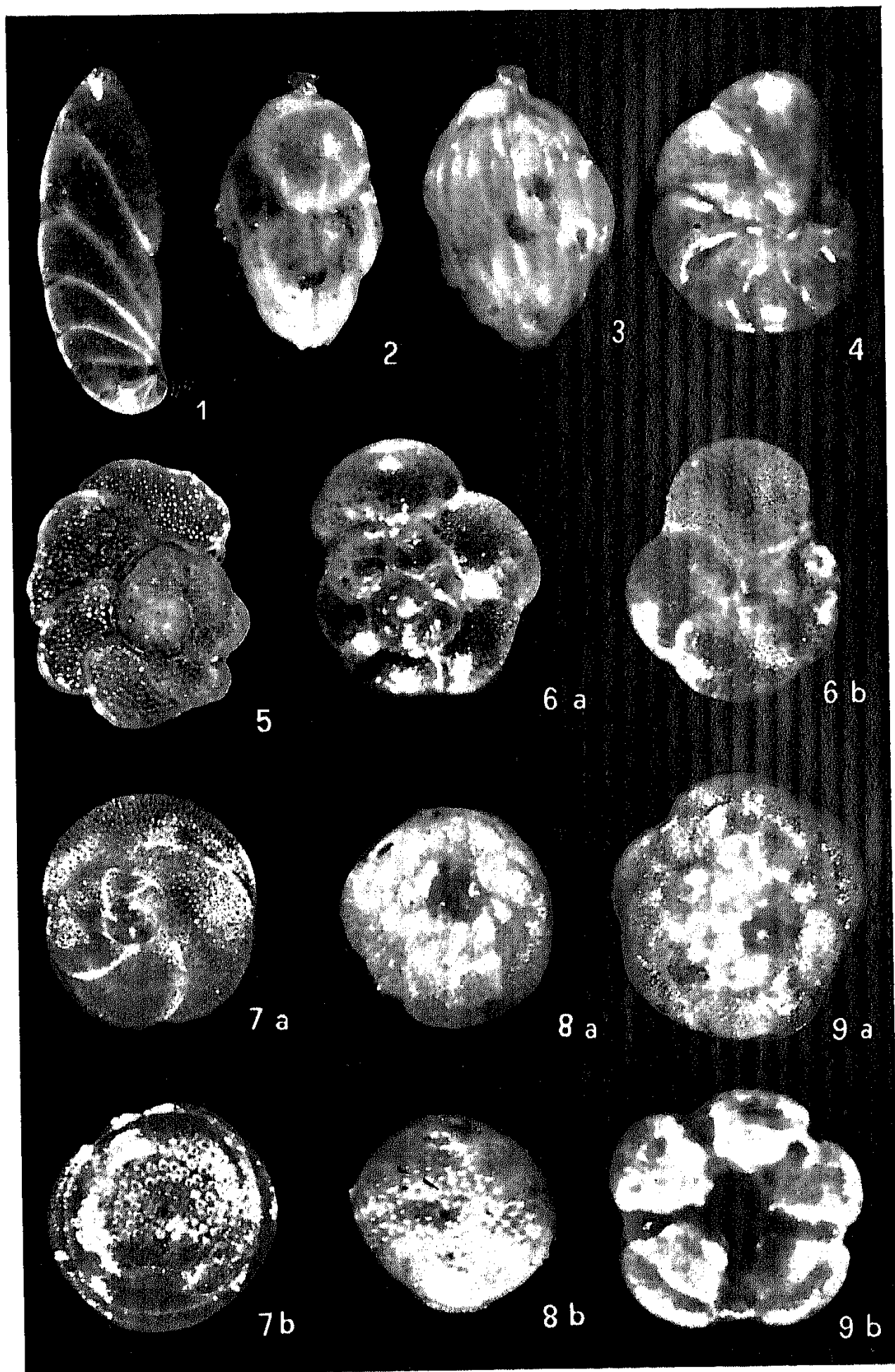


TAVOLA 5.

Fig. 1. — *Amphistegina radiata* (F. e M.) × 85

- a) veduta spirale
- b) veduta ombelicale

Fig. 2. — *Amphistegina madagascariensis* d'Orb. × 50

- a) veduta spirale
- b) veduta ombelicale

Fig. 3.-6. — *Heterostegina antillarum* d'Orb.
(esemplari in diversi stadi di sviluppo:
3 × 80; 4 × 65; 5 × 40; 6 × 45)

Fig. 7a-7b. — *Heterostegina antillarum* d'Orb. × 45
(esemplare adulto visto dai due lati)

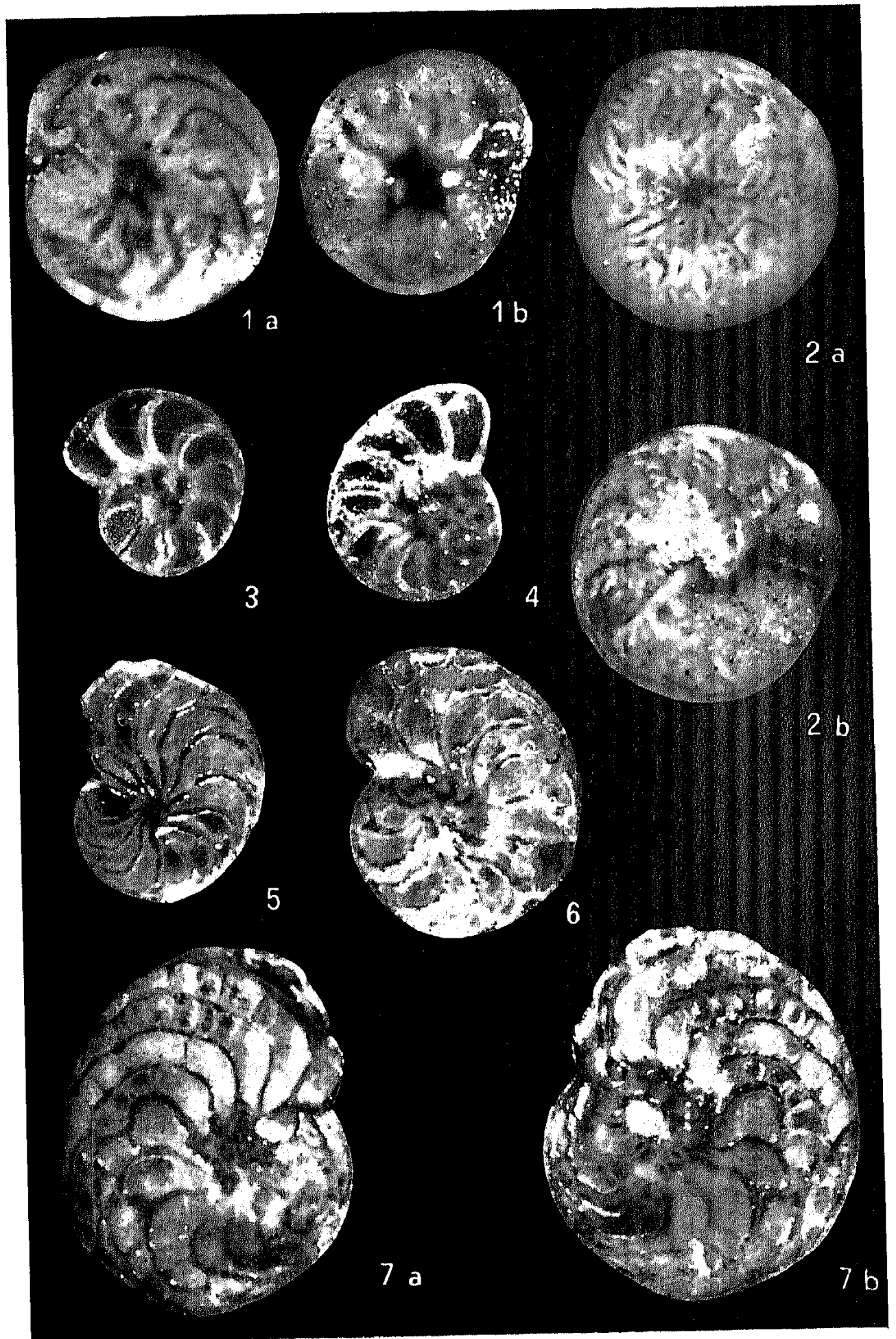


TAVOLA 6.

- Fig. 1. — *Avervulina inhaerens* Schultze × 50
- Fig. 2. — *Höglundina elegans* (d'Orb.) × 60
 a) veduta spirale
 b) veduta ombelicale
- Fig. 3. — *Mississipina concentrica* (P. e J.) × 45
- Fig. 4. — *Eponides repandus* (F. e M.) × 45
 a) veduta spirale
 b) veduta ombelicale
- Fig. 5. — *Asterigerinata mamilla* (Will.) × 95
 a) veduta spirale
 b) veduta ombelicale
- Fig. 6. — *Globigerinoides ruber* (d'Orb.) × 70
 a) veduta spirale
 b) veduta ombelicale

