

M. CALDARA (*)

LA SEZIONE TIRRENIANA DI PONTE DEL RE
(CASTELLANETA MARINA, TARANTO):
ANALISI PALEOECOLOGICA

Riassunto — Vengono esposti i risultati di uno studio paleontologico-paleoecologico condotto sulle macrofaune dei sedimenti affioranti in località Ponte del Re (Taranto), appartenenti al terrazzo marino riferibile all'Eutirreniano. Nella sezione, spessa circa 15, sono state distinte due unità.

L'Unità 1 (siltiti pelitiche grigio-azzurre), costituisce il substrato pre-tirreniano, ed è di età infrapleistocenica.

L'Unità 2 rappresenta il deposito eutirreniano, ed è costituita da una successione di conglomerati e sabbie. Sono stati distinti tre membri sulla base di caratteristiche litologiche e sedimentologiche.

Il membro A è costituito da conglomerati con un orizzonte di grossi blocchi calcarenitici. Contiene malacofaune infralitorali provenienti da paleocenosi HP o AP con elementi che indicano anche correnti di fondo. Localmente sono testimoniati apporti da paleocenosi RMI o AN.

Il membro B (sabbie limose), contiene un'associazione a *Tellina distorta* e *Nucula turgida*, indicante un popolamento eterogeneo nella prima fase di installazione; a luoghi affiora la parte sommitale dei blocchi calcarenitici del membro A, sulla quale sono osservabili piccole colonie di *Sabellaria*. Verso l'alto il PE assume la sua maturità con un livello a *Ditrupa arietina*. La fase regressiva del mare eutirreniano è evidenziata da livelli arenitici con specie caratteristiche delle SFBC.

Il membro C (conglomerati e sabbie) rappresenta la chiusura del ciclo sedimentario, ed è interessato da apporti delle SFBC.

Sono state studiate in dettaglio le faune rinvenute nei membri A e B, in particolare i molluschi, mediante il prelievo di campioni volumetrici ed analisi quantitative o semiquantitative.

Summary - *The Tyrrhenian section of Ponte del Re (Castellaneta Marina, Taranto): a paleoecological study.* A paleontological-paleoecological study on the macrofau-

(*) Dipartimento di Geologia e Geofisica dell'Università di Bari, Via Re David 200 - Campus Universitario - 70125 Bari.

(**) Lavoro eseguito e finanziato con il contributo del Ministero della Pubblica Istruzione (fondo 40%, resp. A. D'Alessandro).

na of the marine terrace referred to the Eutyrrhenian, has been done. The section outcrops near Taranto (Southern Italy) and is about 15 m thick: two lithologic Units have been recognized.

Unit 1 consists in grey-blue clayey silts, Pleistocenian in age, that form the Prae-Tyrrhenian substratum.

Unit 2 mainly consists of succession of conglomerates and sands and represents the Eutyrrhenian deposit. In this unit three members have been distinguished, from a sedimentologic point of view.

Member A consists of conglomerates in which an horizon of sandy blocks is contained; member A presents an infralittoral malacofauna coming from HP or AP paleocoenoses. Local evidences of RMI or AN paleocoenoses have been also recognized.

Member B consists of silty sands and contains a PE with *Tellina distorta* and *Nucula turgida*. Colonies of *Sabellaria*, adhering to the top of sandy blocks have been recognized. In the highest part of this member the PE is rich in *Ditrupa arietina*. Afterwards, sandy levels with SFBC characteristic species show the beginning of regressive phase.

Member C consists of conglomerates and sands, it represents the top of the sedimentary cycle, and it is characterized by contributions from SFBC.

The fauna found in members A and B have been studied in detail, particularly the molluscs, by means of quantitative or semiquantitative analysis (bulk-samples).

Key words - Paleontology, Paleoecology, Tyrrhenian, Southern Italy.

PREMESSA

Lo studio si inquadra nel tema «Evoluzione delle paleocomunità bentoniche plioceniche e quaternarie in Puglia, Basilicata e Calabria». Vengono esposti i risultati di una indagine paleoecologica e stratigrafica su una sezione ubicata in località Ponte del Re, presso Castellaneta Marina, nell'entroterra del Golfo di Taranto (fig. 1).

Il deposito studiato, trasgressivo sulle «Argille subappennine», è stato riferito al terrazzo marino di VI ordine (2^a edizione del F^o 201 «Matera» della Carta Geologica d'Italia). Questo terrazzo è stato correlato con il deposito tirreniano a strombi di Taranto, da VEZZANI (1967), e successivamente riferito all'Eutirreniano da NEBOIT (1975), e al Neotirreniano da BRUCKNER (1980).

Depositi di età tirreniana nell'entroterra del Golfo di Taranto sono stati riconosciuti da molti Aa. (GIGNOUX, 1913; RICCHETTI, 1967; COTECCHIA *et alii*, 1969); alcuni di questi hanno anche segnalato macrofaune significative o proposto età radiometriche per questi depositi (COTECCHIA *et alii*, 1969). Più di recente, DAI PRÀ e STEARNS (1977) e HEARTY e DAI PRÀ (1985) hanno proposto ulteriori datazioni T²³⁰

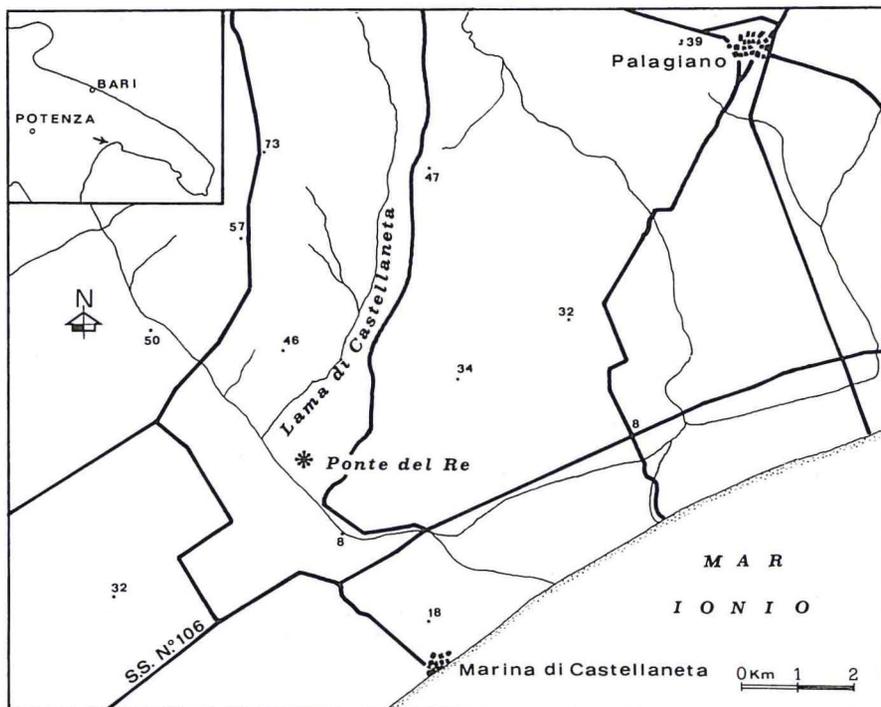


Fig. 1 - Ubicazione geografica della sezione studiata.

U²³⁸ su coralli «tirreniani», assegnando, anche ai depositi a strombi di Taranto, età Eutirreniana (122000 ± 4000 anni). BOENZI *et alii* (1985) infine, segnalano presso Castellaneta Marina una ricca macrofauna tirreniana, in un deposito accumulatosi su una superficie posta attualmente a 30 m sul livello del mare; questi Aa. riferiscono il deposito stesso alla più antica ed ampia delle oscillazioni eustatiche tirreniane (Eutirreniano), confermando quanto già affermato da NEBOIT (1975) per via stratigrafico-morfologica.

DESCRIZIONE DELLA SEZIONE

La sezione esaminata ha uno spessore complessivo di 15 metri; in essa sono state riconosciute, sulla base di caratteri litologici, sedimentologici e del contenuto paleontologico, due unità litostratigrafiche, qui descritte dal basso verso l'alto:

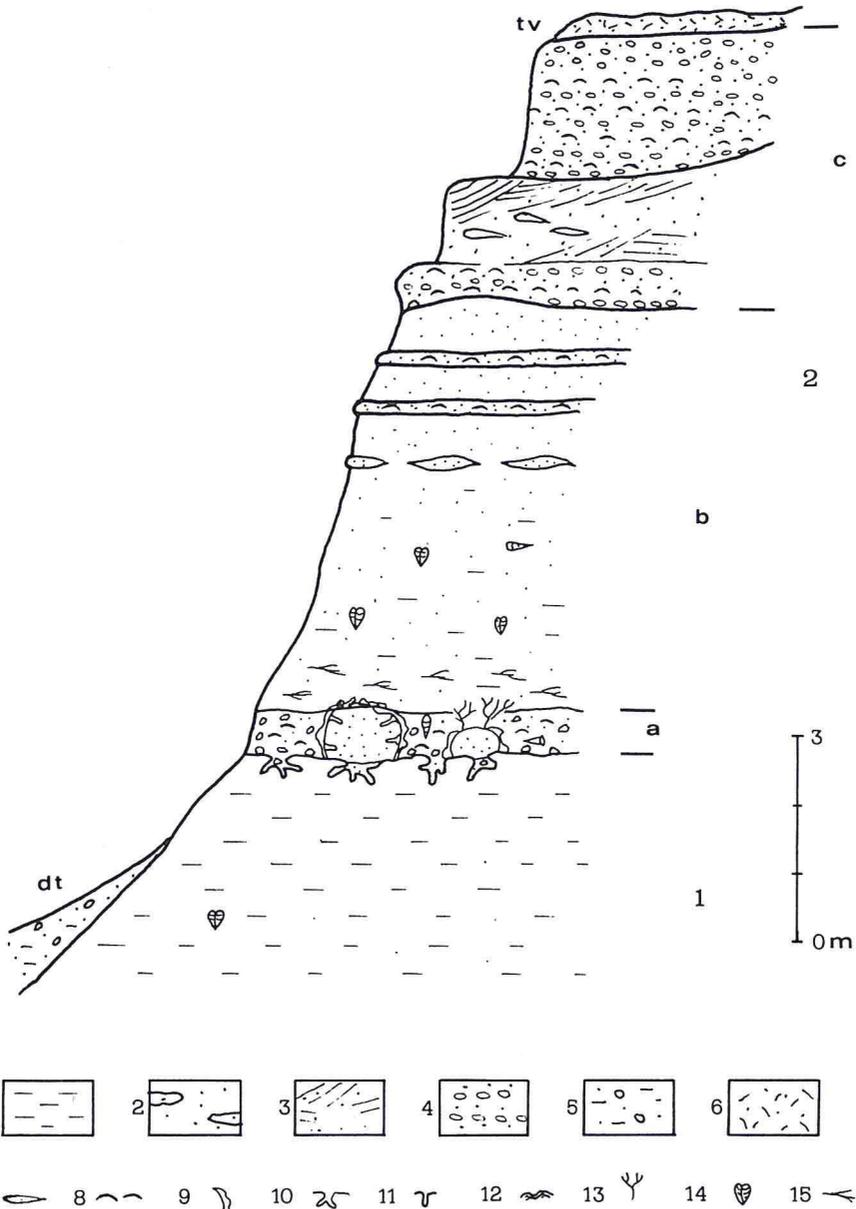


Fig. 2 - Sezione stratigrafica schematica.

1) Argille subappennine. 2) Sabbie con livelli arenacei. 3) Sabbie a lamine incrociate. 4) Livelli conglomeratici. 5) Detrito di falda. 6) Terreno vegetale. 7) Impronte di corrente. 8) Fossili fluitati. 9) Incrostazioni carbonatiche. 10) *Thalassinoides*. 11) Bioerosioni. 12) *Sabellaria*. 13) *Cladocora coespitosa*. 14) Bivalvi in posizione fisiologica. 15) Fanerogame marine.

Unità 1 (Argille subappennine)

- siltiti argillose grigio-azzurre a stratificazione indistinta, con scarse strutture biogeniche e rari macrofossili dispersi.

L'unità è troncata in alto da una superficie di erosione ad andamento ondulato, complicata dalla presenza di tane ramificate verticali (tipo *Thalassinoides* di piccole dimensioni), riempite da ciottoli e sabbie. Rappresenta localmente il tetto delle «Argille subappennine», riferite al «Calabriano».

Unità 2 Depositi sabbiosi-conglomeratici eutirreniani nei quali sono stati distinti tre membri:

- A — conglomerati poligenici prevalentemente calcarei, poco cementati, ad elementi appiattiti di piccole dimensioni, in matrice sabbiosa grossolana. Localmente nei conglomerati è contenuto un discontinuo livello a grossi blocchi calcarenitici, delle dimensioni di 30-60 cm, completamente incrostati e diffusamente perforati da organismi endolitici, fra cui dominano; *Gastrochaena dubia*, *Coralliophaga lithophagella* e *Lithophaga lithophaga*.

Lo spessore varia da 30 a 40 centimetri.

Nei conglomerati è stata trovata una ricca fauna a molluschi, a valve frammentate e spaiate; i resti apparentemente più frequenti appartengono a *Glycymeris*, *Conus*, *Venus verrucosa* e a varie specie di minuti gasteropodi. Sui blocchi arenitici abbondano alghe calcaree, briozoi, serpulidi, molluschi e coralli (*Cladocora coespitosa*).

- B — sabbie limose grigiastre cui seguono sabbie siltose ben classate che a luoghi mostrano orizzonti arenitici di 5-10 cm ben cementati. Lo spessore complessivo del membro, troncato da una superficie di erosione, è di 6 metri.

Nella parte basale dell'unità, si ritrovano frammenti di Fanerogame marine sia dispersi nel sedimento che concentrati in livelli. Dalle sabbie limose emergono, a luoghi, parti dei blocchi calcarenitici del membro A, sui quali si sono sviluppati piccoli ammassi di *Sabellaria*.

A circa 1 metro dalla base nella sabbia limosa, è contenuta una malacofauna costituita principalmente da minuti bivalvi in posizione fisiologica e rari gasteropodi. Sono presenti rare tracce di bioturbazioni costituite da sottili tane riempite di fine detrito conchigliare.

L'orizzonte arenitico presenta un allineamento di noduli arenacei e nidi di *Ditrupa arietina*; i successivi livelli sono costituiti, invece, da modelli di *Glycymeris insubrica* e *Acanthocardia tuberculata* fluitati. Lo spessore complessivo dell'unità, troncata da una superficie d'erosione, è di 6 m.

- C — in questo si possono distinguere tre orizzonti litologicamente diversi, dal basso sono:
- ripetute alternanze di livelli gradati di conglomerati poligenici, costituiti da clasti arrotondati di 2-5 cm di diametro, e di arenarie ricche in resti di modelli di *A. tuberculata*, *G. insubrica* e *Cerastoderma edule*, fluitati.
I livelli conglomeratici hanno uno spessore massimo (30-50 cm) in corrispondenza di superfici di canalizzazione.
 - sabbie a grana media con laminazione inclinata, per uno spessore di circa 1,00-1,20 metri, a luoghi impronte da ostacolo, mostranti verso della corrente da SW.
Il passaggio alle sovrastanti ghiaie è marcato da uno strato arenaceo spesso 20 cm.
 - straterelli di conglomerati gradati con matrice sabbiosa grossolana a cementazione variabile, per uno spessore complessivo di 2,00 metri. A più altezze livelli di *C. edule*.

METODOLOGIA

Lo studio paleoecologico delle faune presenti nella sezione di Ponte del Re è stato effettuato seguendo il metodo proposto da DI GERONIMO e ROBBA (1976).

Sono state distinte:

- a) tanatocenosi costituite principalmente da specie autoctone. Il riconoscimento è basato su:
- ritrovamento di organismi appartenenti all'infauna o alla seminfauna con resti in posizione fisiologica integri o articolati;
 - bivalvi dell'epifauna vagile a valve unite e in buono stato di conservazione;
 - forme sessili aderenti al substrato;
 - rapporto valve destre / valve sinistre nelle diverse specie di bi-

valvi, compreso fra 0.86 - 1,12; l'unico valore anomalo è relativo ad *Anomia ephippium* ed è dovuto alla maggiore fragilità della valva destra.

Questa «residual fossil community» (FAGESTROM, 1964) è riscontrata nella parte basale del membro B (camp. PRT3).

b) tanatocenosi costituite principalmente da specie appartenenti a più paleocomunità con una componente autoctona modesta.

Questa «mixed fossil assemblage» è riscontrata nei conglomerati del membro A (camp. PRT2) e tra i blocchi calcarenitici (camp. PRT1).

c) tanatocenosi costituite esclusivamente da specie alloctone. Questa «transported fossil assemblage» è riscontrata nei livelli arenitici dei membri B e C.

Per lo studio della macrofauna si sono prelevati 3 bulk-samples (PRT1, PRT2, PRT3). Nel caso delle tanatocenosi del tipo b, è stato sottoposto a studio qualitativo e semiquantitativo un campione di circa 30 dmc; per quelle di tipo a, il campione sottoposto ad analisi paleoecologiche quantitative è stato di 10 dmc. In particolare, per le «mixed fossil assemblages», al fine di limitare l'alloctonia alle sole paleocomunità vicine, si sono presi in considerazione soltanto gli esemplari integri e senza tracce di usura. Per le tanatocenosi di tipo c, sono state effettuate solo osservazioni qualitative a causa della litologia del sedimento e della cattiva conservazione del contenuto fossilifero.

Dai bulk-samples si sono ricavati i valori relativi all'abbondanza (A) degli individui appartenenti al phylum dei Molluschi; in tab. 1 dove le specie sono riportate in ordine sistematico (PIANI, 1980), l'abbondanza è espressa numericamente per il camp. PRT3, e con linee di spessore crescente proporzionali all'intervallo di abbondanza, per i camp. PRT1 e PRT2. Nella stessa tabella vengono inoltre riportati i valori relativi alla dominanza nel phylum (Dp) delle specie del camp. PRT3. In tabella 4 è riportato l'abbondanza dei non molluschi, usando nuovamente il sistema delle linee di spessore.

Una classificazione trofica (fig. 4) della tanatocenosi del camp. PRT3 è ottenuta mediante i diagrammi triangolari di SCOTT (1972, 1976). I dati dell'analisi trofica dei tre bulk-samples, sono riportati in tab. 2 e resi visivi mediante i diagrammi circolari di fig. 3; i rapporti fra la dieta alimentare e il substrato sono calcolati per il nu-

TAB. 1 - *Elenco dei molluschi nei bulk-samples PRT1, PRT2 e PRT3.*

A = abbondanza; Dp = dominanza di philum. Per PRT1 e PRT2 l'abbondanza è rappresentata da linee di diverso spessore.

1-5	6-15 -----	16-30 -----	31-50 -----	51-100 =====	> 100 =====	PRT ₁	PRT ₂	PRT ₃ A	Dp
<i>Lepidopleurus cajetanus</i> (Poli)								
<i>Chiton corallinus</i> (Risso)								
<i>Chiton olivaceus</i> (Spengler)							-----	3	0,19
<i>Acanthochiton communis</i> (Risso)							1	0,06
totale								4	0,25
<i>Dentalium (Antalis) inaequicostatum</i> Dautzemberg						-----	12	0,78
<i>Dentalium (Antalis) vulgare</i> Da Costa						1	0,06
<i>Fustiaria (Fustiaria) rubescens</i> (Deshayes)							3	0,19
<i>Cadulus (Dischides) politus</i> (Wood)								
totale								16	1,03
<i>Nucula (Nucula) nucleus</i> (Linnè)						-----			
<i>Nucula (Nucula) turgida</i> Leckemby & Marshall						-----	168	10,94
<i>Nuculana (Lembulus) pella</i> (Linnè)						-----	32	2,08
<i>Arca (Arca) noae</i> Linnè						-----	2	0,13
<i>Arca (Arca) tetragona</i> Poli						-----	1	0,06
<i>Barbatia (Barbatia) barbata</i> (Linnè)						-----	2	0,13
<i>Barbatia (Acar) clathrata</i> (Defrance)						-----		
<i>Anadara (Anadara) corbuloides</i> (Monterosato)								
<i>Anadara (Anadara) diluvii</i> (Lamarck)								
<i>Striarca lactea</i> (Linnè)						-----	5	0,33
<i>Glycymeris (Glycymeris) glycymeris</i>							-----		
<i>glycymeris</i> (Linnè)						-----	-----		
<i>Glycymeris (Glycymeris) insubrica</i> (Brocchi)							-----		
<i>Gregariella opifex</i> (Say)							1	0,06
<i>Musculus costulatus</i> (Risso)							3	0,19
<i>Lithophaga (Lithophaga) lithophaga</i> (Linnè)								
<i>Modiolus (Modiolus) barbatus</i> (Linnè)						2	0,13
<i>Modiolula phassolina</i> (Philippi)								2	0,13
Pinnidae sp. ind.								
<i>Pecten (Pecten) jacobaeus</i> (Linnè)							
<i>Chlamys (Chlamys) multistriata</i> (Poli)						-----	-----	34	2,21
<i>Chlamys (Chlamys) varia</i> (Linnè)						-----	5	0,33
<i>Chlamys (Flexopecten) flexuosa</i> (Poli)						-----	-----	74	4,82
<i>Chlamys (Manupecten) pesfelis</i> (Linnè)							
<i>Hyalopecten (Similipecten) similis</i> (Laskey)								2	0,13
<i>Palliolium incomparabile</i> (Risso)								7	0,45
<i>Aequipecten (Aequipecten) opercularis</i> (Linnè)							23	1,50
<i>Spondylus (Spondylus) gaederopus</i> Linnè						-----	1	0,06
<i>Anomia (Anomia) ehippium</i> Linnè							62	4,04
<i>Pododesmus (Monia) aculeata</i> (Müller)							4	0,26
<i>Lima (Lima) lima</i> (Linnè)						-----	2	0,13
<i>Lima (Mantellum) inflata</i> (Chemnitz)							3	0,19

Segue: TAB. 1

1-5	6-15	16-30	31-50	51-100	> 100	PRT ₁	PRT ₂	PRT ₃	
.....	-----	-----	-----	-----	-----				A Dp
								
						-----		
								
							
						-----	4	0,26
							48	3,13
						18	1,17
							2	0,13
						-----	-----	4	0,26
						-----	2	0,13
								
							1	0,06
							2	0,13
						-----		
							
						2	0,13
							
						14	0,91
							
						31	2,02
						-----		
						-----	-----	3	0,19
							
						1	0,06
							
							
							
						1	0,06
							4	0,26
						-----		
							334	21,76
							
							
						4	0,26
						161	10,49
						1	0,06
						-----		2	0,13
						-----	3	0,19
							
						-----	2	0,13
							
						-----	9	0,59
						-----	-----	16	1,04

Segue: TAB. 1

1-5	6-15	16-30	31-50	51-100	> 100	PRT ₁	PRT ₂	PRT ₃	
.....	-----	-----	-----	=====	=====			A	Dp
<i>Tonna (Tonna) galea</i> (Linnè)								
<i>Bolinus brandaris</i> (Linnè)								
<i>Hadriana craticuloides</i> (Vokes)							-----		
<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi)						-----	4	0,26
<i>Cantharus dorbignyi</i> (Payraudeau)								
<i>Chauvetia turritellata</i> (Deshayes)						1	0,06
<i>Columbella rustica</i> (Linnè)						-----	1	0,06
<i>Pyrene scripta scripta</i> (Linnè)						1	0,06
<i>Nassarius (Sphaeronassa) mutabilis</i> (Linnè)								4	0,26
<i>Hinia reticulata</i> (Linnè)							3	0,19
<i>Hinia incrassata</i> (Strom)							-----	4	0,26
<i>Hinia limata</i> (Chemnitz)								1	0,06
<i>Fusinus rostratus</i> (Oliv)							4	0,26
<i>Gibberula philippi</i> (Monterosato)						5	0,33
<i>Gibberulina clandestina</i> (Brocchi)								
<i>Conus testudinarius</i> Martini						-----		
<i>Conus</i> sp.							-----		
<i>Bellaspira septangularis</i> (Montagu)								
<i>Crassopleura maravignae</i> (Bivona)								
<i>Mangelia attenuata</i> (Montagu)								3	0,19
<i>Mangelia costata</i> (Donovan)							-----		
<i>Mangelia rugulosa</i> (Philippi)						-----	28	1,82
<i>Mangelia stossiciana</i> (Brusina)								
<i>Mangelia vauquelini</i> (Payraudeau)							
<i>Bela brachystoma</i> (Philippi)								6	0,39
<i>Bela turgida</i> (Forbes)									
<i>Mageliinae</i> sp. ind.							4	0,26
<i>Raphitoma (Raphitoma) hystix</i> (De Cristofori & Jan)							1	0,06
<i>Raphitoma (Lineotoma) linearis</i> (Montagu)						-----		
<i>Raphitoma (Philbertia) purpurea</i> (Montagu)								
<i>Camarmondia gracilis</i> (De Cristofori & Jan)								
<i>Acteon tornatilis</i> (Linnè)								4	0,26
<i>Retusa semisulcata</i> (Philippi)								
<i>Retusa truncatula</i> (Bruguère)								
<i>Cylichnina umbilicata</i> (Montagu)								2	0,13
<i>Mamilloretusa mamillata</i> (Philippi)								
<i>Rhizorus acuminatus</i> (Bruguère)								
<i>Ringicula buccinea</i> (Brocchi)							-----		
<i>Haminosa hydatis</i> (Linnè)						4	0,26
<i>Weinkauffia semistriata</i> (Réquien)								
<i>Cylichna striatula</i> (Forbes)							-----		
<i>Akera bullata</i> (Müller)								1	0,06
<i>Chrysallida canaliculata</i> (Philippi)							

Segue: TAB. 1

1-5	6-15 -----	16-30 -----	31-50 -----	51-100 -----	>100 -----	PRT ₁	PRT ₂	PRT ₃		
								A	Dp	
<i>Chrysallida emaciata</i> (Brusina)									
<i>Chrysallida excavata</i> (Philippi)							-----	5	0,33
<i>Chrysallida fenestrata</i> (Forbes in Jeffreys)									
<i>Chrysallida indistincta</i> (Montagu)								1	0,06
<i>Chrysallida turbonilloides</i> (Brusina)									
<i>Chrysallida</i> sp.									
<i>Phasianema costatum</i> (Brocchi)							-----		
<i>Odostomia (Megastomia) conoidea</i> (Brocchi)							-----	4	0,26
<i>Odostomia (Megastomia) unidentata</i> (Montagu)							-----		
<i>Evalea substriata</i> (Philippi)									
<i>Turbonilla</i> aff. <i>acutissima</i> (Monterosato)									
<i>Turbonilla</i> cf. <i>hamata</i> Nordsieck							2	0,13
<i>Turbonilla</i> cf. <i>minuscola</i> (Marshall)								
<i>Turbonilla multilirata</i> (Monterosato)									
<i>Turbonilla rufa</i> (Philippi)							-----	2	0,13
<i>Turbonilla scalaris</i> (Philippi)							-----		
<i>Umbraculum mediterraneum</i> (Lamarck)									
totale								312	20,22	
totale molluschi								1535		

mero di specie e, per il camp. PRT3, anche per il numero di esemplari. Nel caso di tanatocenosi di tibo b, la rappresentazione per numero di specie, seppure non particolarmente significativa poiché facilmente influenzata da fenomeni di alloctonia dovuta sia a fattori fisici che biologici (CALDARA *et alii*, 1986), può tuttavia fornire a grandi linee una immagine complessiva dell'associazione.

Sono stati infine calcolati l'indice di diversità specifica (α) con la formula di FISHER *et alii* (1964), e l'equitabilità specifica rappresentata da $e^{D/S}$ (VALENTINE, 1973) ove D è la funzione di Shannon (in Margaleff, 1968).

ANALISI PALEOECOLOGICA

I bulk-samples prelevati nei vari membri hanno permesso di riconoscere le associazioni seguenti:

TAB. 2 - Sintesi analisi trofica dei tre bulk-samples.

	EPIFAUNA						SEMIFAUNA		INFAUNA						Parax	Tot
	Vagile				Sess	Sed	sosp	detr	Vagile				Sess	Sed		
	sosp	detr	brow	carn	sosp	sosp					sosp	detr	necr	carn	sosp	sosp
PRT1																
n.sp.	6	11	15	21	19	3	3	3	18	5	1	7	1	4	6	123
%	4.9	8.9	12.2	17.1	15.5	2.4	2.4	2.4	14.6	4.1	0.8	5.7	0.8	3.3	4.9	
PRT2																
n.sp.	8	16	26	26	13	2	4	5	26	1	2	17	2	2	17	167
%	4.8	9.6	15.6	15.6	7.8	1.2	2.4	3.0	15.6	0.6	1.2	10.2	1.2	1.2	10.2	
PRT3																
n.sp.	5	7	10	12	11	4	4	4	20	6	8	5	1	4	5	106
%	4.7	6.6	9.4	11.3	10.4	3.8	3.8	3.8	18.9	6.7	7.6	4.7	0.9	3.8	4.7	
n.es.	138	147	47	54	85	15	8	48	235	672	25	16	15	11	14	1530
%	9.0	9.6	3.1	3.5	5.6	1.0	0.5	3.1	15.4	43.9	1.6	1.0	1.0	0.7	0.9	

Associazione a *Bittium latreillii*

La fauna del membro A è risultata la più ricca dell'intera sezione. L'associazione fossilifera è costituita principalmente da molluschi, (169 specie) e, subordinatamente da briozoi: per questi ultimi il numero delle specie riconosciute è limitato ad 8, prevalgono le forme erette su quelle incrostanti. I gasteropodi rappresentano la classe più rappresentata, sia come numero di specie (102 su 169) che come abbondanza di esemplari dei molluschi; poche (8) risultano le specie appartenenti alla classe degli scafopodi ed anfineuri. I molluschi più comuni sono: *Bittium latreillii*, seguono *Alvania montagui*, *Acinopsis subcrenulata*, *Marshallora adversa* e *Ostrea edulis*; la maggior parte degli esemplari di quest'ultima specie è costituita da forme juvenili.

Tra i molluschi predominano le specie appartenenti all'epifauna (54,6%), seguono quelle dell'infauna (30,0%) e quelle della seminafauna (5,4%). I parassiti (10,2%) sono stati considerati a parte, non riuscendo a differenziarli rispetto alla superficie dell'organismo ospite (fig. 4). Tutte le categorie trofiche risultano ben differenziate, ad esclusione dei necrofagi (2 specie e 1,2%); in particolar modo abbondano i filtratori (67 specie e 34,2%), seguono i carnivori (43 specie e 25,8%), gli erbivori (26 specie e 15,6%) ed infine i detritivori (22 specie e 13,2%). Considerando però l'abbondanza, domina lo stock degli erbivori, mentre quello relativo ai filtratori e soprattutto ai detritivori si riduce in modo significativo; ciò induce a ritenere che il substrato fosse duro oppure stabilizzato da alghe.

L'associazione fossile esaminata mostra la presenza di stocks di specie sia caratteristiche esclusive che preferenziali di differenti biocenosi (*).

Lo stock più nutrito è senz'altro quello appartenente alla biocenosi delle Alghe Fotofile (AP). Le specie caratteristiche esclusive più abbondanti sono: *Acinopsis subcrenulata*, *Turbona geryonia*, *Setia semistriata*, *Cerithium vulgatum*, *Mangelia rugulosa*, *Columbella rustica*, *Haliotis tuberculata lamellosa*, *Emarginula huzardi*, *Acmea Virginia* e *Gibberula clandestina*; quelle caratteristiche preferenziali sono: *Chiton olivaceus*, *Cardita calyculata senegalensis* e *Astraea rugosa*.

Ben caratterizzato è anche lo stock riferibile alla biocenosi delle Praterie e Posidonie (HP) con le specie esclusive *Glans trapezia* e *Psammobia depressa* e le preferenziali più comuni *Jujubinus exasperatus*, *J. striatus*, *Turboella radiata*, *Rissoa violacea* e *Margaretta ceroides*.

Sono presenti inoltre specie preferenziali del complesso AP-HP quali *Chama gryphoides*, *Turbona cimex* e *Gibberula philippi* e specie accompagnatrici della biocenosi HP quali *Alvania montagui*, *Rissoina bruguierei* e *Tricolia pullus*.

Con abbondanza elevata è presente il *Bittium latreillii* le cui caratteristiche biocenotiche sono poco note e che comunque è rinvenuto in ambienti caratterizzati dalla presenza di vegetali, in particolare alghe.

Anche lo stock di specie caratteristiche della biocenosi delle Sabbie Grossolane e delle Ghiaie Fini sotto l'influenza delle Correnti di Fondo (SGCF), è ben nutrito; si ricordano le esclusive: *Glycymeris glycymeris pilosa*, *Dentalium vulgare*, *Dosinia exoletus* e *Mammilloretusa mammillata*. A queste possono essere aggiunte le specie indicatrici di correnti di fondo: *Turritella mediterranea*, *Clausinella fasciata*, *Myrtea spinifera* e *Gouldia minima*, quest'ultima ben rappresentata.

Numerose e poco abbondanti risultano le specie caratteristiche della biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC), ad esclusione di *Tellina nitida*, che comunque mostra in quasi tutte le valve tracce di predazione da parte di naticidi e, raramente, di muricidi.

I molluschi caratteristici della biocenosi del Detritico Costiero (DC) e del Coralligeno (C) sono poco rappresentati, diversamente dai

(*) La terminologia biocenotica adottata è quella proposta da PÉRÈS e PICARD (1964), PICARD (1965) e PÉRÈS (1967).

briozoi (*Myriapora truncata* e *Porella cervicornis*) e dalle specie a larga ripartizione ecologica (LRE) ma preferenziali del DC o del C quali *Plagiocardium papillosum* e *Arca tetragona*.

Fra le specie accompagnatrici, indicatrici di instabilità, comunque poco comuni, spicca la *Nucula turgida* unitamente alla opportunistica *Corbula gibba*.

Numerosi sono gli esemplari di *Turritella communis*, specie caratteristica della biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC), la cui presenza in ambiente infralitorale, può essere dovuta all'utilizzazione del guscio da parte di crostacei.

Per l'associazione PRT1 e PRT2 non sono stati fatti raffronti con comunità fossili od attuali, in quanto si tratta di «mixed fossil assemblage» in cui non è ben distinguibile la componente alloctona da quella autoctona. Ciononostante, si può ritenere che l'associazione a *Bittium latreillii* sia costituita prevalentemente da una paleocenosi delle Alghe Fotofile o delle Praterie a Posidonie.

Associazione a *Bittium reticulatum* (PRT1)

La fauna accumulatasi fra i grossi blocchi del membro A è meno differenziata di quella dei conglomerati dello stesso membro, ed è costituita principalmente da molluschi, briozoi e policheti serpuloidi; numerosi i frammenti di colonie di *Cladocora coespitosa*.

Fra i molluschi, (123 specie) i bivalvi (55) e i gasteropodi (65), si equivalgono mentre non significativi (3) sono gli scafopodi e gli anfineuri. I molluschi più abbondanti sono: *Bittium reticulatum* e *Alvania montagui*, seguono *Barbatia barbata*, *Chama gryphoides*, *Gouldia minima*, *Jujubinus striatus*, *Clanculus corallinus*, *Acinopsis cancellata* e *Cerithium vulgatum*.

Le specie appartenenti all'epifauna (60,9%) predominano su quelle dell'infrafauna (29,2%) ma risultano più differenziate che in PRT2; fortemente diminuiti sono i parassiti (4,9%) e la seminfrauna (4,8%); elevato è infine il numero di specie sessili appartenenti all'epifauna (15,4%).

Nel complesso i sospensivori (43,4%) e, subordinatamente, i detritivori (15,4%) sono incrementati a scapito delle altre categorie trofiche: carnivori (22,8%), erbivori (12,2%), necrofagi (0,8%).

Anche questa associazione fossile è costituita da stocks di specie caratteristiche di diverse biocenosi.

Lo stock più nutrito è ancora quello rappresentante una bioce-

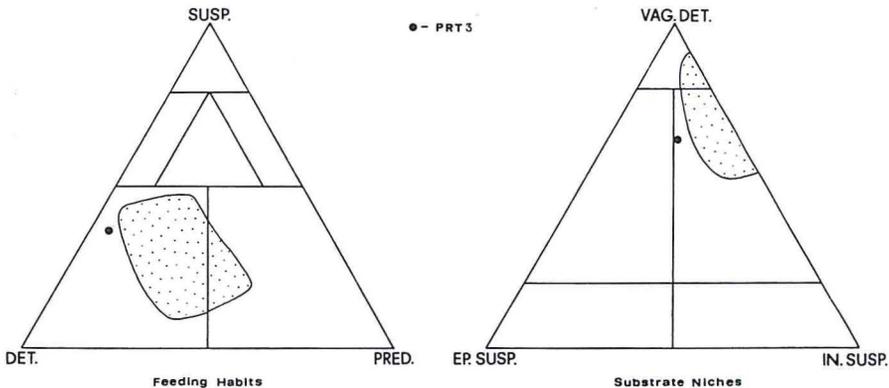


Fig. 3 - Diagrammi circolari illustranti i rapporti fra infauna (1), epifauna (2) e semifauna (3), e fra gruppi a differente regime alimentare. L'ampiezza delle corone circolari e dei settori è proporzionale al numero di specie (n. sp.) e, per il solo PRT3, di individui (n. es.).

nosi delle Alge Fotofile. Le specie esclusive più abbondanti sono: *Cerithium vulgatum*, *Setia semistriata* e *Turbona geryonia*.

Ben rappresentate le caratteristiche (sia esclusive che preferenziali) della biocenosi delle Praterie e Posidonie con: *Jujubinus striatus*, *J. exasperatus*, *Venus verrucosa*, *Galeomma turtoni*, *Rissoa violacea*, *Pomatoceros triqueter* e *Psammobia depressa*; quest'ultima esclusiva delle «mattes» a posidonia.

Varie le specie preferenziali del complesso AP-HP, fra queste: *Chama gryphoides*, *Acinopsis cancellata*, *Turbona cimex* e *Gibberula philippi*; e quelle accompagnatrici della biocenosi HP: *Alvania montagui* e *Rissoina bruguierei*.

Il *Bittium latreillii* è qui sostituito dall'ubiquista *B. reticulatum*: questo, unitamente a *Alvania montagui* e *Rissoina bruguierei* può essere considerato, come specie accompagnatrice sia della biocenosi AP che HP.

Diminuiscono nettamente le specie caratteristiche della biocenosi SGCF insieme a quelle indicatrici di correnti di fondo; l'unica a conservare una dominanza relativamente alta è la gravellicola *Gouldia minima*.

Specie caratteristiche di varie biocenosi sono presenti con dominanze molto basse; in particolare *Turboella lineolata*, *Lithophaga lithophaga*, e *Venericardia antiquata*, preferenziali rispettivamente della biocenosi delle Lagune Eurialine ed Euriterme (LEE), della Rocca Mediollitorale Inferiore (RMI) e delle Sabbie Fangose Superficia-

li in Ambiente Calmo (SVCM), sono da considerarsi accidentali nell'associazione PRT1, ma indicano un miscelamento maggiore di specie di ambiente superficiale; a queste si aggiungono altre accidentali indicatrici delle biocenosi DC e C.

Popolamento a *Tellina distorta* e *Nucula turgida* (PRT3)

La «residual fossil community» è costituita principalmente da molluschi (106 specie) e secondariamente da crostacei, decapodi, e da teleostomi.

Contrariamente alle precedenti associazioni fossili i bivalvi predominano sui gasteropodi sia come numero di specie (53 a 48) che come dominanza (78,3% a 20,2%). Poco rappresentati gli anfineuri e gli scafopodi.

Soltanto 17 specie hanno una dominanza superiore all'1% (tab. 3), costituendo il 79,9% dell'intera macrofauna.

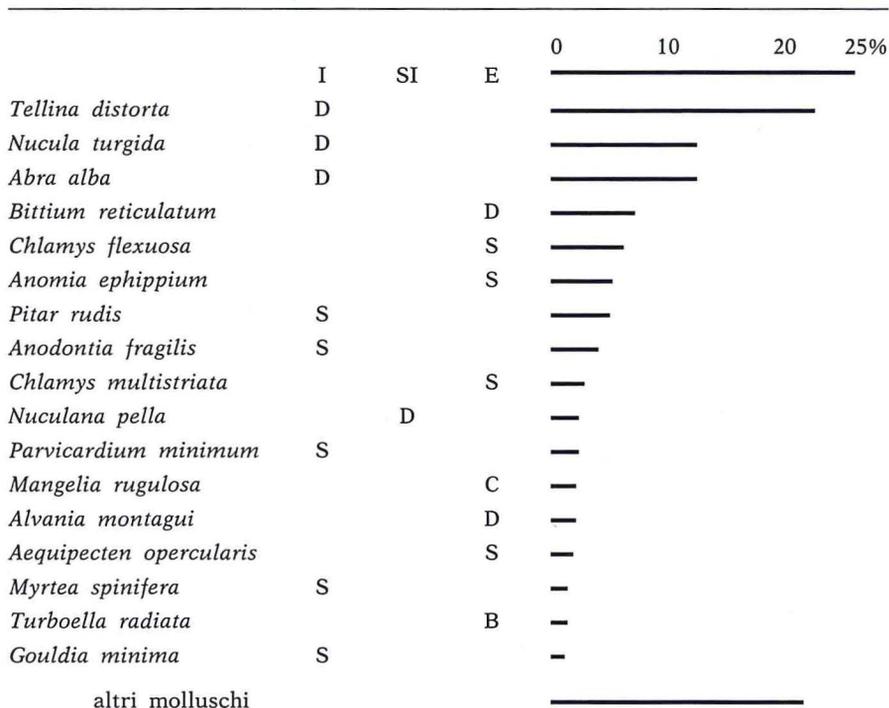
I rapporti fra epifauna e infauna (fig. 3 e tab. 2) risultano diversi se si considera il numero delle specie o la loro relativa dominanza. Nel primo caso prevale l'epifauna (49 specie a 44), nel secondo l'infauna è dominante (63,5% a 31,8%). Una piccola frazione è costituita dalla seminfauna (8 specie a 3,7% Dp); irrilevante è, infine, la presenza dei parassiti (5 specie e 0,9% Dp).

Nell'epifauna è riconoscibile uno stock di specie sessili (11) con una dominanza relativamente alta (5,6%), fra queste la più abbondante è *Anomia ephippium* che vive su un substrato rigido che, nella tenatocenosi PRT3, era rappresentato, visti anche i numerosi esemplari giovanili, da gusci di altri molluschi.

Le categorie trofiche sono ben differenziate dal punto di vista specifico. Considerando il numero degli individui l'associazione fossile PRT3 (fig. 4) può essere definita una «detritus community» sensu SCOTT (1972, 1976). In particolare abbondano i detritivori dell'infauna (43,9%) (fra questi vi sono *Tellina distorta*, fossore profondo, *Nucula turgida* e *Abra alba* che vivono a poca distanza dall'interfaccia acqua - sedimento); meno rappresentati sono quelli dell'epifauna (9,6%). Subordinati i filtratori (33,2%), distribuiti in ugual modo fra epifauna ed infauna e poco rappresentati gli altri gruppi trofici (predatori , 4,5%; erbivori, 3,1% e parassiti, 0,9%).

Il popolamento PRT3 mostra (fig. 4), inoltre, una struttura «vagrant infaunal» ai limiti della «vagrant epifaunal» sensu SCOTT (opp. citt.).

TAB. 3 - Specie rinvenute nel bulk-sample PRT3 con abbondanza superiore all'1% con relative indicazioni trofiche.



Successivamente SCOTT (1978) correla le classificazioni trofiche con ambienti stabili attuali, ed estende, seppur ipoteticamente, la relazione categorie trofiche — ambienti anche alle comunità fossili. Rappresentando la comunità fossile PRT3 con il metodo proposto da SCOTT (1978), il punto rappresentativo nei diagrammi cade ai limiti dell'area ritenuta di «middle shelf», e precisamente quella di tipo siltoso-argilloso, probabilmente perché è stato qui esaminato un ambiente non stabile.

Dal punto di vista biocenotico l'associazione a *Tellina distorta* e *Nucula turgida* risulta un popolamento eterogeneo (PE) nella sua fase iniziale, in cui è ancora possibile riconoscere l'influenza delle diverse biocenosi sullo stesso (DI GERONIMO, 1984). Difatti, unitamente a stocks di specie esclusive di diverse biocenosi, risultano particolarmente abbondanti le specie accompagnatrici dei popolamenti eterogenei (35,1%), mentre sono ancora scarse sia le opportunistiche che *Ditrupa arietina*.

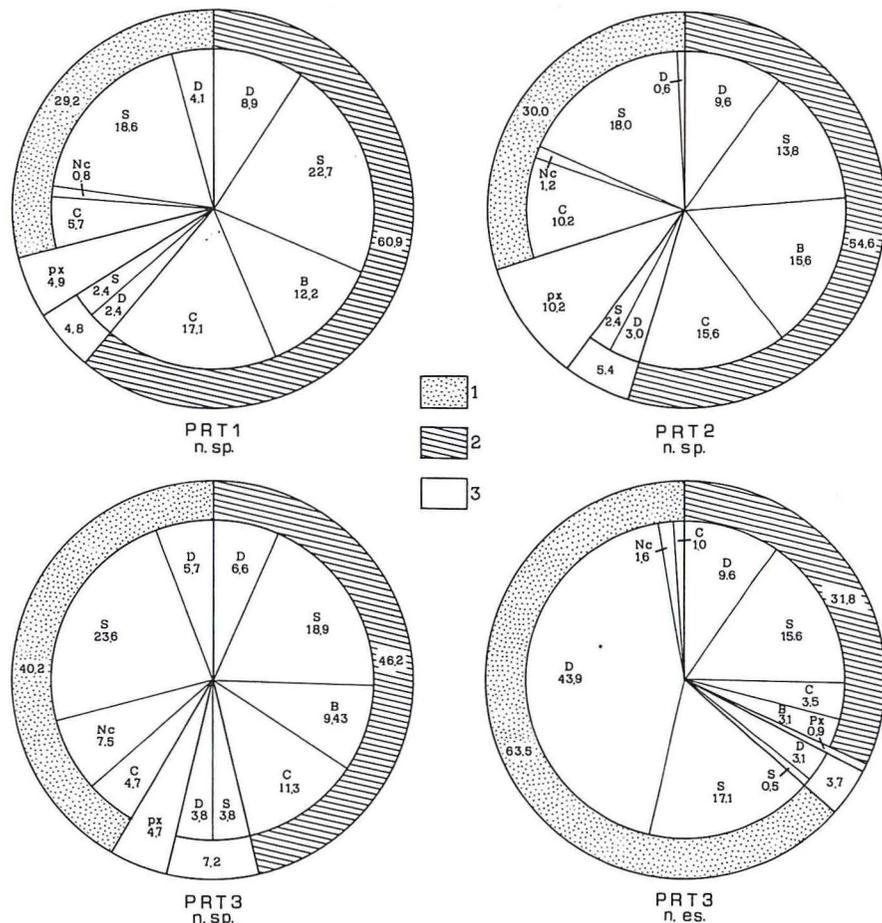


Fig. 4 - Struttura trofica della paleocomunità PRT3.

Susp = sospensivori; det = detritivori (depositivori, necrofagi ed erbivori); pred = carnivori e parassiti; vag = vagile; ep = epifauna; in = infauna. L'area punteggiata si riferisce alla «middle shelf» (Scott, 1978).

Le specie accompagnatrici, indicatrici di fondo instabile e ricco di materiale organico sono: *Tellina distorta*, *Nucula turgida*, *Nucula pella*, *Corbula gibba*, *Fustiaria rubescens* e *Turbonilla rufa*. Le ultime due sono (JORAJURIA, 1984) ritenute indicatrici di degradazione; la presenza di *C. gibba* consente di ritenere, (in accordo con Nodor *et alii*, 1984) che le masse d'acqua in prossimità del fondo fossero ben ossigenate.

Numerose (18,1%) le specie a larga ripartizione ecologica (LRE) o senza alcun significato ecologico (sspr).

Le specie caratteristiche legate alle biocenosi VTC, SVMC e SGCF sono da ritenersi accidentali nel popolamento eterogeneo PRT3, poiché hanno una dominanza molto bassa.

Ulteriore conferma all'ipotesi di popolamento eterogeneo nella sua prima fase, viene dai valori relativamente alti dell'indice di diversità specifica ($\alpha = 25,9$) e dell'equitabilità ($e = 0,96$). Poiché un popolamento eterogeneo è controllato da un fattore fisico, ne consegue che una o poche specie predominano sulle altre: quindi la diversità specifica è estremamente bassa; nella fase iniziale di instabilità, permanendo numerose specie legate alla cenosi di origine, anche con dominanze basse, la diversità assume di conseguenza valori alti.

L'associazione fossile *T. distorta* e *N. turgida* presenta delle affinità con la «*Syndosmya community*» descritta da THORSON (1957). Quest'ultima è caratterizzata anche dalla presenza di bivalvi appartenenti ai generi *Syndosmya*, *Cultellus*, *Corbula* e *Nucula* ed è legata a fondi fangosi ricchi di sostanza organica, in aree protette od estuari, spesso a salinità ridotta; è, inoltre, ritrovata tra gli 8-10 e i 20 metri circa di profondità nei mari boreali, e fra i 5 e i 75 metri nel Mediterraneo. È considerata una comunità di transizione fra la circolitorale «*Amphiura community*» e l'infralitorale «*Venus community*»; il fattore discriminante sarebbe la granulometria del sedimento.

VATOVA (1949) nelle zone costiere e nelle acque più basse e meno salse dell'Adriatico, su fondi sabbioso-melmosi od anche melmosi, tra 7-27 m, rinviene la zoocenosi *Syndosmya alba* solo fra Pescara e Rodi Garganico («biocenose des Sables Envasée» di GAMULIN-BRIDA, 1974). Questa sostituisce lateralmente la zoocenosi a *Chione gallina* e se ne distingue per la mancanza della stessa *C. gallina* e l'abbondanza di *S. alba*, *Nucula nucleus*, *Tellina distorta*, *Angulus nitidus* e *C. gibba*.

CABIOCH (1968) nella Manica, riconosce un popolamento ad *Abra alba* e *Corbula gibba* tipico delle sabbie fini infralitorali differenziato in varie facies più o meno infangate. La facies più pelitica a *Melinna palmata*, è distinta da quella più sabbiosa a *Hyalinoecia bilineata*, anche per l'abbondanza di *Nucula turgida* (= *N. nitidosa*, vedi appendice paleontologica), specie ben rappresentata nel popolamento PRT3. Nei pressi dell'Ile de Ré, FAURE (1969) distingue, nei popolamenti delle Sabbie Fini Terrigene, una facies di infangamento a

TAB. 4 - Elenco delle specie dei non molluschi rinvenute nei tre bulk-samples. Le linee di spessore sono proporzionali all'abbondanza.

.....	-----	—	—	—	PRT 1	PRT 2	PRT 3
<i>Tubulipora plumosa</i> (Harmer)					—	—
<i>Tubulipora</i> spp.						—	
<i>Diaperoecia major</i> (Johnston)						—	
<i>Crisia denticulata</i> (Lamarck)					—		
<i>Disporella</i> cf. <i>ciliata</i> (Busk)					
<i>Lichenopora</i> spp.						-----	
<i>Calpensia nobilis</i> (Esper)						
<i>Margaretta cereoides</i> (Ellis & Solander)					-----	—	-----
<i>Sertella cellulosa</i> (Linneo)						—
<i>Myriapora truncata</i> Pallas						—	
<i>Porella cervicornis</i> (Pallas)							-----
<i>Entalophoroecia gracilis</i> Harmelin					—		
Bryozoa ind.					—	—	—
<i>Argyrotheca cuneata</i> (Risio)					—
<i>Argyrotheca cordata</i> (Risso)				
<i>Megathyris destruncata</i> (Gmelin)					-----	—	
<i>Cladocora coespitosa</i> (Linneo)					—	—	
<i>Madracis pharensis</i> (Heller)						
<i>Paracyatus</i> sp.						
Scleractinia spp.						
Diadematoidea ind.						-----	
<i>Echinocyamus pusillus</i> (Müller)						
Spatangoida spp.						
<i>Balanus perforatus perforatus</i> Bruguière					—	
<i>Balanus spongicola</i> (Brown)					—	
Brachiura spp.					-----	-----	—
<i>Vermiliopsis labiata</i> (Costa)					-----	
<i>Pomatoceros triqueter</i> (Linneo)					—		
<i>Ditrupa arietina</i> (Müller)				
<i>Protula intestinum</i> (Lamarck)						
Serpulidae spp.					—	—	
Spirorbidae spp.					—	—	
Teleostomi spp.					—	—
<i>Entobia</i> spp.					—	—	
<i>Meandropolydora</i> sp.						—	—
<i>Gastrochaenolites dijugus</i> Kelly & Bromley					—	—	
<i>Gastrochaenolites torpedo</i> Kelly & Bromley					—	—	
<i>Oichnus simplex</i> Bromley						
<i>Oichnus paraboloides</i> Bromley						-----	
Fecal pellets							—

Nucula turgida e *Owenia fusiformis*, in cui, insieme a specie quali *A. alba*, *Nucula nucleus* e *C. gibba*, si ha la risalita a causa della torbidità delle acque di specie pelofile circolitorali. Questa risalita era già stata riscontrata da PÉRÈS (1959) per le acque costiere portoghesi.

La comunità infralitorale delle sabbie fini a *Spisula subtruncata* di GUILLE (1970), equivalente della biocenosi delle SFBC di PÉRÈS (1967), nelle stazioni 43 e 170 al largo della piana di Roussillon, registra un'abbondanza e una biomassa elevata per la *Tellina distorta*, specie considerata preferenziale della comunità (GUILLE, 1971). Nella facies delle sabbie argillose a «*Nephtys hombergii*», considerata una facies d'infangamento delle sabbie fini terrigene, si ritrovano le specie accompagnatrici costanti quali *Corbula gibba*, *Nucula turgida*, *Spisula subtruncata*, *Dentalium inaequicostatum*, *Venus ovata* e *Abra alba*, e le poco comuni *Abra nitida* e *Tellina distorta*, tutte specie presenti anche nel popolamento PRT3 con differenti dominanze.

GLEMAREC (1973) segnala, per il nord della Guascogna, nel piano infralitorale, fanghi a *Nucula turgida* - *Abra alba* - *Sternaspis scutata*, e per le coste tedesche del Mare del Nord, una comunità a *N. turgida* e *A. alba* su fanghi.

CONSIDERAZIONI BATIMETRICHE E CLIMATICHE

La malacofauna dei membri A e B ha un carattere spiccatamente epibato, o tuttalpiù mesobato, essendo costituita da specie che attualmente hanno la massima distribuzione nell'infralitorale. Sono scarsamente rappresentate (solo nel campione PRT3), le specie caratteristiche del circolitorale: *Hyalopecten similis*, *Palliolium simile*, ed *Emarginula adriatica*, probabilmente in relazione con l'instabilità sedimentaria. *Tellina balaustina* e *Modiolula phaseolina* seppure diffuse particolarmente nel circolitorale, sono da considerarsi euribate.

Indicazioni climatiche possono essere desunte utilizzando le faune basali del deposito (membro A), considerando le distribuzioni attuali delle specie in esso contenute. Da ciò si riscontra una abbondanza di specie ad ampia diffusione e, in particolare, la presenza di uno stock nutrito di taxa attualmente limitati alle coste del Senegal e delle Isole di Capo Verde: *Cardita calyculata senegalensis*, *Hyotissa hyotis*, *Strombus bubonius*, *Conus testudinarius*, *Cymatium trigonum* e *Utriculostra knockeri*; quest'ultima è distribuita in aree periequa-

toriali dell'Atlantico orientale. Un discorso a parte merita la *Corbula revoluta*, unica specie estinta (v. appendice paleontologica), ritrovata in depositi riferibili a periodi temperato-caldi. L'alto numero di «ospiti senegalesi» porta a ritenere che le condizioni climatiche delle quali si è deposta l'intera unità 2, fossero di tipo tropicale.

EVOLUZIONE AMBIENTALE

Unità 1

Costituisce il substrato argilloso infrapleistocenico su cui giacciono in trasgressione i depositi tirreniani.

Unità 2

Rappresenta l'intero deposito tirreniano, nel quale sono stati distinti tre membri:

Il membro A rappresenta il deposito basale dell'ingressione tirreniana ed è costituito da grossi blocchi calcarenitici tra e su i quali giacciono conglomerati poligenici poco cementati.

Il ricco contenuto fossilifero dei conglomerati, sia quelli che coprono (PRT2) che quelli interposti tra i blocchi (PRT1), indica ambienti analoghi alla attuale biocenosi della Prateria a Posidonia o tutt'al più delle Alge Fotofile con indicazioni di correnti di fondo (SGCF). Sui blocchi fortemente incrostati e perforati invece sono riconoscibili tracce delle biocenosi della Roccia Mesolitorale Inferiore con caratteristiche di varie facies, fra cui quella a *Lithophillum tortuosum*, oppure biocenosi delle Alge Nitrofile (AN).

Il membro B è contraddistinto da una sedimentazione terrigena prevalentemente sabbiosa, che ha quasi totalmente sepolto i blocchi di calcareniti, che tuttavia presentano ancora piccole aree colonizzate da *Sabellaria*. La presenza di queste biocostruzioni è legata ad un infralitorale caratterizzato da substrato duro, piano e discontinuo (GRUET, 1971). Il ripetuto infangamento o insabbiamento delle colonie ha impedito l'accrescimento di questa «recif»; lateralmente, in zone riparate, si accumulava invece del detrito algale. L'apporto sabbioso-fangoso, trasportato in sospensione, è anche evidenziato dall'associazione a *Tellina distorta* e *Nucula turgida*, indicante la prima fase di installazione di popolamento eterogeneo, con apporti da paleobiocenosi infralitorali, SFBC e HP o AP.

Nella parte alta del membro A, in corrispondenza del primo orizzonte arenitico, il popolamento eterogeneo assume la sua maturità essendo costituito dalla sola specie opportunistica, indicatrice di instabilità di fondo, *Ditrupa arietina*. Questo episodio coincide con il massimo dell'approfondimento del mare tirreniano.

Al di sopra si passa a sedimenti sabbiosi con organismi trasportati ed accumulati provenienti dal piano infralitorale e indicanti paleobiocenosi delle SFBC caratterizzati da *Glycymeris insubrica* e *Acanthocardia tuberculata*.

Il membro B è interrotto verso l'alto da una superficie d'erosione, localmente fortemente incisa, marcata da orizzonti ciottolosi aventi uno spessore maggiore nelle concavità, il tutto riferibile probabilmente a dei «lag deposits».

Il membro C, essenzialmente conglomeratico-arenaceo, mostra chiaramente la tendenza regressiva della successione tirreniana e indica anche una graduale continentalizzazione. I conglomerati sono ricchi di molluschi tipici delle SFBC fluitati e accumulati dal moto ondoso.

Il tetto del membro C è rappresentato da una superficie di erosione su cui giace un deposito terroso rossastro di tipo eluviale.

APPENDICE PALEONTOLOGICA

Parastrophia garganica MONCHARMONT-ZEI, 1954

L'esemplare rinvenuto nel campione PRT2 corrisponde bene alla descrizione della *P. garganica* istituita da MONCHARMONT-ZEI (1954) su campioni provenienti da sedimenti attribuiti al Tirreniano, o tuttalpiù al Versiliano, di Punta delle Pietre Nere, a nord del Gargano. Successivamente, è stata ritrovata nei sedimenti attuali al largo di Beyrouth (Libano) da MONCHARMONT-ZEI (1968) ed infine da COPPA DE CASTRO (1971) nel Tirreniano del Fronte (Taranto). Caratteristica comune a tutti gli esemplari, sia giovanili che adulti, è la striatura trasversale minuta e fitta che decorre a partire da una certa distanza dal nucleo.

Differisce dalla *P. folini* B.D.D., sempre secondo gli Aa. sopra citati, che, pur presentando il nucleo liscio, mostra la tipica striatura su tutto il tubo svolto.

La *P. folini* è considerata sinonima di *P. asturiana* DE FOLIN, 1869

da VAN AARTSEN e FEHR-DE WAL (1975), e da RUGGIERI (1982), anche se De Folin stesso confermava la validità della specie di B.D.D.. Nella diagnosi originale di De Folin, in PANETTA (1980), non è comunque chiarito se tutta la conchiglia oppure una parte della stessa fosse striata.

RUGGIERI (1982) è del parere che i disegni degli Aa. del secolo scorso, a causa delle ridotte dimensioni degli esemplari, siano poco affidabili nei dettagli più minuti. Per cui la rada ornamentazione, nel caso della fig. 4 tav. XI della «Microdoride» di COSTA (1861), per la vivente *P. folini*, e quella fitta e sottile dei primi post-nucleo della fig. 5+20 di B.D.D. è da ritenersi una estrapolazione dei disegnatori. Ruggieri conclude quindi che «fino a quando non sarà stato dimostrato in maniera esauriente che *P. asturiana* è provvista della finissima ornamentazione anulare fino dall'inizio del tubo subito dopo il nucleo spirale, *P. garganica* dovrà essere considerata un più giovane sinonimo di questa specie.

Certamente è il caso di verificare la presenza o l'assenza nei primi stadi dell'ornamentazione trasversale vedendo il materiale tipo sia della specie del marchese De Folin che di B.D.D., nel frattempo considererei valida la *P. garganica* per ben evidenziare i caratteri di cui sopra ed evitare future confusioni. Caratteristiche che RUGGIERI (1982) ha riscontrato negli esemplari del Pliocene di Naro (AG) e del Crotoniano di Crotone considerati di *P. asturiana*.

Nucula turgida LECKENBY & MARSHALL, 1875

Questa specie è considerata sinonima della *N. moorei* WINCKWORTH, 1931 (ALLEN, 1954; TEBBLE, 1966) e della più conosciuta *N. nitida* SOWERBY, 1833 (HEERING, 1950; ZIEGELMEIER, 1957 e BOGI *et alii*, 1982). Poiché *nitida* era pre-occupato da *Arca nitida* BROCCHI (1814) il nome è stato invalidato e sostituito dal meno conosciuto *N. nitidosa* WINCKWORTH, 1930 (NORDSIECK, 1969 e PIANI, 1981); e consegue che la denominazione specifica prioritaria dovrebbe essere quella di LECKENBY & MARSHALL. NORDSIECK (1969) ritiene la *N. nitidosa* e la *N. turgida* due sottospecie della *N. turgida* aventi areali differenti, difatti la seconda non sarebbe presente nel Mediterraneo in accordo con l'elenco dei Piani (1980).

Corbula revoluta BROCCHI, 1814

Questa specie è stata ritrovata diffusamente in sedimenti attri-

buibili al Miocene dell'Europa occidentale e in particolare nel Pliocene Atlantico-Mediterraneo. Vari Aa. ritengono che si sia estinta nel corso del Pliocene (LECOINTRE, 1952) o al termine dello stesso (MARASTI e RAFFI, 1980). GIGNOUX (1913) e B.D.D. (1986) la consideravano probabilmente vivente nel Mediterraneo riferendosi al ritrovamento di esemplari nel mare di Palermo fatta da Aradas e Benoit; rinvenimenti, però, non confermati. BARSOTTI *et alii* (1974) la ritrovano in un deposito riferibile al Tirreniano nel bacino di carenaggio di Livorno. Il ritrovamento di *C. revoluta* nel Tirreniano di Taranto conferma la presenza di questa specie in depositi quaternari e in particolare limitatamente a quelli di tipo temperato-caldo.

RINGRAZIAMENTI

Si desidera ringraziare il Prof. N. Ciaranfi per la lettura critica del manoscritto, la Prof. A. D'Alessandro per le proficue discussioni e i Proff. F. Boenzi e L. Pennetta (Dip. di Geologia e Geofisica di Bari) per l'aiuto fornito in campagna, e, infine il Prof. I. Di Geronimo (Ist. di Scienze della Terra di Catania) per l'aiuto fornito nella determinazione di alcune forme. Inoltre, si ringrazia A. Rizzi (CNR Milano) per le riprese al microscopio a scansione e C. Chiodi (Dip. di Scienze della Terra di Milano) per le stampe delle stesse.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN J.A. (1954) - A comparative study of the British species of *Nucula* and *Nuculana*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **33**, 457-472, Cambridge.
- BARSOTTI G., FEDERICI P.R., GIANNELLI L., MAZZANTI R. & SALVATORINI G. (1974) - Studio del Quaternario livornese, con particolare riferimento alla stratigrafia ed alle faune delle formazioni del bacino di carenaggio della Torre del Fanale. *Mem. Soc. Geol. It.*, **13**, 415-495, Pisa.
- BOENZI F., CALDARA M. & PENNETTA L. (1985) - La trasgressione tirreniana nei dintorni di Castellaneta (Taranto). *Geol. Appl. ed Idrogeol.*, **20**, Bari.
- BOGI C., COPPINI M. & MARGELLI A. (1982) - Contributo alla conoscenza della Malacofauna dell'alto Tirreno (Fam. Nuculidae). *La Conchiglia*, **14**, (156-157), 6-7, Roma.
- BUCQUOY E., DAUTZENBERG P. & DOLLFUS (1882) - Les mollusques marins du Roussillon. Vol. 1, 570 pp., Baillièrè ed., Paris.
- BRÜCKNER H. (1980) - Marine Terrassen in Südtalien Eine quartärmorphologische Studie über das Küstentiefland von Metapont. *Düsseldorfer Geographische Schriften*, **14**, 235 pp., Düsseldorf.
- CABIOCH L. (1968) - Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche occidentale. *Cahiers de Biologie Marine*, **60**, 493-720, Paris.

- CALDARA M., D'ALESSANDRO A. & LOIACONO F. (1985) - Regressive Pleistocene sequence near Gravina in Puglia, Southern Italy: sedimentological and palaeoecological analyses. *3rd Symposium of Ecology and Palaeoecology of Benthic Communities*, Catania.
- COTECCHIA V., DAI PRÀ G. & MAGRI G. (1969) - Oscillazioni tirreniane ed oloceniche del livello del mare nel golfo di Taranto, corredate di datazioni assolute col metodo del radiocarbonio. *Geol. Appl. ed Idrogeol.*, **4**, 93-148, Bari.
- DAI PRÀ G. & STEARN C.E. (1977) - Sul Tirreniano di Taranto. Datazioni sui Coralli con il metodo Th230 / U 234. *Geol. Rom.*, **16**, 231-242, Roma.
- DE CASTRO COPPA M.G. (1977) - Segnalazione ed osservazioni su *Acteocina knockeri* (Smith) e *Parastrophia garganica* Moncharmont-Zei, nel Tirreniano di Taranto. *Boll. Soc. Nat. Napoli*, **79**, 1-27, Napoli.
- DI GERONIMO I. (1984) - Stabilité des peuplements benthiques et stabilité des Bassins sédimentaires. *Geobios*, Mém. spécial n. **8**, 145-150, Lyon.
- DI GERONIMO I. & ROBBA E. (1976) - Metodologie qualitative e quantitative per lo studio delle biocenosi e paleocomunità marine bentoniche. Rapporto di lavoro n. 1. *Università di Parma* 36 pp., Parma.
- FAGERSTROM J.A. (1964) - Fossil Communities in Paleoecology: Their Recognition and Significance. *Geol. Soc. America Bull.*, **75**, 1197-1216, Boulder.
- FAURE G. (1969) - Bionomie et écologie de la macrofaune des substrats meubles de la Cote Charentaise. *Tethys*, **1**, (3), 751-778, Marseille.
- FISHER R.A., CORBETT S.A. & WILLIAMS C.B. (1964) - The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *Journ. Anim. Ecol.*, **12**, 42-58, Oxford.
- GAMULIN-BRIDA H. (1974) - Biocenoses benthiques de la mer Adriatique. *Acta Adriatica*, **15**, (9), 103 pp., Split.
- GIGNOUX M. (1913) - Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicilie. *Ann. Univ. Lyon*, **36**, 693 pp., Lyon.
- GLEMAREC M (1973) - The benthic communities of the European North Atlantic continental shelf. *Oceanogr. Mar. Biol. Rev.*, **11**, 263-289, London.
- GRUET Y. (1972) - Morphologie, croissance et faune associée de récifs de *Sabellaria alveolata* (Linne) de la Bernerie-en-retz (Loire Atlantique). *Tethys*, **3**, (1971), 321-380, Marseille.
- GUILLE A. (1970) - Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. II - Les communautés de la macrofaune. *Vie et Milieu*, **21**, (1b), 149-280, Paris.
- GUILLE A. (1971) - Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. VI Données autécologiques (macrofaune). *Vie et Milieu*, **21**, (3b), 469-527, Paris.
- HEARTY P.J. & DAI PRÀ G. (1985) - Aminostratigraphy and Th 230 / U 234 dating of Quaternary shorelines in the Puglia region of Southeast Italy. *Fifth Int. Coral Reef Congress*, Tahiti, 163-169, Tahiti.
- HEERING J. (1950) - Pelecypoda (and scaphopoda) of the Pliocene and Older-Pleistocene deposits of the Netherlands. *Med. Geol. Sticht.*, s.C. IV, **1**, 9, 225 pp. Maastricht.
- JORAJURA A. (1984) - Evolution du peuplement d'une station soumise à des apports d'eaux d'égout (Marseille-Cortiou). *Téthys*, **11**, (2), 105-109, Marseille.

- LECOINTRE G. (1952) - Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la Côte atlantique du Maroc. Vol. II, Paléontologie. *Serv. Géol. Maroc, Notes, Mém.*, **99**, 170 pp. Paris.
- MARASTI R. & RAFFI S. (1980) - Extinction of polysyringian bivalves in the Mediterranean Pliocene. In: Volume dedicato a Sergio Venzo. 107-116, Grafiche STEP, Parma.
- MARGALEFF R. (1968) - Perspectives in Ecological Theory. Univ. Chicago Press, 111 pp., Chicago, London.
- MONCHARMONT-ZEI M. (1954) - Sopra una nuova specie di Parastrophia del Quaternario della Punta delle Pietre Nere (Foggia). *Boll. Soc. Nat. Napoli*, **63**, 110-121, Napoli.
- MONCHARMONT-ZEI M. (1957) - Foraminiferi e molluschi di un livello tirreniano presso Nova Siri Scalo (Matera). *Boll. Soc. Geol. It.*, **66**, 53-68, Napoli.
- MONCHARMONT-ZEI (1968) - I foraminiferi di alcuni campioni di fondo prelevati lungo la costa di Beyrouth (Libano). *Boll. Soc. Nat. Napoli*, **77**, 3-34, Napoli.
- NEBOIT R. (1975) - Plateaux et collines orientale et des Pouilles: «étude morphologique». Libr. H. Champion, 715 pp. Paris.
- NODOT C., BOURCIER M., JEUDY DE GRISSAC A., HEUSNER S., REGIS J. & TINE J. (1984) - Répartition des biocoenoses benthique en fonction des substrats sédimentaires de la rade de Toulon (France). 2. La grande rade. *Théthys*, **11**, (2), 141-153, Marseilles.
- NORSIECK F. (1969) - Die europäischen Meeresschnecken (Bivalvia). G. Fischer Verlag, 256 pp., Stuttgart.
- PANETTA P. (1980) - La famiglia Caecidae nel Mediterraneo. *Boll. Malac.*, **16**, 113-139, Milano.
- PERES J.M. (1959) - Résultats Scientifiques de la Compagne du N.R.P. «Faial» dans les eaux cotières du Portugal (1957). *Gabinete de Estudios das Pescas*, **1**, 35 pp., Lisboa.
- PERES J.M. (1967) - The Mediterranean benthos. *Oceanography Marine Biology annual Review*, **5**, 449-533, London.
- PERES J.M. & PICARD J. (1964) - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, **14**, (23), 1-114, Marseille.
- PIANI P. (1980) - Catalogo molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo. *Boll. Malacologico*, **16**, (5-6), 113-224, Milano.
- PIANI P. (1981) - Ibidem. Errata corrige ed emendatio n. 2. *Boll. Malacologico*, **17**, (9-10), 13-24, Milano.
- PICARD J. (1965) - Recherches qualitatives sur les Biocoenoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Recueil des Travaux de la Station d'Endoume*, **52**, (36), 1-102, Marseille.
- RICHETTI G. (1967) - Osservazioni preliminari sulla geologia e morfologia dei depositi quaternari nei dintorni del Mar Piccolo (Taranto). *Att. Acc. Gioenia, Sc. Nat. Catania*, s. 6, **18**, 123-130, Catania.
- RUGGIERI G. (1982) - Segnalazione di Parastrophia (Gastropoda, Caecidae) nel Pliocene della Sicilia. *Boll. Malac.*, **18**, (9-12), 255-262, Milano.

- SCOTT R.W. (1972) - Preliminary ecological classification of ancient benthic communities. *24th. Intern. Geol. Congr. Proc.*, sec. 7, 103-110.
- SCOTT R.W. (1976) - Trophic classification of benthic communities. In SCOTT R.W. & WEST R.R. (eds.). *Structure and classification of paleocommunities*. 24-66, Dowden Hutchinson & Rossi, Stroudsburg, Pennsylvania.
- SCOTT R.W. (1978) - Approach to trophic analysis of paleocommunities. *Lethaia*, **11**, 1-14, Oslo.
- VATOVA A. (1949) - La fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico. *Nova Thalassia*, **1**, (3), 11 Opp. Venezia.
- VALENTINE J.W. (1973) - Evolutionary paleoecology of the marine biosphere. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, 511 pp., New Jersey.
- VEZZANI L. (1967) - I depositi plio-pleistocenici del litorale jonico della Lucania. *Att. Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania*, s. 6, **18**, 159-179, Catania.
- ZIEGELMEIER E. (1957) - Die Muscheln (Bivalvia) der deutsche Meeresgebiete. *Helg. wiss. Meer.*, **6**, 64 pp. Hamburg.

(ms. pres. il 15 dicembre 1986; ult. bozze il 30 marzo 1987)

TAVOLA I

- Fig. 1, 3 - *Bursa scrobilator* (Linnè). N.° DGGB 140; veduta aborale, fig. 1, \times 1,8; veduta orale, fig. 3 \times 1,8.
- Fig. 2 - *Parastrophia garganica* Moncharmont-Zei. N.° DGGB 141; \times 16.
- Fig. 4, 6, 7 - *Phasianema costatum* (Brocchi). N.° DGGB 142; veduta apicale, fig. 2, \times 12; veduta orale, fig. 6, \times 6; protoconca, fig. 7, \times 12.
- Fig. 5 - *Umbraculum mediterraneum* (Lamarck). N.° DGGB 143; \times 1.
- Fig. 8, 9 - *Cymatium (Septa) trigonum* (Gmelin). N.° DGGB 144; veduta aborale, fig. 8, \times 1,1; veduta aborale, fig. 9, \times 1,1.
- Fig. 10, 11 - *Vermiliopsis labiata* (Costa). N.° DGGB 145; briozoi arborescenti con il tubo del polichete, fig. 10, \times 2; particolare dell'apertura, fig. 11, \times 2.

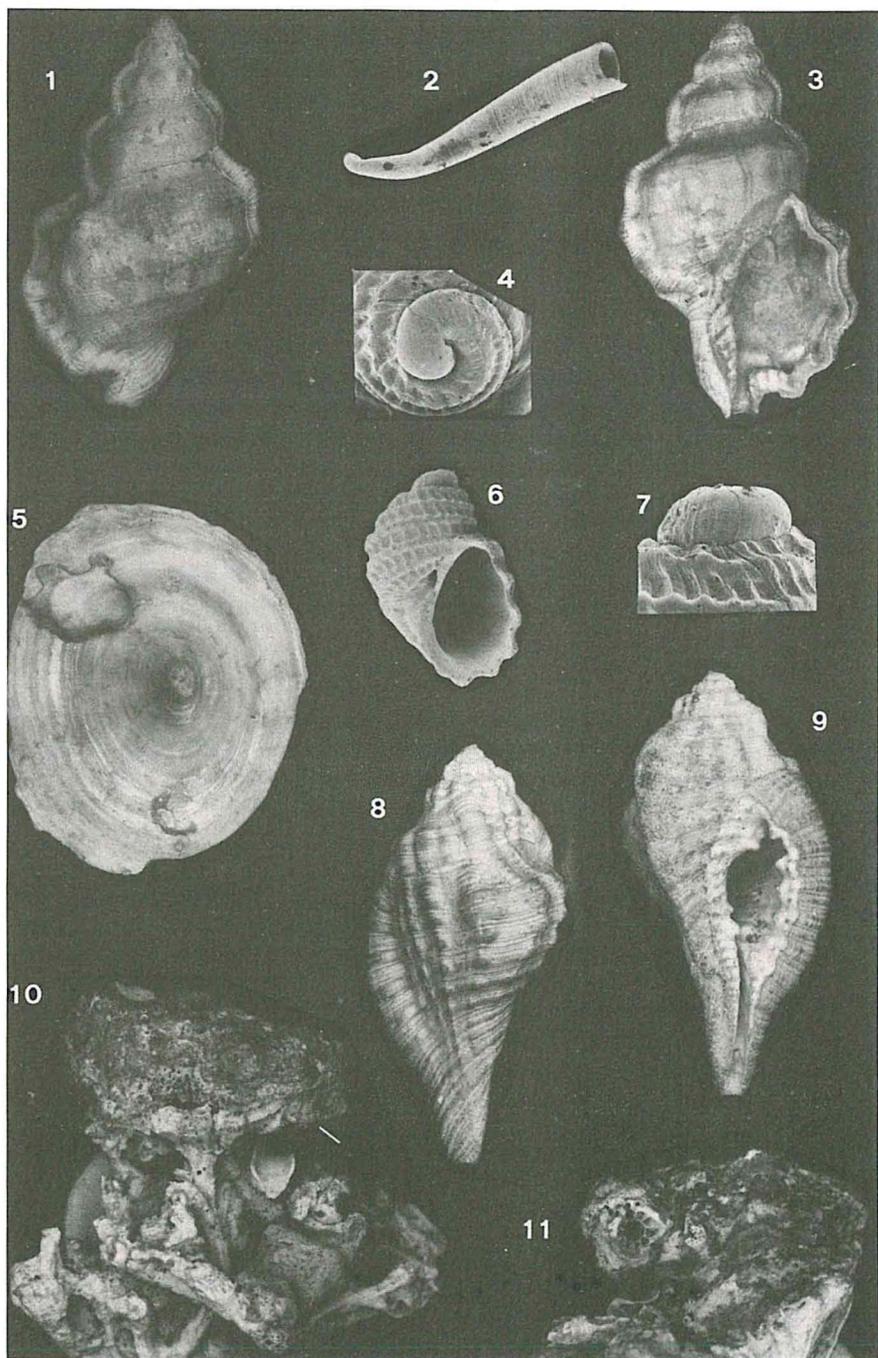


TAVOLA II

- Fig. 1, 2, 5 - *Chauvetia turritellata*. N.° DGGB 146; veduta orale, fig. 1, \times 4; protoconca, fig. 2, \times 22,5; veduta apicale, fig. 5, \times 22,5.
- Fig. 3, 4 - *Turbonilla scalaris* (Philippi). N.° DGGB 147; veduta orale, fig. 3, \times 7,5; protoconca, fig. 4, \times 30.
- Fig. 6, 7 - *Cylichna striatula* (Forbes). N.° DGGB 148; veduta apicale, fig. 6, \times 13,5; veduta orale, fig. 7, \times 7,5.
- Fig. 8 - *Mathilda elegantissima* (Costa). N.° DGGB 149; veduta orale, \times 6.
- Fig. 9 - *Eulima piriformis* Brugnone. N.° DGGB 150; veduta orale, \times 10.
- Fig. 10, 11, 14 - *Odostomia (Odostomia) plicata* (Montagu). N.° DGGB 151; veduta apicale, fig. 10, \times 30; veduta orale, fig. 11, \times 8,7; protoconca, fig. 14, \times 30.
- Fig. 12, 13 - *Chrysallida excavata* (Philippi). N.° DGGB 152; veduta orale, fig. 12, \times 10; protoconca, fig. 13, \times 35.
- Fig. 15, 16, 19, 20 - *Setia semistriata* (Montagu). N.° DGGB 153; protoconca, fig. 15, \times 60; veduta apicale, fig. 16, \times 12; particolare dell'ornamentazione, fig. 19, \times 50; veduta orale, fig. 20, \times 8,7.
- Fig. 17 - *Chrysallida canaliculata* (Philippi). N.° DGGB 154; veduta orale, \times 8.
- Fig. 18, 21, 22 - *Evalea substriata* (Philippi). N.° DGGB 155; particolare, fig. 18, \times 40; protoconca, fig. 21, \times 25; veduta orale, fig. 22, \times 8.

