

ITALO DI GERONIMO, RAFAEL LA PERNA, ANTONIETTA ROSSO,  
ROSSANA SANFILIPPO

POPOLAMENTO E TANATOCENOSI BENTONICA  
DELLA GROTTA DELL'ACCADEMIA  
(USTICA, MAR TIRRENO MERIDIONALE)

RIASSUNTO

La Grotta dell'Accademia fa parte di un complesso sotterraneo che si sviluppa nelle formazioni vulcaniche e piroclastiche dell'Isola di Ustica. Si tratta di una grotta semi-sommersa che presenta due ingressi, di cui quello principale è parzialmente emerso; all'interno la profondità dell'acqua è spesso inferiore a 4 metri e l'oscurità è totale. Sul fondo della grotta, a circa 2,5 metri di profondità, è stato raccolto un campione di sedimento, granulometricamente costituito da ghiaie sabbiose, sul quale è stata condotta un'analisi faunistica e bionomica, sia sul popolamento che sulla tanatocenosi. Sebbene scarsamente rappresentato (10 specie di Briozoi, 2 di Policheti Serpuloidei ed una di Molluschi) il popolamento è bionomicamente omogeneo e rappresentativo della Biocenosi delle Grotte Oscure (PÉRÈS & PICARD, 1964), con una netta prevalenza di Briozoi membraniporiformi. Più diversificata e ricca è la tanatocenosi (61 specie di Briozoi, 20 di Policheti Serpuloidei e 111 di Molluschi): in essa sono presenti importanti stocks infralitorali, della Biocenosi delle Alghe Fotofile (PÉRÈS & PICARD, 1964) o legate alla presenza di praterie di *Posidonia oceanica*, accanto a stocks circalitorali riferibili alla Biocenosi delle Grotte Oscure nonché al complesso bionomico del Coralligeno (MEINESZ *et al.*, 1983). Tenuto conto che la Grotta, a causa della estrema ristrettezza dell'ingresso principale e dell'assenza di correnti di fondo, non può attualmente ricevere apporti scheletrici infralitorali dall'esterno, la sostanziale differenza esistente tra il popolamento e la tanatocenosi della Grotta, è stata spiegata ipotizzando una paleotopografia recente diversa da quella attuale. Con una linea di riva più bassa di circa 2 metri ed un conseguente ampliamento dell'apertura che consentiva un più diretto rapporto col mare aperto, la Grotta ha ricevuto gli apporti infralitorali accumulati nell'attuale tanatocenosi.

## SUMMARY

*Benthic community and thanatocoenosis of Accademia Cave (Ustica, Southern Tyrrhenian Sea).* The Accademia Cave is part of an underground system which develops in the volcanic and pyroclastic formations of Ustica Island. It is a semi-submerged cave with two entrances of which the main one is partially above the water; inside the water depth is often less than 4 metres and it is totally dark. From the cave bottom, at a depth of about 2.5 metres, a sample of sediment, granulometrically made up of a sandy gravel, was collected. A faunistic and bionomical analysis was carried out on the community and thanatocoenosis of the sample. Although the community is poorly represented (only 10 species of Bryozoans, 2 of Serpulids and 1 of Mollusks), it is bionomically homogeneous and representative of GO Biocoenosis (PÉRÈS & PICARD, 1964), with clear prevalence of membrani-poriform Bryozoans. The thanatocoenosis is richer and more diversified (61 species of Bryozoans, 20 of Serpulids and 111 of Mollusks): important infralittoral stocks are present, such as AP Biocoenosis (PÉRÈS & PICARD, 1964) or other biocoenotic stocks linked to the presence of *Posidonia oceanica* grasses, along with circalittoral stocks belonging to the GO Biocoenosis as well as the bionomical complex of the Coralligenous (MEINESZ *et al.*, 1983).

The extreme narrowness of the main entrance to the Cave and the absence of bottom currents, mean that, at present, it cannot receive infralittoral skeletal material from outside; in fact, the substantial difference which exists between the Cave's community and thanatocoenosis leads to the hypothesis of a different, recent palaeotopography from the present one.

If the sea level had been about two metres lower, the entrance would have been wider and the relationship with the open sea would have been more direct. Thus, the Cave would have received the infralittoral species which now make up the thanatocoenosis.

## PREMESSA

Le grotte che si trovano in livelli batimetrici di pertinenza dei Piani Mesoeoed Infralitorale costituiscono dei biotopi particolari caratterizzati spesso dalla drastica riduzione dei fenomeni idrodinamici e dell'intensità luminosa. Per questo motivo, le grotte meso-infralitorali costituiscono delle «enclaves» o isole di popolamenti dei piani inferiori i quali ritrovano, in questi ambienti, caratteristiche ecologiche proprie delle profondità più elevate. L'indagine faunistica e bionomica può mettere in evidenza, quindi, il contributo che il Piano Circalitorale, nel caso particolare, può offrire in ambienti così superficiali e può contribuire alla conoscenza del significato ecologico di molte specie sciafile profonde (RIEDEL, 1966).

La Grotta dell'Accademia, esempio di grotta meso-infralitorale, rappresenta, un eccellente oggetto d'indagine bionomica grazie alla sua accessibilità. Se la distribuzione dei popolamenti all'interno della Grotta risulta determinata dai gradienti idrodinamici e luminosi, oltre che dalla esposizione e morfologia degli anfratti (GIACCONE & DRAGO, 1989), la tanatocenosi presente sul fondo può fornire preziosi elementi per una ricostruzione della sua storia recente.

La Grotta dell'Accademia non è stata finora oggetto di specifiche inda-

gini di carattere faunistico. Per quanto concerne la letteratura, infatti, si possono citare il lavoro di GIACCONE *et al.* (1985) riguardante la flora dell'intera isola di Ustica, oltre alla breve nota di GIACCONE & DRAGO (1989) contenente alcune informazioni sui caratteri generali bionomici della Grotta mentre studi di dettaglio si riferiscono soltanto a rilievi morfologici (COLANTONI *et al.*, 1989).

In quest'ottica il presente lavoro costituisce un primo contributo alla conoscenza delle associazioni faunistiche della Grotta, in relazione alla possibilità di ricostruzione storica.

#### LA GROTTA DELL'ACCADEMIA

La Grotta dell'Accademia fa parte di un complesso sotterraneo che comprende anche la Grotta Sommersa ed il Grottone detti della Pastizza; esso si sviluppa lungo la costa sud-orientale dell'isola di Ustica, a sud del porticciolo di Cala Santa Maria (fig. 1).

La Grotta mostra uno sviluppo subaereo e subacqueo, essenzialmente lungo un asse NE-SO per circa 80 m e presenta due ingressi. L'ingresso principale è dato da una stretta fenditura in superficie che si allarga, però, sensibilmente sott'acqua: da esso si accede ad un'ampia cavità, detta Primo Lago, in cui l'acqua raggiunge una profondità massima di circa 2,5 m nella parte più a nord, e di oltre 3,5 m nella parte più a sud. Altri tre «laghi» a pelo libero, di minori dimensioni, completano la morfologia della Grotta. Il secondo ingresso, sommerso, si trova ad una profondità di 7 m, circa 50 m a sud del primo (COLANTONI *et al.*, 1989).

Il complesso Pastizza-Accademia si sviluppa nelle formazioni laviche e piroclastiche che costituiscono l'isola di Ustica. Secondo COLANTONI *et al.* (1989), il meccanismo genetico è imputabile all'attività fisico-chimica dell'acqua meteorica e marina che, attraverso le principali fratture e dislocazioni nella roccia, ha determinato la formazione e l'allargamento di cavità con l'asportazione del materiale più incoerente seguita da crolli e svuotamento.

Il Primo Lago sud della Grotta dell'Accademia, dove è stato prelevato il campione, rientra nella categoria delle Grotte Oscure (Biocenosi GO di LABOREL & VACELET, 1985; PÉRÈS & PICARD, 1964) caratterizzate da oscurità totale, calma idrodinamica, ricoprimento molto basso (20-30%) a composizione esclusivamente animale.

Molto vistosa è, in particolare, la colonizzazione, sia sulle pareti che sui massi del fondo, della Spugna *Petrosia ficiformis* Poiret; quest'ultima, che al di fuori dell'ambiente di grotta costituisce masse più o meno globose in grotta assume la forma di una «bacchetta» più o meno ramificata di piccolo



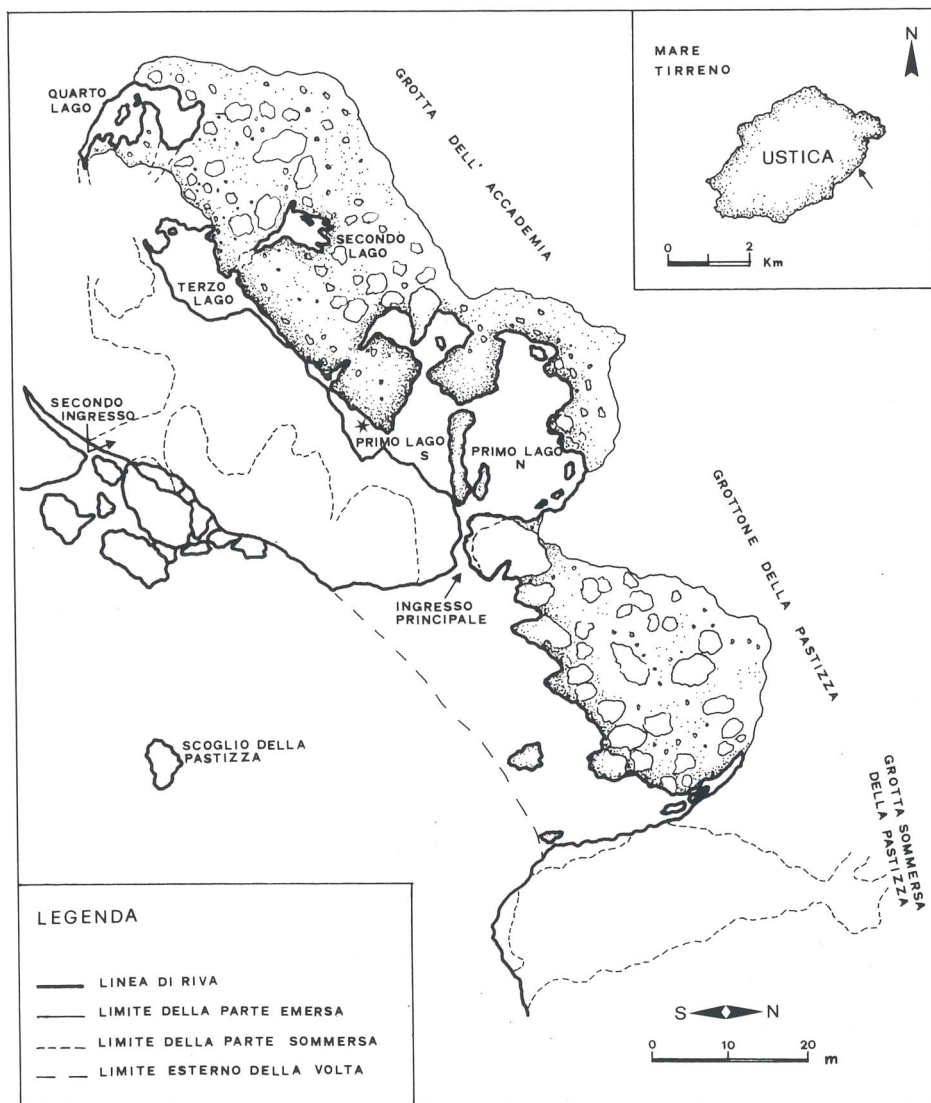


Fig. 1 — Topografia della Grotta dell'Accademia (da COLANTONI *et al.*, 1989 - modificato) e ubicazione del punto di prelievo del campione, contrassegnato da un asterisco).

diametro e dal colore più pallido (PÉRÈS & PICARD, 1964) ed è, inoltre, considerata tipica di ambienti di grotta dove può essere anche molto abbondante (LABOREL, 1960). Ugualmente abbondanti in tutta la grotta sono i Foraminiferi bentonici.



## MATERIALI E METODI

Il materiale esaminato è stato raccolto in immersione, nell'estate del 1990 all'interno della Grotta, sul fondo della parte sud del Primo Lago. Il punto campionato si trova presso la parete, ad una profondità di circa 2,5 m (fig. 1).

Il campione, avente un volume di circa 2 litri, è stato conservato in formalina al 4% e successivamente esaminato in laboratorio, previo lavaggio su un setaccio a maglie di 250 micron. Granulometricamente si tratta di ghiaie (70%) sabbiose con una trascurabile frazione fangosa. I clasti della frazione ghiaiosa sono quasi esclusivamente di origine vulcanica, debolmente arrotondati e frequentemente incrostati da Briozoi, Policheti Serpuloidei e Foraminiferi, più raramente da Alghe calcaree. La componente organogena (gusci e frammenti di Molluschi, frammenti di Echinodermi, Briozoi, Policheti Serpuloidei, Brachiopodi, articoli di Corallinacee, Foraminiferi), che è scarsissima nella frazione ghiaiosa, aumenta invece nelle classi granulometriche minori fino a costituire quasi interamente le frazioni sabbiose medio-fini.

Del campione sono stati studiati sia il popolamento che la tanatocenosi, con particolare riferimento a Molluschi, Briozoi e Policheti Serpuloidei. Per i Molluschi i conteggi sono stati condotti secondo la metodologia proposta da DI GERONIMO & ROBBA (1976) e sono stati seguiti la denominazione specifica e l'ordine sistematico proposti da SABELLI *et al.* (1990). Per quanto riguarda i Briozoi si è seguito l'ordine sistematico riportato da ZABALA & MALUQUER (1988) mentre per i Policheti Serpuloidei ci si è basati sulla classificazione oggi comunemente seguita, fondata sulle recenti messe a punto di FAUCHALD (1977) e BIANCHI (1979). L'esame bionomico è stato condotto sullo schema biocenotico proposto per il Mediterraneo da PÉRÈS & PICARD (1964).

## ANALISI FAUNISTICA

*Popolamento*

Il popolamento è relativamente scarso ed è rappresentato quasi esclusivamente da esemplari che colonizzano gli elementi ghiaiosi del fondale.

Si tratta in larga misura di Briozoi (tab. 1), presenti con 12 specie (10 delle quali incrostano i ciottoli) e 55 colonie, tutte membranoporiformi. Dominano *Micropora coriacea* (33,96%) e *Trypostega* cfr. *venusta* (28,30%) seguite da *Microporella ciliata* (13,21%), *Ellisina* cfr. *antarctica* (7,55%) e *Cras-simarginatella solidula* (5,66%).

Molto subordinati sono i Policheti Serpuloidei (tab. 2) rappresentati esclusivamente da 2 specie (*Vermiliopsis monodiscus* e *Semivermilia crenata*), cia-

Tabella 1

*Elenco sistematico dei Briozoi riscontrati nel popolamento e nella tanatocenosi della Grotta dell'Accademia (Ustica). Per ciascuna specie sono indicate l'abbondanza e la dominanza.*

BRYOZOA	CIOTTOLI				SEDIMENTO			
	Popolamento		Tanatocenosi		Popolamento		Tanatocenosi	
	Abb.	Dom.	Abb.	Dom.	Abb.	Dom.	Abb.	Dom.
	(%)		(%)		(%)		(%)	
<b>Cyclostomida</b>								
Crisia fistulosa Heller							2	0,18
Crisia ramosa Harmer							8	0,71
Crisia sp.II Harlemin							1	0,09
«Oncousoecia» sp. Harmelin							3	0,27
Annectocyma indistincta Canu & Bassler							10	0,89
Annectocyma major (Johnston)							45	4,02
Entalophoroecia deflexa (Couch)							4	0,36
Eurystrotos compacta (Norman)			3	0,99			1	0,09
Eurystrotos occulta (Harmelin)							1	0,09
Plagioecia dorsalis (Waters)			1	0,33	1	50,00	1	0,09
Plagioecia sp.			14	4,61			2	0,18
Mecynocelia delicatula (Busk)							11	0,98
Platonea stoechas Harmelin							18	1,61
Lichenopora radiata (Audouin)							56	5,00
Disporella sp.							2	0,18
<b>Cheliostomida</b>								
Ellisina cfr. antarctica (Hastings)	4	7,55	36	11,84				
Crassimarginatella crassimarginata (Hincks)							4	0,36
Crassimarginatella solidula (Hincks)	3	5,66	13	4,28			5	0,45
Onychocella marioni (Jullien)			2	0,66			16	1,43
Rectoncychoecia vibraculifera Neviani					1	50,00	1	0,09
Micropora coriacea (Johnston)	18	33,96	54	17,76			14	1,25
Cellaria salicomiodes Audouin							2	0,18
Caberea boryi (Audouin)							1	0,09
Scrupocellaria delilli (Audouin)							10	0,98
Puellina gattyae (Landsborough)			3	0,99				
Puellina hincksi (Friedl)							1	0,09
Puellina innominata (Couch)			5	1,64			2	0,18
Puellina setosa (Waters)			37	12,17			2	0,18
Puellina venusta Canu & Bassler			1	0,33			1	0,09
Puellina sp.							1	0,09
Hippopleurifera pulchra (Manzoni)							1	0,09
Watersipora subovoidea (d'Orbigny)							31	2,77

(segue Tabella 1)

BRYOZOA	CIOTTOLI				SEDIMENTO			
	Popolamento		Tanatocenosi		Popolamento		Tanatocenosi	
	Abb.	Dom.	Abb.	Dom.	Abb.	Dom.	Abb.	Dom.
		(%)		(%)		(%)		(%)
Pentapora ottomulleriana (Moll)							111	9,92
Cosciniopsis ambita Hayward							11	0,98
Hippomenella mucronelliformis (Waters)	1	1,89					2	0,18
Parasmittina sp.							11	0,98
Escharella ventricosa (Hassall)	1	1,89	4	1,32				
Escharina dutertrei (Audouin)	1	1,89	2	0,66			8	0,71
Escharina hyndmanni (Johnston)			7	2,30				
Escharina porosa (Smitt)							2	0,18
Escharina vulgaris (Moll)							10	0,89
Schizobrachiella sanguinea (Norman)							24	2,14
Schizomavella auriculata (Hassall)							10	0,89
Schizomavella auriculata cuspidata Hincks							1	0,09
Schizoporella dunkeri (Reuss)	2	3,77	11	3,62			2	0,18
Schizoporella longirostris Hincks							7	0,63
Schizoporella magnifica Hincks	1	1,89	8	2,63			2	0,18
Schizoporella unicomis (Johnston)			5	1,64				
Hippopodinella kirkempaueri (Heller)							7	0,63
Haplopoma bimucronatum occiduum (Waters)							12	1,07
Microporella ciliata (Pallas)	7	13,21	46	15,13			7	0,63
Microporella pseudomarsupiata Aristegui							1	0,09
Chorizopora brogniarti (Audouin)			16	5,26			2	0,18
Trypostega cfr. venusta (Norman)	15	28,30	36	11,84				
Rhynchozoon sp.							102	9,12
Sertellidae spp.							83	7,42
Margaretta cereoides (Ellis & Solander)							84	7,51
Calleporina caminata (Watters)							89	7,95
Calleporina cfr. hassalli (Johnston)							97	8,67
Turbicellopora magnicostata (Barroso)							3	0,27
Turbicellepora sp.							1	0,09
Myriapora truncata (Pallas)							98	8,76
Indeterminati							75	6,70
<b>TOTALE</b>	<b>53</b>	<b>100,00</b>	<b>304</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>1119</b>	<b>100,00</b>



Tabella 2

Elenco sistematico dei Policheti Serpuloidei riscontrati nel popolamento e nella tanatocenosi della Grotta dell'Accademia (Ustica). Per ciascuna specie sono indicate l'abbondanza e la dominanza.

Grotta Accademia (USTICA)	CIOTTOLI				SEDIMENTO	
	Popolamento		Tanatocenosi		Tanatocenosi	
	Abb.	Dom.	Abb.	Dom.	Abb.	Dom.
POLYCHAETA						
		(%)		(%)		(%)
<b>SERPULIDAE</b>						
Serpula lobiancoi Rioja			1	0,14	1	0,47
Serpula massiliensis Zibrowius			38	5,14		
Vermiliopsis labiata (O.G. Costa)			6	0,61		
Vermiliopsis monodiscus Zibrowius	1	50,00	10,	1,35		
Vermiliopsis spp			3	0,41		
Metavermilia multicristata (Philippi)			3	0,41		
Semivermilia crenata (O.G. Costa)	1	50,00	199	26,89		
Semivermilia cribrata (O.G. Costa)			106	14,32		
Filogranula gracilis Langerhans			7	0,95		
Filogranula annulata (O.G. Costa)			49	6,62		
Janita fimbriata (Delle Chiaje)			9	1,22		
Spirobranchus polytrema (Philippi)					17	7,91
Filograna sp.			25	3,38	10,4,65	
Protula sp. 1			18	2,43		
Protula sp. 2			138	18,65		
Serpulidae spp.			17	2,30		
<b>SPIROBIDAE</b>						
Spirorbis infundibulum Harris e Knight-Jones			22	2,97		
Spirorbis cuneatus Gee			7	0,95		
Spirorbis marioni Caullery e Mesnil			2	0,27	14	6,51
Protolaospira striata (Quievreux)			5	0,68		
Pileolaria koehleri (Caullery e Mesnil)			11	1,49	7	3,26
Janua spp.					155	72,09
Spirorbidae spp.			64	8,65	11	5,12
<b>TOTALE</b>	<b>2</b>		<b>740</b>	<b>100,00</b>	<b>215</b>	<b>100,00</b>

scuna delle quali con un singolo individuo, ed i Molluschi presenti con un solo esemplare giovanile del Bivalve *Barbatia clathrata*.

### Tanatocenosi

Molto più ricca è la tanatocenosi.

Per quanto concerne la malacofauna sono state determinate 111 specie (tab. 3). Predominano nettamente i Gasteropodi, con 94 specie e 5.638 esemplari (86% del totale): sono particolarmente abbondanti diverse specie di Rissoidi, Trochidi, Marginellidi, oltre a *Bittium reticulatum* (8,58%), *Bittium lacteum* (4,39%), *Homalopoma sanguineum* (5,23%), *Scissurella costata* (5,37%) e *Columbella rustica* (1,59%). I Bivalvi (17 specie e 916 esemplari) sono principalmente rappresentati da diverse specie di Arcidi (per oltre l'80%), da *Cardita calyculata* (0,70%) *Glans trapezia* (0,38%) e *Ctena decussata* (0,76%); solo quest'ultima specie è infaunale, essendo le prime tutte forme epibissate.

Tabella 3

Elenco sistematico dei Molluschi riscontrati nella tanatocenosi della Grotta dell'Accademia (Ustica). Per ciascuna specie sono indicate l'abbondanza e la dominanza.

MOLLUSCA	Abb.	Dom. (%)
<b>Gastropoda</b>		
Patella coerulea L.	14	0,21
Patella rustica L.	2	0,03
Fissurella nubecula (L.)	1	0,02
Diodora graeca (L.)	33	0,50
Diodora gibberula (Lamarck)	16	0,24
Emarginula adriatica O.G. Costa	10	0,15
Emarginula fissura (L.)	7	0,11
Emarginula solidula Gray	23	0,35
Emarginula tenera Locard	2	0,03
Emarginella huzardii (Payraudeau)	11	0,17
Scissurella costata D'Orbigny	352	5,37
Sinezona cingulata (O.G. Costa)	69	1,05
Haliotis lamellosa Lamarck	5	0,08
Clanculus corallinus (L.)	163	2,49
Clanculus jussieui (Payraudeau)	93	1,42
Calliostoma sp. juv.	17	0,26
Gibbula turbinoides (Deshayes)	215	3,28
Gibbula guttadauri juv. (Philippi)	2	0,03
Danilia otaviana (Cantraine)	26	0,40
Jujubinus striatus (L.)	322	4,91
Homalopoma sanguineum (L.)	343	5,23
Tricolia speciosa (Von Muehlfeldt)	89	1,36
Cerithium vulgatum juv. Bruguiere	171	2,61
Bittium reticulatum (Da Costa)	563	8,58
Bittium lacteum (Philippi)	288	4,39
Littorina neritoides (L.)	15	0,23
Rissoa auriscalpium (L.)	5	0,08
Rissoa variabilis (Von Muehlfeldt)	39	0,59
Rissoa similis Scacchi	79	1,20
Alvania discors (Allan)	113	1,72
Alvania cimex (L.)	543	8,28
Alvania cancellata (Da Costa)	425	6,48
Alvania pagodula (B.D.D.)	11	0,17
Alvania cfr. lanciae (Calcara)	6	0,09
Alvania scabra (Philippi)	73	1,11
Alvania beniamina (Monterosato)	86	1,31
Cingula cingillus (Montagu)	1	0,02
Manzonina dictyophora (Philippi)	34	0,52

Segue: Tabella 3

	Abb.	Dom. (%)
<i>Peringiella elegans</i> (Locard)	17	0,26
<i>Setia pulcherrima</i> (Jeffreys)	361	5,50
<i>Rissoina bruguieri</i> (Payraudeau)	15	0,23
<i>Nodulus contortus</i> (Jeffreys)	3	0,05
<i>Pisinna glabrata</i> (Von Muhelfeldt)	29	0,44
<i>Paludinella littorina</i> (Delle Chiaje)	10	0,15
<i>Barleeia unifasciata</i> (Montagu)	38	0,58
<i>Caecum clarkii</i> Carpenter	44	0,67
<i>Caecum auriculatum</i> De Folin	1	0,02
<i>Truncatella subcylindrica</i> (L.)	3	0,05
<i>Megalomphalus azonus</i> (Brusina)	15	0,23
<i>Vermetus</i> sp. juv.	9	0,14
<i>Trivia pulex</i> (Solander in Gray)	3	0,05
<i>Payraudeatia intricata</i> (Donovan)	1	0,02
<i>Monophorus perversus</i> (L.)	32	0,49
<i>Cerithiopsis minima</i> (Brusina)	10	0,15
<i>Cerithiopsis fayalensis</i> Watson	14	0,21
<i>Dizoniopsis bilineata</i> (Hoernes)	5	0,08
<i>Epitonium tiberii</i> (De Boury)	2	0,03
<i>Fusculima minuta</i> (Jeffreys)	2	0,03
<i>Nanobalcis nana</i> (Monterosato)	22	0,34
<i>Vitreolina philippi</i> (De Rayn. & Ponzi)	14	0,21
<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi)	20	0,30
<i>Ocinebrina aciculata</i> (Lamarck)	15	0,23
<i>Chauvetia lefebvrei</i> (Maravigna)	11	0,17
<i>Chauvetia minima</i> (Montagu)	74	1,13
<i>Chauvetia</i> cfr. <i>affinis</i> (Monterosato)	22	0,34
<i>Pisania striata</i> (Gmelin)	6	0,09
<i>Colubraria reticulata</i> juv. (Blainville)	2	0,03
<i>Pollia</i> sp. juv.	43	0,66
<i>Fusinus pulchellus</i> juv. (Philippi)	8	0,12
<i>Nassarius costulatus</i> (Renier)	10	0,15
<i>Columbella rustica</i> (L.)	104	1,59
<i>Mitrella minor</i> (Scacchi)	10	0,15
<i>Vexillum ebenus</i> (Lamarck)	11	0,17
<i>Vexillum tricolor</i> (Gmelin)	16	0,24
<i>Gibberula miliaria</i> (L.)	7	0,11
<i>Gibberula philippi</i> (Monterosato)	76	1,16
<i>Volvarina mitrella</i> (Risso)	37	0,56



Segue: Tabella 3

	Abb.	Dom. (%)
Granulina clandestina (Brocchi)	70	1,07
Mitra cornicula (L.)	11	0,17
Conus mediterraneus Hwass in Bruguiere	35	0,53
Clathromangelia quadrillum (Dujardin)	10	0,15
Mangiliella taeniata (Deshayes)	7	0,11
Mitrolumna olivoidea (Cantraine)	16	0,24
Raphitoma purpurea (Montagu)	1	0,02
Heliacus fallaciosus (Tiberi)	1	0,02
Chrysallida doliolum (Philippi)	27	0,41
Monotygmata modesta (De Folin)	5	0,08
Odostomia striolata Forbes & Hanley	2	0,03
Odostomia carrozzai Van Aartsen	8	0,12
Turbonilla striatula (L.)	1	0,02
Haminoea navicula (Da Costa)	7	0,11
Trimusculus mammilaris (L.)	42	0,64
Auriculinea bidentata (Montagu)	5	0,08
Ovatella myosotis (Draparnaud)	3	0,05
<b>Bivalvia</b>		
Nucula nucleus juv. (L.)	7	0,11
Arca noae L.	30	0,46
Barbatia barbata (L.)	102	1,56
Barbatia clathrata (Defrance)	553	8,43
Striarca lactea (L.)	58	0,88
Mytilaster solidus Monterosato	1	0,02
Chlamys varia juv. (L.)	2	0,03
Spondylus gaederopus juv.	2	0,03
Lima lima (L.)	15	0,23
Limatula subauriculata (Montagu)	2	0,03
Ostrea edulis juv. L.	2	0,03
Ctena decussata (O.G. Costa)	50	0,76
Chama gryphoides L.	2	0,03
Lasea rubra (Montagu)	19	0,29
Cardita calyculata (L.)	46	0,70
Glans trapezia (L.)	25	0,38
Teredo sp.	2	0,03
<b>TOTALE</b>	<b>6556</b>	<b>100</b>

Fra i Biozoi (tab. 1) sono presenti 61 specie per un totale di 1.423 esemplari. Si tratta in larghissima misura di frammenti di colonie riscontrati nella frazione più fine del sedimento (sabbia medio-fine) e, subordinatamente, di colonie che incrostanto i piccoli ciottoli del fondale.

La tanatocenosi dei ciottoli, data esclusivamente da colonie incrostanti, è relativamente povera essendo rappresentata soltanto da 20 specie con 304 esemplari. Le specie dominanti sono *Micropora coriacea* (17,76%), *Microporella ciliata* (15,13%), *Puellina setosa* (12,17%), *Ellisina* cfr. *antarctica* (11,84%) e *Trypostega* cfr. *venusta* (11,84%), seguite da *Chorizopora brongniarti* (5,26%), *Plagioecia* sp. (4,61%) e *Crassimarginatella solidula* (4,28%).

Nel sedimento, invece, sono state individuate 55 specie (1.119 esemplari), quasi tutte assenti o solo scarsamente rappresentate sui ciottoli. Fra esse dominano *Pentapora ottomülleriana* (9,92%), *Rhynchozoon* sp. (9,12%), *Myriapora truncata* (8,76%), *Celleporina* cfr. *hassalli* (8,67%), *Celleporina caminata* (7,95%) e *Margaretta cereoides* (7,51%) seguite da *Lichenopora radiata* (5,00%), *Annectocyma major* (4,02%), *Watersipora subovoidea* (2,77%), *Schizobrachiella sanguinea* (2,14%), *Platonea stoechas* (1,61%), *Onychocella marioni* (1,43%) e *Haplopoma bimucronatum occiduum* (1,07%); fra le altre specie, tutte nettamente subordinate, è interessante sottolineare la presenza, sebbene con pochi frammenti, di *Cosciniopsis ambita* (0,98%), specie istituita da HAYWARD (1974) e finora conosciuta solo da esemplari provenienti dal Mare Egeo e dal Golfo di Tripolitania (HARMELIN, 1968-69; HAYWARD, 1974; HARMELIN *et al.*, 1989). La forma zoariale nettamente dominante è quella membranoporiforme (56,21%) ma sono ben rappresentati anche celleporiformi (16,98%), viculariformi (9,74%), cellariformi (9,65%) e reteporiformi (7,42%).

I Policheti Serpuloidei (tab. 2) sono presenti, invece, con venti specie (14 Serpulidae e 6 Spirorbidae) per un totale di 955 esemplari. Questo gruppo è generalmente assai ben rappresentato in questo tipo di ambiente; le venti specie rinvenute, infatti, costituiscono circa il 38% di quelle note per il Mediterraneo occidentale e l'Adriatico (BIANCHI, 1979). La maggior parte di esse (*Semivermilia crenata* - 26,89%, *Filigranula annulata* - 6,62%, *Serpula masilensis* - 5,14%, *Filigranula gracilis* - 0,95%, *Metavermilia multicristata* - 0,41%) colonizza esclusivamente gli elementi ghiaiosi del fondale della grotta; poche altre (*Serpula lobiancoi*, *Filigrana* sp., *Pileolaria koehlerii*) si trovano indifferentemente nel sedimento e sui ciottoli. Altre ancora (*Janua* spp. - 72,09%, *Spirobranchus polytrema* - 7,91%) sono state trovate tutte distaccate dal substrato originario e le loro dominanze si riferiscono alla sola frazione psammittica del sedimento.

Sono presenti, infine, specialmente sui ciottoli, numerosi Foraminiferi tra i quali la specie *Rhizonubecula adherens* (Le Calvez) e diversi Cibicididae,

entrambi abbondantissimi. I Brachiopodi sono rappresentati da rari esemplari di *Crania anomala* (Müller), *Megathiris detruncata* (Gmelin), *Argyrotheca cordata* (Risso) e *Argyrotheca cuneata* (Risso). Sono presenti, inoltre, radioli di Echinodermi regolari, oltre a pochi esemplari di *Echinocyamus pusillus* (Müller).

## ANALISI BIONOMICA

### Popolamento

Dal punto di vista bionomico il popolamento è molto omogeneo e rappresentativo della Biocenosi delle Grotte Oscure (GO, PÉRÈS & PICARD, 1964).

I Briozoi, in particolare, sono dominati dalla presenza di specie caratteristiche della Biocenosi delle Grotte Oscure (GO) o comuni alle Biocenosi GO e di substrato duro del Circolitorale profondo (Coralligeno profondo e Roccia del Largo) quali *Ellisina* cfr. *antarctica*, *Crassimarginatella solidula*, *Escharella ventricosa* ed *Escharina dutertrei* (HARMELIN, 1969; 1973; 1986).

A tale gruppo può essere associata *Hippomenella mucronelliformis*, riscontrata in fondali con Coralligeno di piattaforma o caratterizzati da abbondanti concrezionamenti, situati fra 80 e 130 metri circa da HARMELIN (1968-69); nella Biocenosi della Roccia del Largo ad *Errina aspera* nello Stretto di Messina (DI GERONIMO & FREDJ, 1987) e in grotta a Maiorca (ZABALA & MALUQUER, 1988). Probabilmente, anche *Micropora coriacea* può rientrare in questo gruppo: si tratta di una specie particolarmente sciafila, finora non segnalata in grotte ma caratteristica dei fondi a Laminarie (GAUTIER, 1962; ZABALA, 1986; DI GERONIMO *et al.*, 1988; 1990), situati in Mediterraneo verso gli 80-90 metri di profondità e che costituiscono una facies del complesso biocenotico del Coralligeno. Anche *Trypostega* cfr. *venusta*, infine, si può considerare caratteristica della Biocenosi GO. Questa specie, infatti, che sembra essere molto rara in Mediterraneo, vi è stata segnalata solo una volta, ma sempre in grotta, alla profondità di 10 m (ZABALA & GILJ, 1985).

Molto subordinate, infine, sono le specie a Larga ripartizione ecologica e quelle tipiche di microbiotopi sciafili di biocenosi infralitorali.

Interessante notare come si tratti esclusivamente di forme membraniporiformi in accordo con HARMELIN (1969).

Il popolamento a Policheti Serpuloidei, anche se più povero, è ugualmente significativo ed è costituito da due specie incrostanti i ciottoli: *Vermiliopsis monodiscus* caratteristica della Biocenosi delle Grotte Oscure (GO), come osservato anche da BELLONI & BIANCHI (1982), e *Semivermilia crenata* molto frequente nella Biocenosi GO (BIANCHI, 1985; ZIBROWIUS, 1971) ma anche comune a substrati rocciosi circolitorali (Coralligeno e Roccia del Largo) e batiali.



L'unica specie di Mollusco riscontrato, il Bivalve *Barbatia clathrata*, è specie sciafila caratteristica della Biocenosi del Coralligeno, ove è particolarmente abbondante nelle cavità più riparate e oscure del substrato.

### *Tanatocenosi*

La tanatocenosi è abbastanza significativa bionomicamente ma la sua composizione è più complessa e articolata rispetto al popolamento.

Per quanto riguarda i Molluschi sono presenti stocks bionomici appartenenti a tutti i piani del Sistema Fitale con una netta prevalenza degli stocks dell'Infralitorale e del Circalitorale.

Tra gli stocks circalitorali, il più rappresentato è quello riferibile alla Biocenosi del Coralligeno (14,70%), cui segue quello della Biocenosi delle Grotte Oscure (5,23%). Nel primo prevalgono la specie esclusiva *Barbatia clathrata* e le specie preferenziali *Scissurella costata*, *Danilia otaviana* e *Muricopsis cristata*. Lo stock GO è costituito dalla sola specie *Homalopoma sanguineum*, cui LEDOYER (1968) assegna il significato di specie caratteristica nell'ambito dei popolamenti di grotta: inoltre, questa specie è frequente in ambienti circalitorali e microambienti sciafili di substrato duro.

Fra gli stocks infralitorali il più importante è quello del gruppo delle Biocenosi delle Alge Fotofile (AP: 8,44%) cui è strettamente connesso lo stock di specie caratteristiche di substrati sia duri che mobili legati alla presenza di *Posidonia oceanica* (AP-HP: 21,58%). Le specie più significative per la loro abbondanza sono *Gibbula turbinoides*, *Columbella rustica* e *Barbatia barbata* per lo stock AP e *Alvania cimex*, *Alvania discors*, *Jujubinus striatus*, *Tricolia speciosa*, *Rissoa similis* e *Granulina clandestina* per lo stock AP-HP.

Nettamente subordinati sono gli stocks delle Biocenosi supra- e mesolitorali, rappresentati da poche specie e pochi esemplari, nonché dell'Infralitorale superiore di substrato mobile.

Infine, è significativa l'abbondanza del contingente delle specie a Larga ripartizione ecologia e senza significato preciso, costituito da specie a distribuzione, sia infra- che circalitorale fra cui particolarmente abbondanti sono *Bittium reticulatum* e *Bittium lacteum*, sempre comuni nei popolamenti a componente vegetale.

Per quanto concerne i Briozoi si può osservare come la tanatocenosi presente sui ciottoli rispecchi abbastanza fedelmente la situazione del popolamento con la dominanza di specie indicative della Biocenosi GO. Ai taxa già presenti nel popolamento se ne aggiungono altri fra cui è interessante segnalare *Puellina setosa* e *Puellina venusta*, anch'esse facenti parte del contingente delle grotte oscure di HARMELIN (1976). A queste si affiancano poche altre specie sciafile caratteristiche della Biocenosi del Coralligeno o a Larga ripartizione ecologica.

Nel sedimento, al contrario, le specie tipiche della Biocenosi GO sono subordinate. Oltre ai taxa già presenti sui ciottoli, sono stati riscontrati pochi esemplari di specie quali *Crassimarginatella crassimarginata* e *Onychocella marioni*, anch'esse indicatrici di ambienti di grotta oscura (HARMELIN, 1973; 1986). Sempre caratteristiche di grotta sono, poi, *Eurystrotos occulta*, *Eurystrotos compacta*, *Hippopleurifera pulchra* nonché alcuni esemplari di *Celleporina caminata* dal tipico habitus tubercolare (HARMELIN, 1969; 1976; 1985a e b; 1986). L'ultima di queste specie può dar luogo a vere e proprie facies (BALDUZZI *et al.*, 1980 a; 1980 b). Le dominanze maggiori spettano, però, a specie a Larga ripartizione ecologica o caratteristiche di Biocenosi infralitorali (essenzialmente AP ed HP) come *Pentapora ottomülleriana*, *Watersipora subovoidea*, *Schizobrachiella sanguinea*, *Haplopoma bimucronatum occiduuum*, *Margaretta cereoides* nonché la maggior parte degli esemplari di *Celleporina caminata* che presentano habitus globulare.

Per quanto riguarda i Policheti Serpuloidei, la tanatocenosi è costituita per la stragrande maggioranza da un gruppo di specie tipiche di grotta (Biocenosi GO) (ZIBROWIUS, 1971; BELLONI & BIANCHI, 1982) quali *Filogranula annulata*, *Serpula massiliensis*, *Vermiliopsis monodiscus* e *Pileolaria koehlerii*, o più genericamente sciafile tra cui le più abbondanti sono *Semivermilia crenata*, *Protula* sp. 1 e *Protula* sp. 2. Anche in questo caso, come per i Briozoi, si può osservare che questo gruppo di specie incrosta prevalentemente o esclusivamente i ciottoli del fondale.

Dello stesso significato è anche *Spirorbis infundibulum*, specie mesolitorale tipica di microambienti sciafili delle concrezioni ad Alge calcaree e presente anche nelle grotte marine superficiali (ZIBROWIUS, 1971).

Un secondo gruppo di specie, rappresentate esclusivamente nel sedimento, è quello a ripartizione infralitorale caratteristico degli stocks biocentici AP e AP-HP cui appartengono numerosissimi esemplari di *Janua* spp., seguiti da *Spirorbis marioni* e *Spirobranchus polytrema*. BELLONI & BIANCHI (1982) considerano quest'ultima specie molto comune su substrati duri infralitorali, costituendo in grotta verosimilmente delle intrusioni dall'esterno.

Le restanti specie (*Semivermilia cribrata*, *Filograna* sp., *Vermiliopsis labiata*, *Protolaeospora striata*, *Metavermilia multicristata*, *Serpula lobiancoi*) sono più genericamente tipiche di substrati duri a distribuzione prevalentemente circolatorale, sebbene alcune non siano infrequenti in ambienti di grotta.

#### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'esame della tanatocenosi della Grotta dell'Accademia ha messo in evidenza una sostanziale differenza fra la sua composizione e struttura e quella del popolamento vivente nello stesso biotopo.



La tanatocenosi, infatti, oltre alla presenza significativa degli stocks biocenotici di specie caratteristiche della Biocenosi delle Grotte Oscure e di specie sciafile circolitorali del Coralligeno, è arricchita da un contingente numeroso di specie infralitorali composto principalmente da specie legate al gruppo di Biocenosi delle Alghe Fotofile e della Prateria di Posidonia e, secondariamente, da specie supra- e mesolitorali. È ovvia l'incompatibilità tra le specie sciafile e quelle fotofile in quanto, attualmente, l'interno della Grotta dell'Accademia, in corrispondenza del punto di prelievo del campione di sedimento esaminato, è completamente privo di luminosità.

Occorre subito dire che è anche, allo stato attuale, impossibile potere invocare un apporto diretto di resti scheletrici di organismi dall'esterno per azione del moto ondoso, anche in periodi di particolare mal tempo per tre motivi principali:

1) La particolare morfologia della Grotta permette solo ad alcune onde superficiali di potere arrivare sino al primo lago ma senza possibilità di trasporto di materiale sabbioso o ghiaioso e senza la possibilità di influire sul sedimento del substrato.

2) L'assenza totale, dalle osservazioni fatte in immersione durante il prelievo, di increspature di fondo dovute a corrente o moto ondoso e la presenza di una consistente pellicola di fango molto fine.

3) Il perfetto stato di conservazione non solo dei resti scheletrici infralitorali con assenza di fratture o di segni di usura dovute a rotolamento ma anche la costante presenza delle delicate strutture di Briozoi e Serpuloidei incrostanti i piccoli ciottoli arrotondati del fondo.

D'altronde è indubbio che la totalità delle specie fotofile ritrovate nel campione e che vivono ancora nell'area immediatamente circostante l'imboccatura della Grotta dell'Accademia, sia come specie vagili (Gasteropodi) sia come specie sessili (essenzialmente Briozoi e Serpuloidei) non possono vivere nel biotopo campionato poiché l'attuale stretto canale di accesso non permette la penetrazione della luce sino al primo lago; la loro provenienza, perciò, è sicuramente dall'esterno.

La possibilità della introduzione dei resti scheletrici nella grotta, però, sarebbe compatibile solo con una situazione morfologica differente da quella attuale, con un'entrata della grotta più ampia, attraverso cui fosse possibile un accumulo veloce di materiale senza ulteriore rimaneggiamento che ne avrebbe inevitabilmente usurato i gusci.

Da un esame della morfologia subacquea è possibile arguire che in passato, con un livello del mare più basso di circa 2 metri di quello attuale, si sia potuta avere un'apertura più ampia della grotta con un più diretto rapporto col mare aperto; in tal modo si sarebbero potuti accumulare gli elementi infralitorali fotofili su un fondale di circa 1 metro, contribuendo alla formazio-



ne dell'attuale tanatocenosi. Il successivo innalzamento del livello del mare sino a quello odierno e un probabile crollo di parte della volta, avrebbero portato all'assetto attuale con isolamento spinto della porzione meridionale del primo lago sia dal punto di vista idrodinamico che dal punto di vista della luminosità.

MORNER (1971, 1980) propone una curva eustatica elaborata da dati relativi alla Scandinavia meridionale, per gli ultimi 20.000 anni. Egli propone, inoltre, il tratto relativo agli ultimi 8.000 anni, secondo la cronologia al radiocarbonio (MORNER, 1976). Sia nel suo tratto più antico che in quello più recente, la curva di Morner mostra, nell'ambito del generale innalzamento eustatico post-glaciale, delle frequenti oscillazioni di modesta entità. Proprio perché ricavata da dati regionali, questa curva sarebbe, nell'idea del suo A., di validità globale solo nel suo aspetto più generale.

Secondo l'andamento della curva di Morner, un livello del mare più basso di quello attuale di circa 2 m, che è quanto proposto riguardo all'evoluzione morfologica della Grotta, è databile in un intervallo compreso tra 4.500 e 6.000 anni fa.

*Ringraziamenti* — Si ringraziano la Prof. Maria Romeo dell'I.P.O.P. di Catania per la determinazione dei Foraminiferi ed il Sig. Riccardo Leonardi dell'I.P.O.P. per aver contribuito al prelievo del campione.

#### BIBLIOGRAFIA

- BALDUZZI A., BOERO F., CATTANEO R., PANSINI M., PESSANI D., PRONZATO R., SARÀ M., 1980 a — Ricerche sull'insediamento dello zoobenthos in alcune grotte marine della Penisola Sorrentina. — *Mem. Biol. Mar. e Oceanogr.*, suppl. 10: 121-127.
- BALDUZZI A., BOERO F., CATTANEO R., CICOGNA F., PANSINI M., PESSANI D., PRONZATO R., 1980 b — An approach to the study of the benthic fauna of some marine caves along the Penisola Sorrentina (Naples, Italy). — *6° International Scientific Symposium of the World Underwater Federation (CMAS)*, Edimburgh, 14-18 Settembre 1980: 176-182, 5 figg..
- BELLONI S. & BIANCHI C.N., 1982 — Policheti di alcune grotte marine della penisola sorrentina (Golfo di Napoli). — *Boll. Mus. Ist. Univ. Genova*, 50 suppl.: 118-127, 1 fig., 1 tab..
- BIANCHI C.N., 1979 — Serpuloidea (Annelida, Polychaeta) delle acque italiane: elenco delle specie e chiavi per la determinazione. — *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, 82 (1978): 266-294, 1 fig..
- BIANCHI C.M., 1985 — Structure trofique du peuplement annélidien dans quelques grottes sous-marines méditerranéennes. — *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 29 (5): 147-148.
- COLANTONI P., GAMBA R., ALVISI M., 1989 — Rilevamento e aspetti geomorfologici della Grotta dell'Accademia e del complesso sotterraneo della Pastizza. — *Accademia Internazionale di Scienze e Tecniche Subacquee, Ustica*. Quaderno n° 2: 5-16, 5 figg., 12 tavv..
- DI GERONIMO I. & FREDJ G., 1987 — Les fonds à *Errina aspera* et *Pachylasma giganteum*. *Doc. et Trav. IGAL*, 11: 243-247, 1 tavv..

- DI GERONIMO I., GIACOBBE S., ROSSO A., SANFILIPPO R., 1990 — Popolamenti e tanatocenosi del Banco Apollo (Ustica, Mar Tirreno meridionale). — *Atti IV Simp. Ecol. e Paleoecol. Comunità Bentoniche*, Sorrento 1-5 nov. 1988, *Boll. Mus. Reg. Sc. Nat. Torino*: 697-729, 8 figg., 2 tabb..
- DI GERONIMO I. & ROBBA E., 1976 — Metodologie qualitative e quantitative per lo studio delle biocenosi e paleocomunità marine bentoniche. — *Il Paleobenthos in una prospettiva paleoecologica*. Rapp. di Lav. n. 1: 1-35.
- DI GERONIMO I., ROSSO A., SANFILIPPO R., 1988 — Peuplements à Bryozoaires sur *Laminaria rodriguezii* (BORNET) (Banco Apollo, Ustica). — *Rapp. Comm. int. Expl. Sc. Mer. Médit.*, 31 (2): 21.
- FAUCHALD K., 1977 — The Polychaete Worms. Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera. — *Nat. Hist. Mus. Los Angeles County, Sci. Ser.*, 28: 1-190.
- GAUTIER Y.V., 1962 — Recherches écologiques sur les Bryozoaires chilostomes en Méditerranée occidentale. — *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 38 (24): 1-434, 91 figg..
- GIACCONE G., ALESSI M.C., TOCCACELI M., 1985 — Flora e vegetazione dell'Isola di Ustica. — *Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat.*, 18 (326): 505-536.
- GIACCONE G. & DRAGO D., 1989 — Bionomia della Grotta dell'Accademia. — *Accademia Internazionale di Scienze e Tecniche Subacquee, Ustica*. Quaderno n. 2: 39-43.
- HARMELIN J.-G., 1968-69 — Bryozoaires récoltés au cours de la Campagne du Jean Charcot en Méditerranée orientale (Aout - Septembre 1967) - I Dragages. — *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2° sér., 40 (6): 1178-1208; 2° sér., 41 (1): 295-311, 6 figg.
- HARMELIN J.-G., 1969 — Bryozoaires des Grottes sous-marines obscures de la région marseillaise: faunistique et écologie. — *Tethys*, 1 (3): 793-806, 8 figg..
- HARMELIN J.-G., 1973 — Les Bryozoaires des Peuplements Sciaphyles de Méditerranée: le genre *Crassimarginatella* Canu (Chilostomes, Anasca). — *Cab. Biol. Mar.*, 14: 471-492, 4 figg..
- HARMELIN J.-G., 1976 — Le sous-ordre des *Tubuliporina* (Bryozoaires Cyclostomes) en Méditerranée. Ecologie et systématique. — *Mem. Inst. Oceanogr.*, 10: 1-326, 50 figg., 38 tavv..
- HARMELIN J.-G., 1985 a — Organisation spatiale des communautes des grottes sous-marines de Méditerranée. — *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 29 (5): 149-153.
- HARMELIN J.-G., 1985 b — Bryozoan dominated assemblages in Mediterranean cryptic environments. In: Bryozoa: Ordovician to Recent. Ed.: C. Nielsen & G.P. Larwood: 135-143; 3 figg., 1 tab..
- HARMELIN J.-G., 1986 — Patterns in the distribution of Bryozoans in the Mediterranean marine caves. — *Stygologia*, 2 (1-2): 10-25, 4 figg., 1 tab..
- HARMELIN J.-G., BORONAT J., MOISSET P., ROSSO A., 1989 — *Distansescharella seguenzai* CIPOLLA, 1921 (Bryozoa, Cheilostomata), nouvelles données morphologiques et écologiques tirées de spécimens fossiles (Miocène, Pliocène) et actuels de Méditerranée. — *Geobios*, 22 (4): 485-501, 2 figg., 3 tabb., 2 tavv..
- HAYWARD P.J., 1974 — Studies on the Cheilostome bryozoan fauna of the Aegean island of Chios. — *J. Nat. Hist.*, 8: 369-402, 9 figg., 3 tabb..
- LABOREL J., 1960 — Contribution à l'étude directe des peuplements sciaphyles sur substrat rocheux en Méditerranée. — *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 33 (20): 117-173.
- LABOREL J. & VACELET J., 1958 — Etude des peuplements d'une grotte sous-marine du Golfe de Marseille. — *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1120: 1-20.
- LEDOYER M., 1968 — Ecologie de la faune vagile des biotopes méditerranées accessible en scaphandre autonome (Région de Marseille principalement). IV - Synthèse de l'étude écologique. — *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 44 (60), 6 tabb., 24 figg..
- MEINESZ A., BOUDOURESQUE C.E., FALCONETTI C., ASTIER J.R., BAY D., BLANC J.J., BOURCIER M., CINELLI F., CIRIK S., CRISTIANI G., DI GERONIMO I., GIACCONE G., HARMELIN J.G.,

- LAUBIER L., LOVRIC A.Z., MOLINIER R., SOYER J., VARVAKAS C., 1983 — Normalisation des symboles pour la représentation et la cartographie des biocénoses benthiques littorales de Méditerranée. — *Ann. Inst. Océanogr.*, 59 (2): 155-172, 1 annesso.
- MORNER N.-A., 1971 — Eustatic changes during the last 20,000 years and a method of separating the isostatic and eustatic factors in an uplifted area. — *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 9: 153-181, 14 figg., 6 tabb..
- MORNER N.-A., 1976 — Eustatic changes during the last 8,000 years in view of radiocarbon calibration and new information from the Kattegatt region and other northwestern European coastal areas. — *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 19: 63-85, 13 figg., 4 tabb..
- MORNER N.-A., 1980 — The northwest European «sea-level laboratory» and regional Holocene eustasy. — *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 29: 281-300, 9 figg..
- PÉRÈS J.M. & PICARD J., 1964 — Nouveau manuel de bionomie bentique de la Méditerranée. — *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 31: 1-137, 9 figg..
- RIEDEL R., 1966 — Biologie der Meers-höhlen. Ed. Verlag Paul Parey: 636 pp., 328 figg., 16 tavv..
- SABELLI B., GIANNUZZI-SAVELLI R., BEDULLI D., 1990 — Catalogo annotato di Molluschi marini del Mediterraneo. — *Soc. It. Malacol.*, ed. Libreria Naturalistica Bolognese, 1: 348 pp..
- ZABALA LIMUSIN M., 1986 — Fauna dels Briozous dels Països Catalans. *Inst. Estudios Catalans Ed., Sec. Sc.*, 84: 833 pp., 244 figg., 10 tabb., 32 tavv..
- ZABALA LIMUSIN M. & GILJ J.M., 1985 — Distribution des Bryozoaires le long d'un gradient sédimentaire dans deux grottes sous-marines du littoral de Majorque. — *Rapp. Com. int. Mer Médit.*, 29 (5): 137-140, 2 figg..
- ZABALA LIMUSIN M. & MALUQUER P., 1988 — Illustrated keys for the classification of Mediterranean Bryozoa. — *Treballs del Museu de Zoologia*, 4: 294 pp., 629 figg., 36 tavv..
- ZIBROWIUS H., 1971 — Remarques sur la faune sessile des grottes sous-marines et de l'étage bathyal en Méditerranée. — *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 20 (3): 243-245, 1 fig..

Nota presentata nella riunione scientifica del 10.IV.1992

*Indirizzo degli autori.* — Istituto Policattedra di Oceanologia e Paleoecologia, Corso Italia, 55 - 95129 Catania (I).

*Lavoro eseguito nell'ambito di programmi di ricerca finanziati dal M.U.R.S.T. 40% e diretti dal Prof. S. Di Geronimo.*