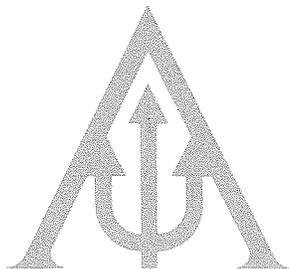


**ACCADEMIA INTERNAZIONALE
DI SCIENZE E TECNICHE SUBACQUEE
USTICA**



**LA GROTTA DELL'ACCADEMIA
E IL COMPLESSO SOTTERRANEO
DELLA PASTIZZA
NELL'ISOLA DI USTICA**

QUADERNO N. 2

Giugno 1989

PARTE I

**Rilevamento e aspetti geomorfologici
della Grotta dell'Accademia
e del complesso sotterraneo della Pastizza**
di Paolo Colantoni, Rino Gamba e Massimo Alvisi

1 - Premessa e generalità

La Grotta dell'Accademia è stata rilevata e presentata a pubblico e stampa nel Giugno 1988, in occasione della 30^a Rassegna Internazionale delle Attività Subacquee dopo essere stata già inaugurata il 3 Luglio 1987 durante la 29^a Rassegna. Il suo studio, di cui questa relazione vuole dar conto, è quindi un'altra delle belle iniziative e realizzazioni che caratterizzano la Rassegna di Ustica, la manifestazione per subacquei ed amanti del mare più antica, più bella ed interessante del mondo, voluta, patrocinata ed organizzata, sempre con successo, dall'Azienda Provinciale Turismo di Palermo.

Lo studio è stato promosso e condotto dall'Accademia Internazionale delle Scienze e Tecniche Subacquee nell'ambito delle sue attività istituzionali.

L'Accademia, come recita infatti il suo atto costitutivo, è un'associazione che ha lo scopo di contribuire alla conoscenza interdisciplinare del mare e proprio ai suoi Membri, anche prima della formalizzazione dell'Accademia stessa, è dovuta la massima parte delle conoscenze sugli aspetti naturalistici dell'isola che sono servite come indispensabile base conoscitiva e come motivazione della prima Riserva Marina italiana, altro primato di cui l'isola può essere fiera. L'Accademia si identifica quindi con lo studio dell'isola e ha scelto di intitolarsi una grotta litorale situata fuori della zona della riserva a sottolineare il suo costante impegno e interesse per l'isola intera e per non interfe-

rire con altre linee di ricerca programmate dalla gestione della Riserva. La scelta di una grotta, all'interno della quale è stato posto il simbolo dell'ambito premio di Ustica e dell'Accademia, e cioè il tridente attaccato alla lava di Ustica, non è stata casuale. Forse in nessun altro luogo come quello sotterraneo e subacqueo si fondono così intimamente gli aspetti geologici e quelli biologici, e ogni visitatore, anche quello più distratto, ne trae profonda emozione subendo il richiamo ed il fascino dell'esplorazione, del mistero e dell'ignoto, esasperati dall'oscurità dell'ambiente.

Avvalendosi del rilevamento effettuato la grotta potrà ora essere visitata da molte persone più informate e quindi in maggior sicurezza; a tutti dobbiamo tuttavia ricordare la necessità della prudenza ed il rispetto dell'ambiente. La Grotta dell'Accademia può essere percorsa in immersione ma anche rimanendo in superficie respirando normalmente per ampi tratti. Non si dimentichi però che è in ogni caso un ambiente particolare, ostile e non abituale, che va affrontato con la dovuta prudenza. la grotta è anche, e soprattutto, un ambiente unico, modellato attraverso lunghi processi geologici e abitato da organismi particolari: impariamo a rispettarlo, a goderlo come si offre, senza asportare e manomettere nulla e senza contaminarlo abbandonando rifiuti.

Prima del nostro rilevamento la grotta era già nota agli abitanti dell'isola che forse anche anticamente devono aver usato la cavità come rifugio e come luogo ove attingere o raccogliere acqua dolce di percolazione, come testimonierebbero frammenti di anfora di età imprecisabile trovati cementati con i ciottoli del fondo.

Nessuno si aspettava comunque dimensioni così rilevanti di tutto il complesso, sia subacqueo che subaereo, in quanto, come è noto, le grotte sono frequenti in rocce sedimentarie e specialmente in quelle solubili, ma estremamente rare in rocce resistenti come quelle vulcaniche. E Ustica è la parte emergente

di un grande ed antico vulcano che si eleva dalle profondità del Mar Tirreno. Grotte laviche anche di notevole lunghezza sono d'altra parte note in molti altri apparati vulcanici, come ad esempio sull'Etna, ove tubi e tunnel di lava sono formati dallo scorrimento superficiale delle masse fuse. Si tratta generalmente di condotti abbandonati e svuotati dalla lava che ha continuato a fluire entro la massa già solidificata anche quando l'alimentazione è cessata. Hanno quindi andamento non molto irregolare e sezioni trasversali molto piccole rispetto alla lunghezza della cavità. Non è questo il caso delle grotte di Ustica e della Grotta dell'Accademia in particolare che devono la loro origine a fenomeni posteriori alla messa in posto della roccia e vanno interpretate come forme legate allo smantellamento della costa.

2 - Tecnica di rilevamento

Per il rilevamento della cavità ci si è avvalsi di pochi e semplici strumenti da usare facilmente anche sott'acqua quali: corde metriche, sagole metrate, bussole, clinometri e profondimetri.

In particolare le misure di distanza inferiori a venti metri circa sono state eseguite con fettuccia metrica, cioè con il classico nastro centimetrato di plastica. Per quelle superiori è stato invece impiegato il «topofilo» o filo per topografia, che consiste in una semplice scatola contenente un rocchetto di filo da cucire. Con questo dispositivo è infatti più agevole eseguire lunghe misure che vengono effettuate mediante la lettura della lunghezza di filo man mano svolto segnalata dai valori indicati da un contagiri collegato ad una rotella sulla quale il filo è costretto a girare prima di uscire dalla scatola.

Per misure di pendenza sono stati usati clinometri rudimentali costituiti da un collimatore al quale è collegato un goniometro con filo e piombo che dà la lettura e clinometri più sofisticati.

cati a disco graduato sospeso in bagno d'olio. Le direzioni sono state rilevate con bussola misurando l'angolo rispetto al Nord magnetico di ogni battuta.

La squadra che ha eseguito il rilevamento è sempre stata composta da tre operatori (gli Autori) che alternativamente avevano il compito di effettuare le misure o di illuminare caposaldi e/o strumenti per le letture. Questo numero si è rilevato ottimale per velocità di esecuzione del lavoro, facilità di comunicazione e non ha causato eccessivo intorbidamento dell'acqua.

Il lavoro si è svolto nelle seguenti fasi:

1) Prima esplorazione generale preliminare della cavità con esecuzione di semplici schizzi orientativi senza alcuna misurazione.

2) Stesura di due sagole guida sul fondo della grotta tra i due ingressi subacquei.

3) Individuazione di punti cospicui come caposaldi del rilevamento lungo il perimetro della grotta al livello del mare e loro materializzazione con chiodi e targhette di plastica numerate.

4) Misurazioni ripetute di distanze e direzioni tra i caposaldi per il rilevamento di triangolazioni e poligonali chiuse.

5) Trasporto sott'acqua di alcuni punti della poligonale secondo la loro verticale e definizione di altri caposaldi subacquei.

6) Misurazioni subacquee di distanza, direzione e profondità.

7) Riduzione all'orizzontale delle misure eseguite e trasporto su carta delle triangolazioni e poligonali effettuate.

8) Individuazione e disegno della morfologia tra i singoli caposaldi.

9) Stima delle elevazioni della grotta mediante misure di angoli verticali da una base di lunghezza nota.

10) Disegno definitivo della cavità in pianta e secondo sezioni rappresentative.

3 - Descrizione della cavità

La Grotta dell'Accademia ha uno sviluppo subaereo e subacqueo ad andamento abbastanza irregolare condizionato dalla giacitura delle rocce e da un sistema di fratture principali orientate NE-SW e NW-SE. La pianta e le sezioni allegate, nelle quali sono riportati i numeri dei caposaldi utilizzati nel rilevamento, ne illustrano lo sviluppo e la morfologia.

La Grotta dell'Accademia si apre sul fianco sinistro (meridionale) del Grottone della Pastizza, davanti allo scoglio omonimo, poco a Sud del porticciolo di Cala Santa Maria. Vi si accede attraverso una stretta fenditura nella roccia che forma un angusto passaggio in superficie che si allarga però sensibilmente sott'acqua. Vi si può quindi entrare anche senza essere Sub. Subito all'interno, nella parte ancora illuminata dalla luce del sole che penetra attraverso la fenditura, si incontra un ripiano di roccia sul quale è agevole salire ed ammirare all'asciutto la grande sala che costituisce il primo grande vano della grotta ed in particolare lo spettacolo dei riflessi che offrono il lago nord, ampio e poco profondo, e quello sud, più ristretto ma profondo. Di fronte è stato posto il tridente simbolo dell'Accademia. Fra gli scopritori ed i primi frequentatori della grotta si deve certamente annoverare Camillone, il personaggio più noto di Ustica, amico e guida di tutti i subacquei e subacqueo da lunga data lui stesso.

Si dice che egli, esperto conoscitore di ogni angolo della sua isola, già molto tempo fa, accompagnasse nella grotta, i primi titubanti visitatori facendoli salire sul ripiano di roccia dopo l'ingresso. Li faceva poi procedere cautamente verso il buio dell'interno invitandoli a tenere, per sicurezza, le mani sulla volta della cavità. Quando questa diveniva troppo alta e le mani perdevano il contatto, con una improvvisa spinta Camillo gettava di lato gli ignari visitatori che con urla di terrore, precipitavano nel vuoto e nell'oscurità. Con un brevissimo salto si è però

subito in acqua ove un grande chiarore proveniente dall'ingresso subacqueo rischiarava l'ambiente. Si può comunque capire lo spavento di quanti compivano questo salto nel buio. A ricordo di questo scherzo e del personaggio che lo praticava, abbiamo voluto indicare nella pianta il luogo come «salto di Camillo» e il ripiano di roccia «penisola di Messina» dal nome di colui che ci ha raccontato la storia e spinto allo studio di tutta la cavità.

Con altri nomi abbiamo quindi indicato altri punti salienti della cavità, che ci sono serviti da riferimento immediato durante il lavoro ma che potranno essere utili anche ai futuri visitatori.

Abbiamo così chiamato «scoglio Gamba» il miglior punto d'approdo sotto la volta del Grottone Pastizza che ci serviva come base all'esterno, mentre all'interno della Grotta vi è un «primo lago» suddiviso dalla «penisola di Messina» nelle porzioni nord e sud, la «roccia del Tridente» e la «spiaggia dell'ossidiana», costituita da un livello ricco di lucente e nero vetro vulcanico. A lato si erge il «Monte Bianco» formato da un grande blocco caduto dalla volta e ricoperto da modeste concrezioni calcaree coralloidi e da una miriade di goccioline lucenti. Procedendo ancora all'interno si incontra un «secondo», un «terzo» ed un «quarto lago». Il terzo lago in particolare, chiamato «Federica» dal nome di Federica Colantoni che ci ha aiutato nel rilevamento di questa parte, è il più interessante e relativamente profondo (— 3 m.).

È in comunicazione con il primo lago attraverso una stretta fenditura in superficie e da un'ampio passaggio subacqueo. Da qui, con percorso subacqueo di poco meno di 30 metri, attraverso una strettoia a sezione triangolare che abbiamo chiamato «l'occhio», si può arrivare al secondo ingresso e ritornare al mare aperto.

Riassumendo le caratteristiche più salienti, la Grotta dell'Accademia ha un asse longitudinale lungo 83 metri ed una larghezza media attorno ai 30 metri e massima di 50 metri. La sua

superficie totale è di 2.465 m², dei quali 590 m² sono completamente sommersi (cunicoli più o meno ampi), 625 m² sono occupati da laghi salati a pelo libero e ben 1.250 m² sono dovuti alla cavità emersa. Il massimo dislivello è di 23,2 metri (da — 7 m. del secondo ingresso subacqueo ai + 16,2 m. della volta).

Questa grotta ha quindi un'estensione quasi doppia del Grottone della Pastizza che si apre sulla costa e per il quale abbiamo misurato un'ampiezza di 41 m. × 39 m., un'altezza di 16 metri ed una superficie (in pianta) di 1.300 m².

Alla Pastizza, sul lato orientale, si collega anche un'altra grotta invasa dall'acqua e che abbiamo chiamato Grotta Sommersa della Pastizza. Di questa è stato compiuto solo un rilievo speditivo. Presenta due ingressi: uno al livello del mare, e l'altro a 11,5 metri di profondità; la lunghezza dell'asse longitudinale è di 49 metri, e la sua larghezza di 16 metri, per una superficie totale di 580 m².

Tutto l'intero complesso Pastizza-Accademia ha quindi dimensioni ragguardevoli, presentando un asse principale passante per le tre cavità lungo 145 metri, un dislivello di 27,7 metri (da — 11,5 a + 16,2) ed una superficie totale di ben 4.345 metri quadrati.

4 - Genesi ed evoluzione della Grotta

L'origine della grotta risulta relativamente chiara ed evidente se si osserva l'andamento e la natura delle rocce che compongono il tratto costiero dal porto a Punta Cavazzi. Le rocce sono di origine vulcanica e caratterizzate da alternanze di lave compatte e di livelli scoriacei e tufacei fra i quali si intercalano orizzonti e tasche di depositi calcarei ricchi di fossili marini.

Queste rocce si sono chiaramente formate sott'acqua su di un pendio ove eruzioni vulcaniche si alternavano a periodi di relativa quiete, durante i quali si depositavano sabbie e fanghi

calcarei e poteva riprendere la vita, finché il materiale di una nuova eruzione non andava a ricoprire i fondali asportando o inglobando i sedimenti. Moltissimi sono infatti gli esempi di belle lave tipicamente foggiate a cuscino, di colate scoriacee e di brecce laviche che contengono o inglobano sedimenti con fossili marini, fra i quali prevalgono i Molluschi, come si può facilmente osservare in affioramenti particolarmente ricchi nel tratto di costa interessato dal complesso dell'albergo Grotta Azzurra. Il tutto è poi fortemente fessurato e fratturato e offre quindi scarsa resistenza all'azione del moto ondoso, tanto che il mare riesce ad erodere facilmente asportando e facendo crollare il materiale meno resistente e compatto. Si formano così le rientranze, i nicchioni, le grotte e gli archi naturali che caratterizzano le coste dell'Isola.

Così è nata anche la Grotta dell'Accademia, dall'abbattimento cioè di strati poco resistenti intercalati a lave più compatte. Il processo può essere facilmente intuito osservando dall'esterno il Grottone della Pastizza ove è evidente la disposizione delle rocce in strati sovrapposti inclinati verso il mare e di diversa compattezza, oltre all'ingente materiale di crollo che si è staccato dalla volta a causa dello scalzamento al piede operato dal mare.

Nel caso specifico della Grotta dell'Accademia possiamo tracciare le seguenti fasi evolutive:

1) Cessate l'attività effusiva e la sedimentazione subacquee che le avevano generate, le rocce sono state fessurate, dislocate e spinte sopra il livello del mare (qualche decina o centinaio di migliaia di anni fa).

2) Le fratture e le dislocazioni maggiori (molte chiaramente visibili all'interno della grotta ove hanno condizionato i distacchi e i crolli di materiale) hanno fornito le prime soluzioni di continuità attraverso le quali è stata possibile l'azione chimico-fisica dell'acqua meteorica e quella prevalentemente meccanica del mare.

3) Man mano che le fratture si andavano allargando, specialmente per corrosione degli orizzonti calcarei rappresentati dai sedimenti inglobati nelle lave, si verificavano crolli, prevalentemente per l'azione di scalzamento operata dal mare che si incaricava anche di allontanare, assieme alle acque correnti, parte dei materiali caduti, ampliando così continuamente la cavità fino alle dimensioni attuali.

I grandi accumuli di crollo con caos di blocchi di diverse dimensioni che caratterizzano il fondo del Grottone Pastizza e la massima parte della Grotta dell'Accademia, sono proprio tipici di fenomeni di scalzamento su materiali a diversa resistenza all'acqua ed a cemento facilmente asportabile.

Si deve anche tenere presente che le variazioni di quota della linea di riva dovute sia a movimenti verticali del suolo (frequenti in zone vulcaniche) e sia a spostamenti del livello del mare per cause climatiche, debbono poi aver giocato un ruolo determinante permettendo l'attacco delle rocce a quote diverse. La presenza di ingressi subacquei, attraverso i quali deve essere fluita anche acqua dolce, ora posti a profondità diverse, ne sono una prova.

L'ultima glaciazione, culminata 15-18.000 anni fa, aveva portato il livello marino molti metri più in basso dell'attuale, mentre per lunghi periodi alle nostre latitudini si sono alternati periodi aridi e periodi con piogge molto più intense di quanto non lo siano oggi. Il livello marino basso assieme alla maggior disponibilità di acqua dolce nel passato aiutano infatti a spiegare i grandi crolli e lo svuotamento parziale della cavità attraverso condotti relativamente piccoli, come sono gli attuali ingressi, che devono d'altra parte essere stati poco modificati dall'azione demolitrice del mare. Le loro sezioni sono infatti tipiche di erosione da acqua corrente (vedi la sezione dell'«Occhio») alla quale può essersi sommata l'azione del mare, ora del tutto cessata a causa dell'aumento del livello marino.

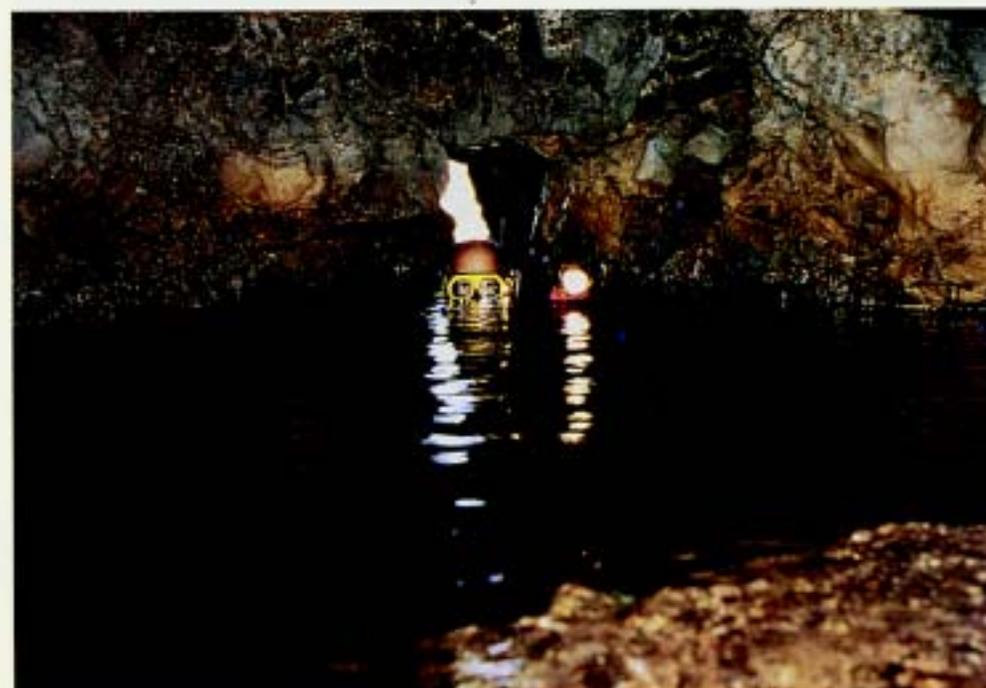
La sequenza: fratturazione-porosità indotta nella roccia

— azione chimico-fisica dell'acqua — azione meccanica-crolli e svuotamento, classica per quasi ogni tipo di cavità, è ora praticamente terminata e nella Grotta dell'Accademia saranno possibili solo piccoli distacchi di materiale, specialmente in occasione di eventuali eventi sismici. La sua evoluzione è comunque da considerarsi completata e procedono solo piccoli e locali fasi di concrezionamento.

IMMAGINI E TAVOLE
DELLA GROTTA DELL'ACCADEMIA



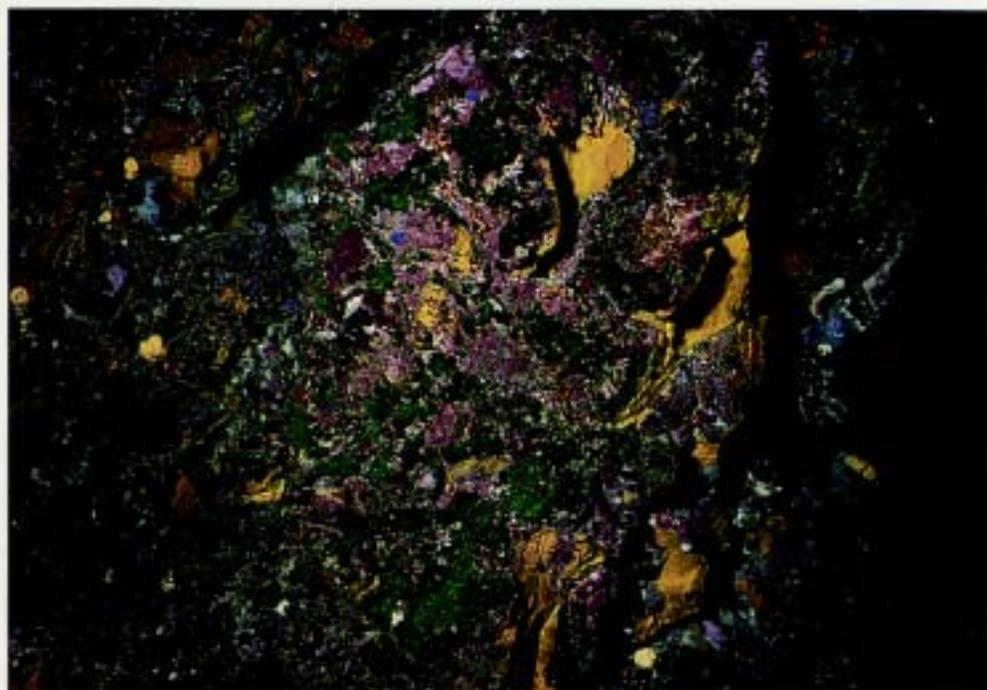
Ingresso Grotta dell'Accademia. (foto M. Alvisi)



Passaggio in superficie dell'ingresso principale. (foto M. Alvisi)



Ingresso principale. (foto D. Drago)



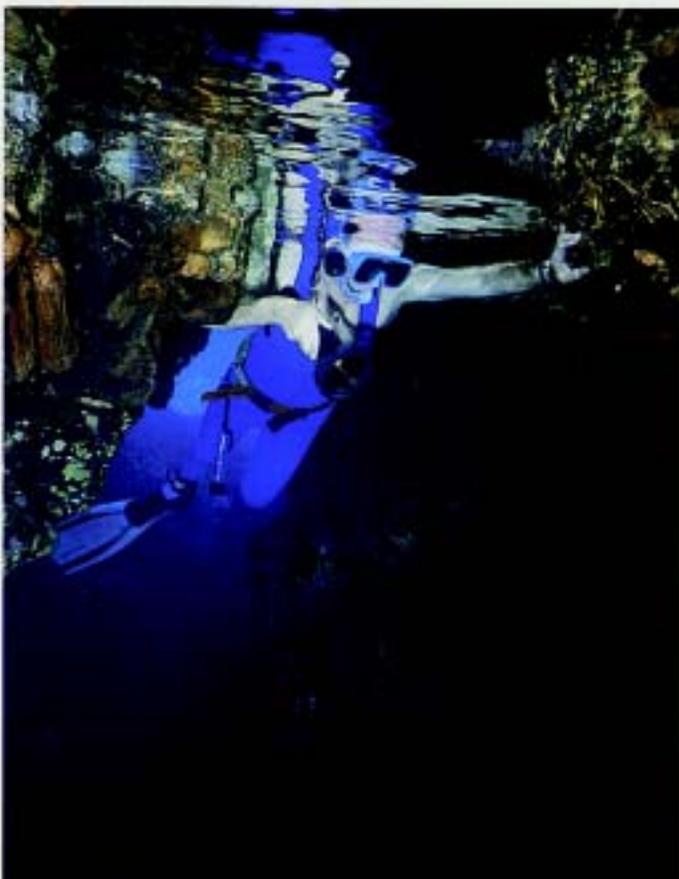
Alghe rosse e verdi. Primo ingresso. (foto D. Drago)



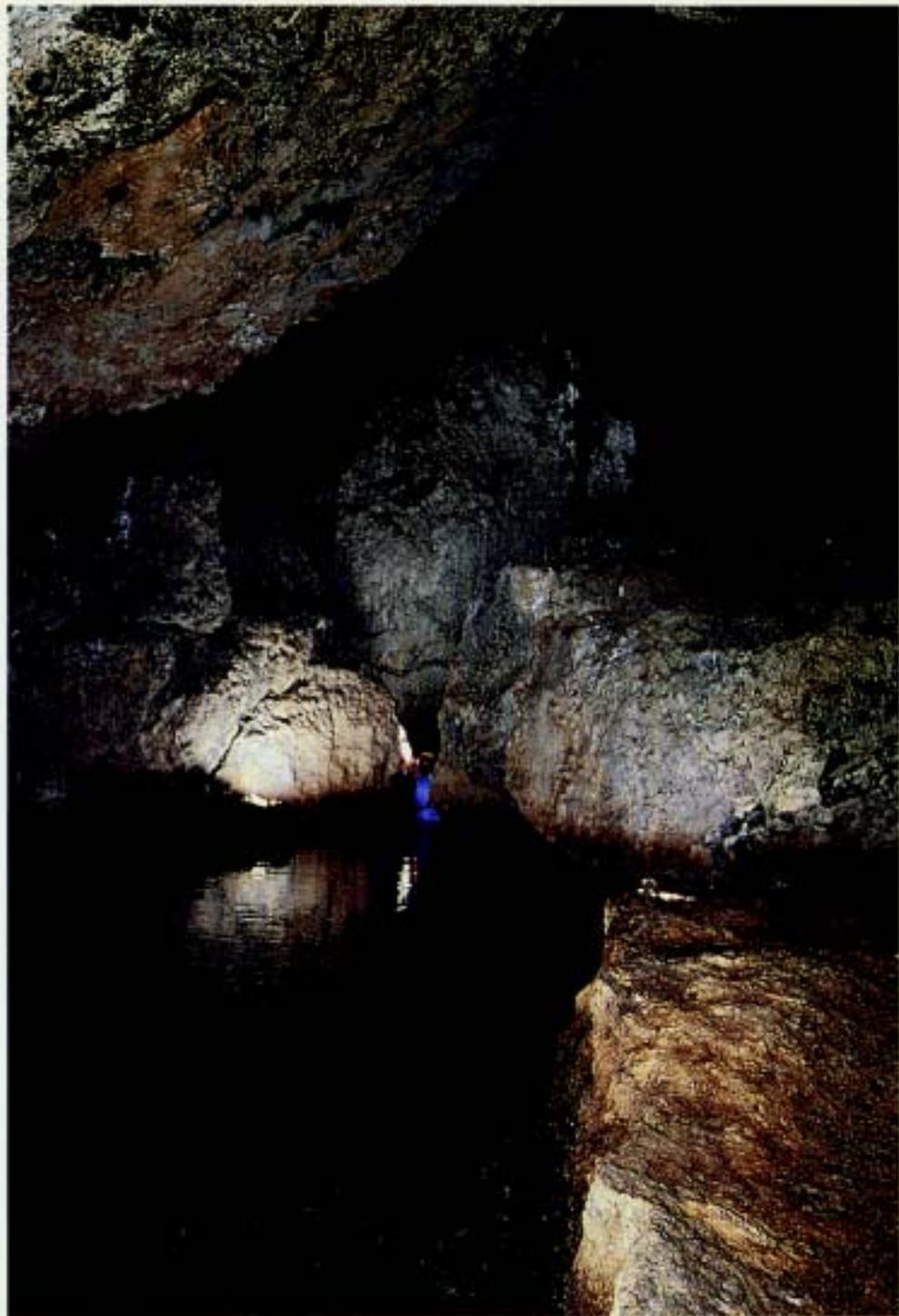
Penisola di Messina. (foto D. Drago)



Primo lago nord.
Sullo sfondo
la «Roccia del Tridente».
(foto M. Alvisi)



Stalattiti.
Roccia del Tridente.
(foto D. Drago)



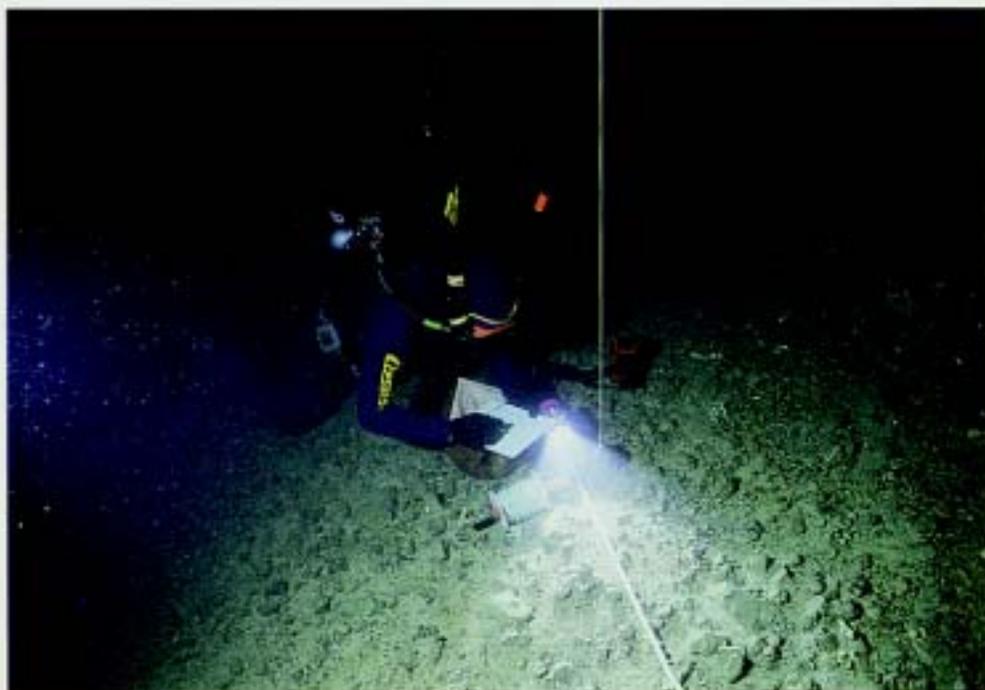
Settore sud del primo lago. Sullo sfondo il «Monte Bianco». (foto M. Alvisi)



Primo lago nord. Passaggio sommerso. (foto D. Drago)



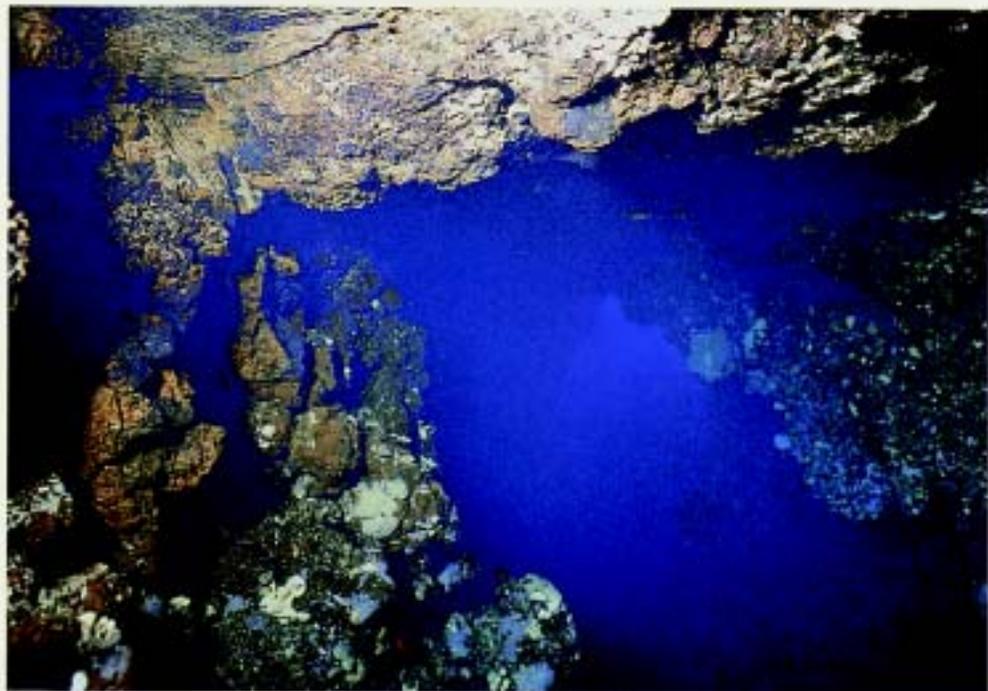
Fase di rilevamento. Sullo sfondo la «Roccia del Tridente». (foto M. Alvisi)



Fase di rilevamento subacqueo. (foto M. Alvisi)



Il terzo lago (Federica). (foto R. Gamba)



Concrezioni calcaree coralloidi. Sommo della Capra. (foto D. Drago)



Secondo ingresso subatqueo. (foto M. Alvisi)



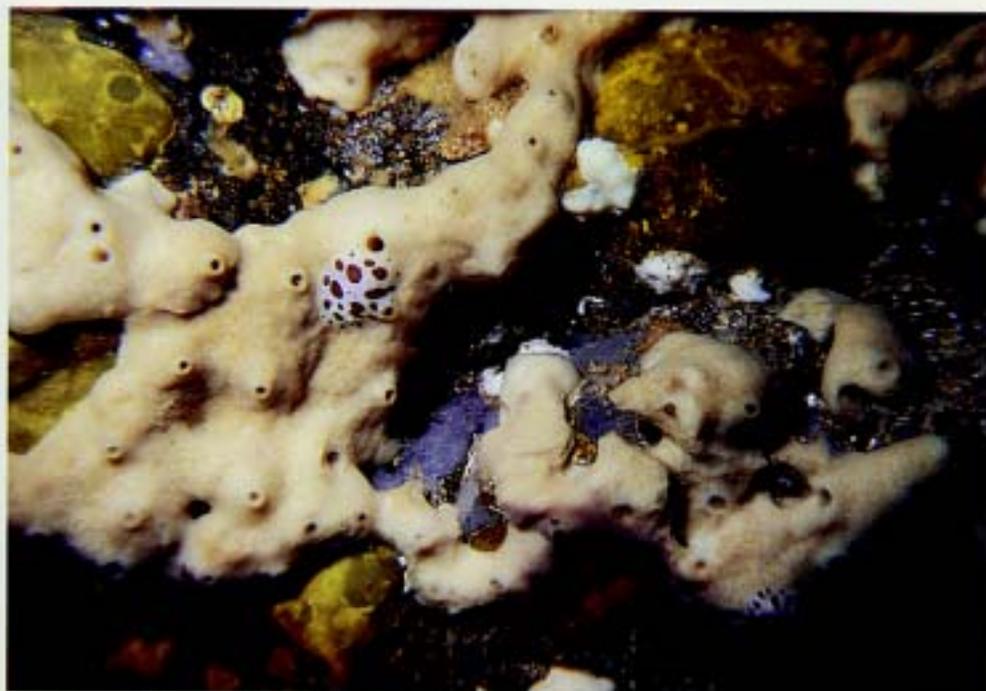
Policheti. Sommo della Capra. (foto D. Drago)



Spugne con alghe brune e verdi. Secondo ingresso. (foto D. Drago)



Spugne con nudibranco. Secondo lago. (foto D. Drago)



Spugne con nudibranco. Nel quarto lago. (foto D. Drago)



Briozoi su Monte Bianco. (foto D. Drago)



Il Grottone della Pastizza visto dall'interno. (foto M. Alvisi)

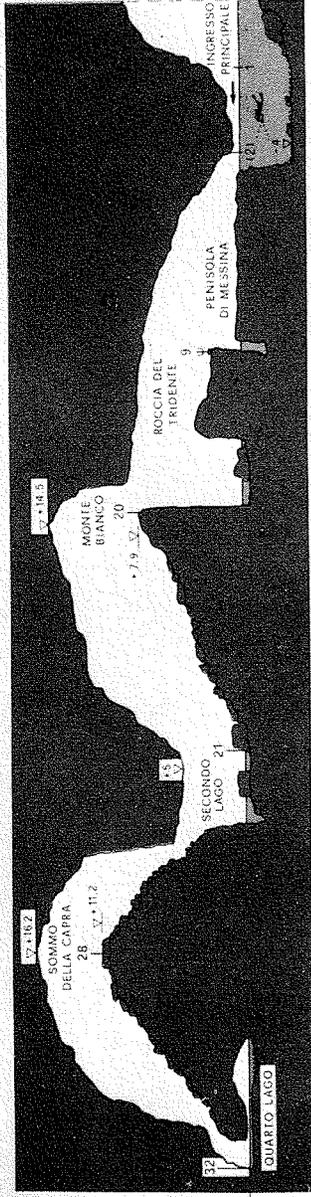
GROTTA DELL'ACCADEMIA

RILIEVO DI P. COLANTONI, R. GAMBA, M. ALVISEI, USTICA, 20-23 GIUGNO 1988

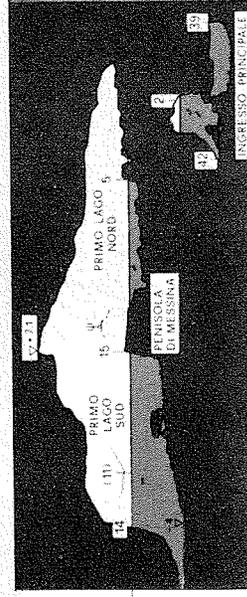
SCALA



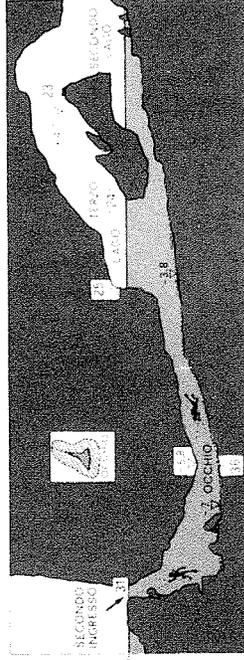
SEZ. LONGITUDINALE 32-1



SEZ. TRASVERSALE 14-5

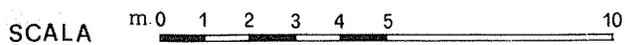
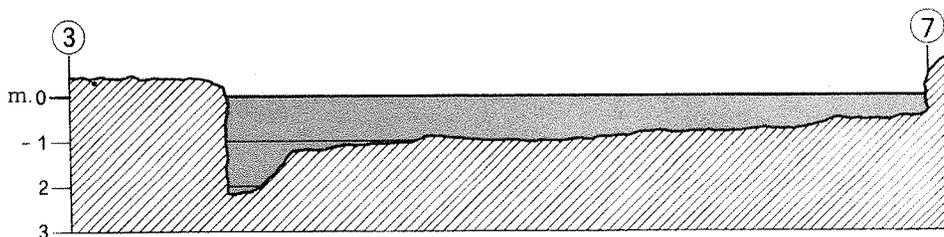
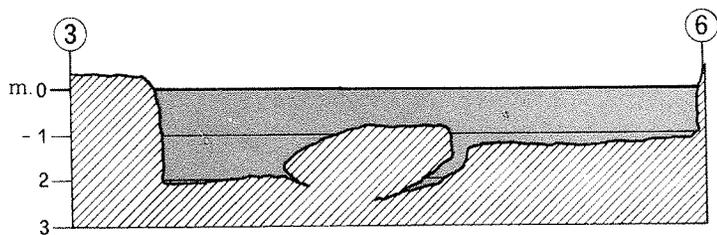
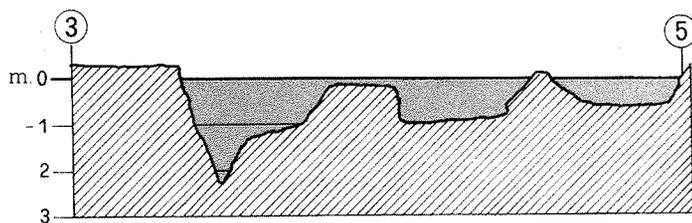
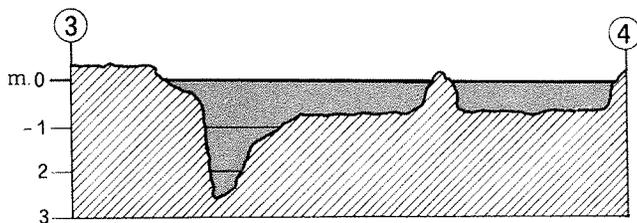


SEZ. TRASVERSALE 31-23

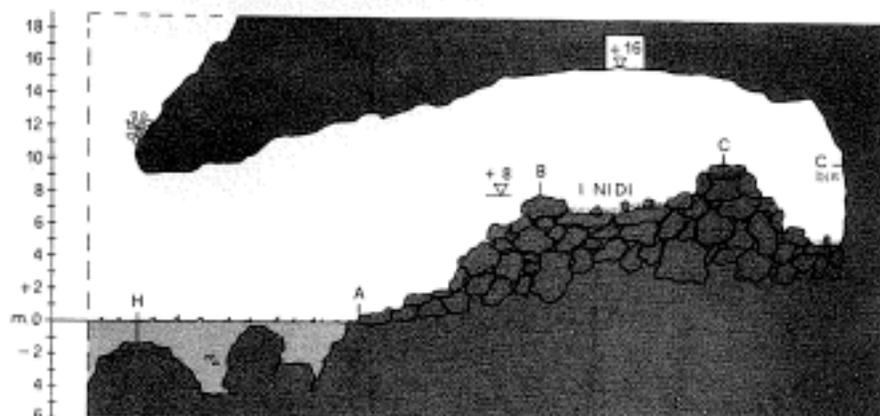


GROTTA DELL' ACCADEMIA - PRIMO LAGO NORD

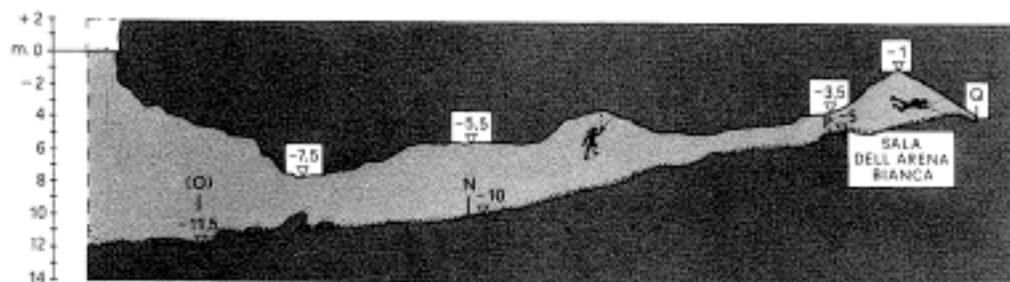
PROFILI BATIMETRICI



GROTTONE DELLA PASTIZZA - SEZ. H-Cbis



GROTTA SOMMERSA DELLA PASTIZZA - SEZ. O-Q



SCALA m 0 1 2 3 4 5 10 20

RILIEVO DI R. COLANTONI, R. GAMBA, M. ALVISEI. USTICA. 20-23 GIUGNO 1988

PARTE II

Bionomia della Grotta dell'Accademia
di Giuseppe Giaccone e Domenico Drago

In rapporto alla batimetria dell'ingresso la Grotta dell'Accademia può essere definita mesolitorale ed infralitorale, per avere due ingressi sovrapposti nelle due unità bionomiche sul lato di sud-est ed uno misto ad ovest.

La cavità racchiude spazi che possono essere classificati come grotte vere e proprie, cupole d'aria e tunnels. Questo comporta il realizzarsi di articolate nicchie ecologiche, che ospitano popolamenti differenziati anche nello stesso livello bionomico.

Il numero e l'orientamento delle aperture che condizionano i gradienti idrodinamici e luminosi sono elementi importanti nella successione degli insediamenti biologici e nella strutturazione delle biocenosi.

La Grotta dell'Accademia è una cavità secondaria, la sua origine, infatti, è dovuta al combinarsi di fenomeni di erosione e di crolli. Le Grotte meso-infralitorali (Giaccone G. e Scamacca B., 1974; Riedl R., 1966) costituiscono all'interno del sistema litorale biotopi condizionati soprattutto da una stabilità di fattori regolati in prevalenza dalla debole forza dei fenomeni idrodinamici e dalla riduzione della radiazione incidente. Il prevalere di questi fattori fanno delle grotte delle enclaves o isole di popolamenti profondi in condizioni di batimetria favorevole alla loro esplorazione e al loro studio, con possibilità di osservare tutte le zone di transizioni tra il sistema fitale e quello afitale. Anzi si può affermare, sia per le condizioni del biotopo che per la composizione delle biocenosi, che questo tipo di Grotte in generale e la Grotta dell'Accademia in partico-

In rapporto alla batimetria dell'ingresso la Grotta dell'Accademia può essere definita mesolitorale ed infralitorale, per avere due ingressi sovrapposti nelle due unità bionomiche sul lato di sud-est ed uno misto ad ovest.

La cavità racchiude spazi che possono essere classificati come grotte vere e proprie, cupole d'aria e tunnels. Questo comporta il realizzarsi di articolate nicchie ecologiche, che ospitano popolamenti differenziati anche nello stesso livello bionomico.

Il numero e l'orientamento delle aperture che condizionano i gradienti idrodinamici e luminosi sono elementi importanti nella successione degli insediamenti biologici e nella strutturazione delle biocenosi.

La Grotta dell'Accademia è una cavità secondaria, la sua origine, infatti, è dovuta al combinarsi di fenomeni di erosione e di crolli. Le Grotte meso-infralitorali (Giaccone G. e Scammacca B., 1974; Riedl R., 1966) costituiscono all'interno del sistema litorale biotopi condizionati soprattutto da una stabilità di fattori regolati in prevalenza dalla debole forza dei fenomeni idrodinamici e dalla riduzione della radiazione incidente. Il prevalere di questi fattori fanno delle grotte delle enclaves o isole di popolamenti profondi in condizioni di batimetria favorevole alla loro esplorazione e al loro studio, con possibilità di osservare tutte le zone di transizioni tra il sistema fitale e quello afitale. Anzi si può affermare, sia per le condizioni del biotopo che per la composizione delle biocenosi, che questo tipo di Grotte in generale e la Grotta dell'Accademia in partico-

lare sono un insieme di ecotoni nei due sistemi del dominio bentonico marino.

Per capire il meccanismo di insediamento della componente algale lungo i gradienti di luce e di idrodinamismo si possono citare le esperienze condotte alle Tremiti nella Grotta delle Viole (Lausi D. e al., 1967) che utilizzano specie presenti anche nella Grotta dell'Accademia: tre specie di ambiente oscuro (*Peyssonnelia* cfr. *harveyana*, *Palmophyllum crassum* e *Pseudolithophyllum expansum*), due specie di ambiente luminoso (*Padina pavonica* e *Dictyota dichotoma*) ed una di ambiente intermedio (*Codium difforme*).

Dai dati sperimentali si deduce che le specie algali di ambiente oscuro hanno un surplus fotosintetico modesto, ma comunque tale da superare il punto di compensazione con la respirazione solo nel loro ambiente sciafilo e passano in deficit fotosintetico in ambienti più luminosi. Le specie, invece, che vivono all'ingresso in condizioni di soleggiamento breve, trasferite all'interno, tendono a ridurre il processo fotosintetico non per un meccanismo di deattivazione della clorofilla, ma per riduzione dei quanta energetici necessari per innescare la foto-riduzione della CO_2 .

Questi risultati spiegano la distribuzione e la vitalità delle specie algali nelle varie enclaves della tormentata morfologia della Grotta dell'Accademia ed il mutare cromatico della sua vegetazione nei tratti sufficientemente illuminati.

Un altro interessante lavoro sperimentale sulla distribuzione delle biocenosi all'interno della Grotta del Mago nell'isola d'Ischia (Cinelli F. e al., 1977), utilizzando l'analisi delle componenti principali, porta a conclusioni che si possono perfettamente applicare alla Grotta dell'Accademia di Ustica: 1) oltre a gradienti luminosi influiscono sulla distribuzione soprattutto della componente animale delle biocenosi i tipi complessi di idrodinamismo in funzione della posizione, della esposizione e della morfologia degli anfratti; 2) le specie sciafile e speleofile

mostrano anche di essere specie galenofile, cioè amano ambienti calmi corrispondenti al Circalitorale riparato; 3) nelle porzioni più esterne della Grotta, dove domina la componente algale, si possono distinguere due complessi biocenotici: uno di specie sciafile e galenofile e l'altro costituito da specie eurivalenti sia sciafile che fotofile, ma spiccatamente cumatofile con una graduale diminuzione della componente vegetale nelle pareti e negli strapiombi superficiali; 4) per quanto concerne, invece, le parti più interne della Grotta, gli insediamenti di Spugne e Policheti si possono definire come facies impoverite delle biocenosi delle grotte oscure, che spesso rappresentano delle enclaves del sistema afitale.

Una recente monografia sulla flora e la vegetazione dell'isola di Ustica (Giaccone G. e al., 1985) ha dedicato un cospicuo numero di profili e di rilevamenti sia allo Scoglio della Pastizza che al complesso di Grotte che vi si aprono verso terra.

Nella Grotta dell'Accademia man mano che si passa dall'esterno verso l'interno, in presenza di vegetazione algale, si assiste ad un progressivo aumento dell'indice R/P per il prevalere delle Rodoficee e la scomparsa delle alghe brune.

L'indice di diversità (I.D.) si impoverisce con lo stesso gradiente fino a crollare nelle enclaves delle grotte oscure.

Il gradiente biocenotico è documentato dalla serie di foto che riportiamo a corredo di questa memoria preliminare sulla Grotta dell'Accademia, che si presenta come un laboratorio eccellente per studi di ecofisiologia di organismi marini e quindi meritevoli di protezione e sorveglianza.

BIBLIOGRAFIA

Cinelli F., Fresi E., Mazzella L., Pansini M., Pronzato R., Svoboda A., 1977 — Distribution of benthic phyto — and zoocoenoses along a light gradient in a superficial marine cave — in *Biology of Benthic organisms* — Pergamon Press New York: 173-183.

Giaccone G., Alessi M.C., Toccaceli M., 1985 — Flora e vegetazione dell'isola di Ustica. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, 18 (326): 505-536.

Giaccone G., Scammacca B., 1974 — Speleologia subacquea — in *Il Mare*. Istituto Geografico De Agostini. Novara: 273-274.

Lausi D., Cristofolini G., Tarabocchia M., De Cristini P., 1967 — Attività fotosintetica di alghe marine nella Grotta delle Viole (Isola S. Domino — Tremiti). *Giorn. Bot. Ital.*, 101 (3): 167-178.

Pignatti S., De Cristini P., Rizzi L., 1967 — Le associazioni algali della Grotta delle Viole nell'isola di S. Domino (Is. Tremiti). *Giorn. Bot. Ital.*, 101 (2): 117-126.

Riedl R., 1966 — *Biologie der Meereshohlen*. Paul Parey. Hamburg.

I N D I C E

PARTE I

Rilevamento e aspetti geomorfologici della Grotta dell'Accademia e del complesso sotterraneo della Pastizza

1 - Premessa e generalità	Pag.	7
2 - Tecnica di rilevamento	»	9
3 - Descrizione della cavità	»	11
4 - Genesi ed evoluzione della Grotta	»	13
Immagini e tavole della Grotta dell'Accademia	»	17

PARTE II

Bionomia della Grotta dell'Accademia	»	39
Bibliografia	»	43

Publicazione curata dal Dr. Giuseppe Tutone,
Segretario Tesoriere dell'Accademia

Stampa: Grafiche Renna S.p.A. - Palermo

