

FRANCESCO DENITTO^{1*}, SIMONA BUSSOTTI¹, ANDREA COSTANTINI²,
MARCO POTO², RAFFAELE ONORATO², GENUARIO BELMONTE¹

¹ Laboratori di Zoogeografia e Faunistica, DiSTeBA,
Università del Salento, via prov.le Monteroni, 73100 Lecce, Italy
email: francesco.denitto@unisalento.it

² Gruppo Speleologico Subacqueo "Apogon", Nardò (LE)

PRIMA INDAGINE FAUNISTICA DELLA GROTTA DEL SIFONE (CANALE D'OTRANTO, SALENTO MERIDIONALE, ITALIA)

RIASSUNTO

L'esplorazione della Grotta del Sifone nel corso della stagione primaverile del 2002, ha permesso di descrivere la flora e la fauna che caratterizza questa cavità del Salento (SE Italia). L'ampia caverna, avente ingresso semisommerso e volta interamente emersa, ha uno sviluppo orizzontale di circa 65 m ed una larghezza media di circa 10 m. Il sostenuto idrodinamismo che si propaga in tutta la grotta, consente lo sviluppo di una ricca comunità sessile di filtratori passivi tra cui 25 specie di Hydrozoa e almeno 10 specie di Porifera. Anthozoa, Polychaeta, Ascidiacea, Cirripedia Balanomorpha e Bivalvia contribuiscono ad incrementare la biodiversità della grotta. Tra gli invertebrati reptanti, sono stati identificati diversi esemplari dei crostacei decapodi *Palaemon* spp. e di *Herbstia condyliata*, mentre tra i Vertebrata sono state censite 9 specie di pesci. In conclusione, la Grotta del Sifone, rappresenta un ambiente criptico che permette lo sviluppo di un ricco popolamento che può essere classificato come "di grotta" solo per l'evidente mancanza di organismi vegetali, ma che accoglie presenze singolari e uniche pure nel ricco panorama faunistico delle grotte salentine.

SUMMARY

The exploration of the "Grotta del Sifone" (Salento Peninsula, SE Italy) was carried out during the Spring 2002 and it allowed to describe the flora and fauna living inside. The wide cavity has a semi-submerged entrance and an unique air vault. It is 65 m long and about 10 m large. The strong hydrodinamism which involves any part of the cave, allows the development of a reach and diversified sessile fauna. It is mainly represented by passive filter-feeders such as Hydrozoa (25 species) and at least 10 species of Porifera.

Anthozoa, Polychaeta, Ascidiacea, Cirripedia Balanomorpha and Bivalvia contribute themselves to increase the cave biodiversity. Among reptant invertebrates, they were detected several specimens of Crustacea Decapoda belonging to the species *Palaemon* spp. and *Herbstia condyliata*. Regarding Vertebrata, 9 fish species were censused. In conclusion, the "Grotta del Sifone", as also many other marine caves, confirms its important role of shelter for many coastal animal species.

INTRODUZIONE

La biologia delle grotte marine sommerse del Salento è oggetto sistematico di studio sin dalla fine del 1997, ad opera dei biologi del Di.S.Te.B.A. dell'Università del Salento e degli speleosub del Gruppo "Apogon" di Nardò (già Gruppo Speleologico Neretino). Oltre ad un dettagliato censimento delle cavità già note (per una *review* sull'argomento si veda DENITTO and BELMONTE, 2008), il gruppo di ricerca ne ha selezionato alcune con il fine di descrivere i pattern di distribuzione spazio-temporale dei popolamenti planctonici, nectonici e bentonici (BELMONTE *et al.*, 1999; 2003; DENITTO *et al.*, 1999; 2007; 2009; BUSSOTTI *et al.*, 2002; 2006; DENITTO and LICCIANO, 2006; MOSCATELLO and BELMONTE, 2007; BUSSOTTI and GUIDETTI, 2009). In altre grotte, invece, è stata semplicemente stilata una lista di specie dei alcuni gruppi faunistici presenti per una valutazione dei taxa raccolti in ambiente di grotta marina sommersa lungo le coste del Salento.

In questa nota vengono riportati i risultati ottenuti nella Grotta del Sifone, o Grotta della Guardiola A, che è stata descritta morfologicamente per la prima volta da DELLE ROSE and ONORATO (1999). La presente indagine si è occupata di elaborare una lista di specie dei principali gruppi faunistici presenti nella Grotta, nell'ambito di un quadro valutativo dell'intera biodiversità accolta in ambiente di grotta marina sommersa lungo le coste del Salento.

MATERIALI E METODI

Posizione e descrizione della cavità

NUMERO DI CATASTO: Pu 940

NOME: Grotta del Sifone

LATITUDINE N 39°52'02"

LONGITUDINE E 18°23'35"

LOCALITA': Novaglie - La Guardiola

COMUNE - Corsano (LE)

L'ampio ingresso a trapezio, si apre sulla parete rocciosa a Sud dell'inse-

natura "La Guardiola", da cui prende il nome. Il lato superiore dell'ingresso, affiora in superficie in condizioni di bassa marea, e tutta l'ampia sala interna presenta la volta emersa. La grotta ha uno sviluppo orizzontale di circa 65 m in direzione SE-NW ed una larghezza media di circa 10 m. L'altezza massima della cavità è di 15 m, di cui solo 5 m sommersi. Nella parte sommersa, sulla parete esposta a S è presente una frattura, dalla quale fuoriesce acqua dolce con una temperatura costante di circa 19 °C (DELLE ROSE and ONORATO, 1999). Nella parte più distante dall'ingresso la grotta presenta anfratti e piccoli pilastri probabile testimonianza di erosione idrica. Il fondale è principalmente sabbioso.

I campionamenti sono stati effettuati il 6 e 9 Maggio 2002.

Sono state ispezionate visualmente le forme cospicue di alghe ed invertebrati sessili e di invertebrati vagili e sessili.

Sono stati prelevati frammenti o piccole porzioni di colonia di Hydrozoa in 5 diversi settori della grotta secondo un gradiente esterno-interno (0 m; 5 m; 10 m; 20-30 m; 40-50 m dall'ingresso). La fauna ittica è stata censita lungo gli stessi settori utilizzati per la raccolta degli Hydrozoa. Sono state eseguite anche delle riprese con videocamera digitale subacquea, analizzate poi in dettaglio in laboratorio

RISULTATI

Descrizione dei popolamenti

L'ingresso presenta un popolamento algale sciafilo con *Peyssonnelia* sp. e corallinacee incrostanti. Entrando in grotta, a circa 3-4 m dall'ingresso, sulle pareti rocciose inizia una zona che continua per circa altri 30 m, in cui il popolamento si mostra più ricco di animali ed eterogeneo. Sono presenti forme ramificate e di grosse dimensioni di *Petrosia ficiformis*. La luce in questo tratto permette ancora, in alcuni esemplari, la colorazione tipica violacea conferita dai cianobatteri chemoautotrofi simbiotici. Altre specie individuate come comuni sono *Clathrina clathrus*, *Chondrosia reniformis*, *Diplastrella bistellata*, *Dysidea avara*, *Ircinia* sp., *Oscarella lobularis*, *Phorbas tenacior*, *Spirastrella cunctatrix*. È inoltre molto abbondante una spugna endolitica, ascrivibile al genere *Cliona*, che appare sulla roccia attraverso numerose papille sparse, basse e di colore rosso. Tra gli Cnidaria lo zoantario *Parazoanthus axinellae* colonizza ampie porzioni di substrato, così come alcune colonie di madreporari non identificati, mentre tra quelli solitari sono presenti *Caryophyllia inornata* e pochi individui di *Leptopsammia pruvoti*. Abbondanti sono anche specie incrostanti del Phylum Bryozoa, il bivalve *Lima lima*, Ascidiacea tra cui *Aplidium conicum*, nonché molti Cirripedia Balanomorpha già osservati in grotte superficiali in altre aree del Mediterraneo (BIANCHI et al., 1986).

Sono stati inoltre individuati numerosi piccoli tunicati coloniali con i singoli individui di forma sferica e di colore chiaro, che occupano ampie superfici di substrato. Tra i Polychaeta, è presente il serpulide *Filograna implexa* sulle pareti e il sabellide *Sabella spallanzani* sul sedimento sabbioso del fondale.

Nei restanti 20 m la grotta presenta un popolamento più rarefatto. Le spugne *Agelas oroides*, *Petrosia ficiformis* e *Spirastrella cunctatrix* si presentano di più piccole dimensioni ed è ancora abbondante la specie *Cliona* sp., ed altre spugne incrostanti che non è stato possibile classificare mediante censimento visuale. Sono ancora visibili colonie di Hydrozoa e numerosi Polychaeta Serpulidae. La tipica facies a Serpulidae delle porzioni più interne e confinate non è stata rinvenuta e, tra le caratteristiche di grotta marina, è mancato anche il fondale fangoso, probabilmente a causa dell'ampia scopertaertura che favorisce il trasferimento all'interno dell'idrodinamismo che si può presentare all'esterno.

Hydrozoa

Sono stati gli unici animali ad essere prelevati in frammenti o piccole porzioni di colonia. Sono state identificate 25 specie in totale (Tab. 1). La ricchezza delle specie calava dall'ingresso (14 specie) alla porzione più interna (9 specie). Solo 4 specie erano esclusive dell'ingresso; 1 sola era tipica dei 5 m, 1 dei 10 m, 1 dei 20-30, e altre 5 dei 40-50. Delle specie esclusive dell'ingresso, 3 erano epizoiche su altri organismi. Al contrario, quelle esclusive della porzione più interna erano tutte sviluppate su roccia o concrezioni inorganiche. *Obelia dichotoma* e *Clytia linearis* sono le uniche specie ad essere state trovate in ogni settore (ubiquitarie e generaliste). Il tipo di substrato era rappresentato da roccia, concrezioni organiche ed altri organismi sessili tra cui briozoi e spugne.

Tutte le specie rinvenute sono comunemente rinvenibili anche all'esterno su substrati duri a differenti batimetrie (DE VITO *et al.*, 2003), e non mostrano dunque un'affinità esclusiva con l'ambiente di grotta sommersa.

Invertebrati vagili

Tra gli organismi di fauna vagile sono stati censiti i decapodi *Palaemon* spp. e *Herbstia condyliata*, comuni anche in altre grotte salentine (DENITTO *et al.*, 1999; PASTORE and DENITTO, 2002; DENITTO *et al.*, 2009) e l'ofiuroido sciafile *Ophioderma longicaudum*. Sciami di misidacei nella parte più interna della grotta caratterizzano il plancton macroscopico di questo ambiente, anche in questo caso tipici abitatori delle cavità costiere del Salento meridionale (MOSCATELLO and BELMONTE, 2007).

Fauna ittica

Tab. 1 - Presenza degli idroidi all'interno della grotta.

Specie	Ingresso	5 m	10 m	20-30 m	40-50 m	Colonie fertili	Substrato
<i>Aglaophenia</i> sp.					X		Concrezione
<i>Aglaophenia octodonta</i>	X						Roccia
<i>Amphinema dinema</i>				X			Roccia
<i>Amphinema</i> sp.	X						Briozoo
<i>Antennella secundaria</i>		X	X	X	X		Spugna
<i>Anthobella parasitica</i>	X						<i>A. octodonta</i>
<i>Campanularia hinksi</i>	X	X	X	X		X	Spugna
<i>Clytia hemisphaerica</i>	X						Briozoo e concrezione
<i>Clytia linearis</i>	X	X	X	X	X		Spugna e concrezione
<i>Dynamena disticha</i>	X			X			Roccia
<i>Eudendrium ramosum</i>	X	X	X				Concrezione e roccia
<i>Eudendrium</i> sp.					X		Concrezione
<i>Filellum serpens</i>					X		Concrezione
<i>Garveia</i> sp.	X	X		X			Spugna
<i>Halecium nanum</i>			X				Spugna e concrezione
<i>Halecium pusillum</i>					X		Concrezione
<i>Halopteris</i> sp.	X	X		X	X		Spugna e concrezione
<i>Hydractinia (Perarella)</i> sp.		X	X				Spugna e concrezione
<i>Hydractinia fucicola</i>	X		X				Spugna e concrezione
<i>Hydranthea margarica</i>		X				X	Briozoo
<i>Lovenella cirrata</i>	X	X					Roccia
<i>Monotheca obliqua</i>					X		Roccia
<i>Obelia dichotoma</i>	X	X	X	X	X	X	Spugna e concrezione
<i>Plumularia setacea</i>	X		X	X		X	Spugna
<i>Ventromma halecioides</i>		X	X				Concrezione
25	14	11	10	9	9	4	

Sono state censite 9 specie appartenenti ad altrettante famiglie (Tab. 2). Tra queste, si segnala la presenza di esemplari di *Mullus surmuletus* osservati mentre rovistavano con i barbigli nella sabbia, in grotta, ad una distanza di circa 10 m dall'ingresso. La specie *Apogon imberbis* è presente in tutte le porzioni interne della grotta con individui piccoli, medi e grandi. Le specie *Chromis chromis*, *Scorpaena porcus*, *Serranus cabrilla* e *Tripterygion tripteronotus* sono presenti entro i primi 10 m dall'ingresso, mentre dai 20 m fino alla parte terminale della grotta sono stati censiti *Phycis phycis* ed *Oblada melanura*, all'interno degli anfratti presenti nella parete. *Oblada melanura* in particolare era presente con numerosi individui di taglia anche molto grande. Delle 9 specie censite, la maggior parte (7 specie) è rinvenibile nei primi 10 m dall'ingresso, mentre solo 3 sono state viste tra i 20 e i 50 m dall'ingresso.

Tab. 2 - Fauna ittica campionata all'interno della grotta. P= piccola; M= media; G= grande; MG=

molto grande. Le categorie sono riferite alle tipiche dimensioni che ciascuna specie riconosciuta può raggiungere in natura.

Specie	Ingresso	5 m	10 m	20-30 m	40-50 m	Taglia
<i>Apogon imberbis</i>		X	X	X	X	P, M, G
<i>Coris julis</i>	X	X				M
<i>Mullus surmuletus</i>		X	X			M
<i>Phycis phycis</i>				X		M
<i>Chromis chromis</i>	X	X	X			P, G
<i>Scorpaena porcus</i>	X	X	X			P, M
<i>Serranus cabrilla</i>		X	X			M
<i>Oblada melamura</i>				X	X	M, G, MG
<i>Tripterygion tripteronotus</i>	X	X	X			P, G

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Per la Grotta del Soffio non si può parlare di un vero e proprio ambiente di grotta oscuro, inteso secondo la classificazione di PÉRÈS and PICARD (1964) e RIEDL (1966), a causa dell'assenza di un settore buio e idrologicamente confinato (BIANCHI and MORRI, 1994). Sicuramente a causa della volta completamente scoperta, l'idrodinamismo che si sviluppa nella cavità probabilmente giustifica il mantenimento di una ricca comunità bentonica, al contrario di quanto normalmente riportato in letteratura (RIEDL, 1966; BALDUZZI *et al.*, 1989; GILI and BALLESTEROS, 1991; BIANCHI and MORRI, 1994). L'elevato idrodinamismo che si trasmette anche alle sue parti più interne, è testimoniato anche dalla mancanza di sedimento fine e dalla presenza di *ripple marks* sul fondo sabbioso lungo tutto il suo sviluppo. Questa situazione spiegherebbe la presenza di filtratori passivi come gli Hydrozoa in tutti i settori studiati. I Porifera costituiscono, tra le specie macroscopiche più facilmente censibili *in situ*, il gruppo più importante per quanto riguarda la valutazione del ricoprimento del substrato. Anche nella parte terminale della grotta, continua a persistere una evidente aggregazione di differenti specie incrostanti e massive appartenenti a questo gruppo. Tuttavia, in alcuni punti le pareti mostrano ampie porzioni di substrato non colonizzate dal benthos, apparendo lisce e levigate. Ciò pare facilmente ascrivibile a locali fuoriuscite di acqua dolce attraverso la roccia, piuttosto che alla fisionomia della roccia che in quei punti potrebbe non agevolare l'insediamento larvale (PANSINI *et al.*, 1977), o ad un elevato idrodinamismo che potrebbe impedire l'insediamento delle reclute (PANSINI *et al.*, 1977; PANSINI and PRONZATO, 1982). La presenza numerosa degli Hydrozoa, escluderebbe, al contrario, un fenomeno di deplezione trofica presente invece in altre cavità sommerse aventi conformazione differente (ZABALA *et al.*, 1989; FICHEZ, 1990). Dunque il ricoprimento in questa grotta

potrebbe anche dipendere dalla salinità dell'acqua che, a tratti, fuoriesce dolce dalle fessure nelle pareti, situazione già evidenziata in altre grotte da DENITTO *et al.* (2007) sul ruolo fondamentale di questa condizione sul ricopri-mento bentonico del substrato roccioso in grotta. La elevata presenza degli idroidi è attribuibile alle condizioni ambientali (*in primis* l'idrodinamismo sostenuto anche nelle zone più interne e distanti dall'ingresso) idonee per la sopravvivenza di questi organismi (BOERO, 1985), nonché al periodo general-mente favorevole per il loro sviluppo in cui è avvenuto il campionamento (primavera). L'insediamento dei filtratori sessili come gli Hydrozoa, o del benthos in generale, è peraltro avvantaggiata dall'assenza di alghe che rap-presentano i principali competitori per la colonizzazione dei substrati duri all'esterno (BOERO, 1985; BALDUZZI *et al.*, 1989; BOERO and GRAVILI, 2003). Un aspetto interessante è dato dalla dominanza di idroidi tecati (Leptomedusae) (18 specie su 25 totali) rispetto agli atecati (Anthomedusae), e la presenza di 4 specie fertili, tutte comprese nel primo gruppo. Tra queste, è stata rinvenuta una colonia di sesso femminile (portante gonofori con uova) della specie *Hydranthea margarica*, non particolarmente cospicua in questa grotta come le altre specie in questione. L'abbondanza di Hydrozoa e delle altre specie sessili che ricoprono gran parte delle pareti sommerse sino alla porzione più interna, dimostra che l'apporto di acqua dolce che si riversa nella ampia cavità influenza esclusivamente le poche zone di risorgiva.

Considerando i soli Hydrozoa (perché meglio analizzati) si può anche dire che la biodiversità animale della Grotta studiata è decisamente supe-riore a quella valutata in altre grotte della stessa area geografica ma con una conformazione a tunnel (DENITTO, com. pers.) Dal paragone con altre grotte sommerse salentine, emerge che la grotta del Sifone presenta solo due deg-li ambienti riconosciuti altrove e manca di quelli attinenti alle condizioni di maggiore confinamento (copertura inferiore al 30%, facies a serpulidi, sedimento fine) come ad esempio presenti in grotte a tipica conformazione di tunnel quali la grotta di Ciolo e la galleria della Principessa (DENITTO and BELMONTE 2008).

D'altronde anche alcune specie (filograna, spirografo) sono poco comuni nell'ambiente di grotta e possono insediarsi e sopravvivere solo grazie alle particolari condizioni che la grotta offre. Probabilmente appartiene a questa categoria di specie esterne facilitate anche l'abbondante tunicato non iden-tificato (mai rinvenuto in altre grotte salentine) presente sulla parete S della grotta fino a circa 20 m dall'ingresso.

Anche per quanto riguarda la fauna ittica, se si escludono le specie sciafi-le *Apogon imberbis* e *Phycis phycis*, le altre specie censite sono rappresen-tate da individui con abitudini necto-bentiche e che si ritrovano normalmente all'esterno. La presenza di *Mullus surmuletus* come già osservato da BUSSOTTI and GUIDETTI (2009) potrebbe essere spiegata dal fatto questa specie trovi il

fondo sabbioso delle grotte un ambiente ideale dove nutrirsi. *Oblada melanura* invece utilizzerebbe le grotte come rifugio soprattutto nei mesi più freddi (BUSSOTTI and GUIDETTI, 2009).

In conclusione, la Grotta del Sifone ha confermato il ruolo di rifugio che tali ambienti svolgono per la fauna costiera esterna. A differenza di altre grotte sommerse, la Grotta del Sifone per le generose dimensioni dell'ingresso, per la bassa profondità e, soprattutto, per l'ampiezza della grande caverna superficiale che la costituisce, rappresenta un ambiente criptico favorevolmente interessato da un idrodinamismo elevato in tutti i suoi settori, anche quelli più interni. L'assenza di elementi che facciano riconoscere gli effetti del confinamento osservato in molte cavità sommerse, consente di definirla una "grotta vivificata" (*sensu* BIANCHI and MORRI, 1994). Tale condizione permette lo sviluppo di un ricco popolamento che può essere classificato come "di grotta" solo per l'evidente mancanza di organismi vegetali, ma che accoglie presenze singolari e uniche pure nel ricco panorama faunistico delle grotte salentine.

Indagini più accurate, come ad esempio il campionamento (distacco di frammenti, o realizzazione di immagini) di campioni di benthos di altri *taxa* abbondanti e ben rappresentati in questa grotta non potranno che accrescere l'importanza biologica di tale ambiente nello scenario delle grotte salentine.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano il Professore Ferdinando Boero (Università del Salento) e i Dottori Stefano Piraino (Università del Salento) e Maria Pia Miglietta (Pennsylvania State University) per l'aiuto fornito nell'identificazione degli Hydrozoa; e la Dottoressa Caterina Longo (Università di Bari) per la classificazione dei Porifera.

BIBLIOGRAFIA

- BALDUZZI A., BIANCHI C. N., BOERO F., CATTANEO-VIETTI R., PANSINI M., SARÀ M., 1989 - The suspension-feeder communities of a Mediterranean Sea cave. In: J.-D. Ros (Ed.), Topics in Marine Biology. *Scientia Marina* **53**: 387-395.
- BELMONTE G., COSTANTINI A., DENITTO F., DELLA TOMMASA L., MIGLIETTA M.P., ONORATO R., POTO M., VETERE M., 1999 - Indagine ecologica sulla Grotta sottomarina delle Corvine (Nardò, Lecce): dati preliminari. *Biologia Marina Mediterranea*, **6** (1): 343-346.
- BELMONTE G., BUSSOTTI S., DENITTO F., METRANGOLO M., MUSCOGIURI L., ONORATO R., 2003 - Indagine faunistica sulle grotte sottomarine del Capo di Leuca (Mar Ionio - Puglia). *Biologia Marina Mediterranea* **10** (2): 647-649.
- BIANCHI C. N., CEVASCO M. G., DIVIACCO G., MORRI C., 1986 - Primi risultati di una ricerca ecologica sulla grotta sottomarina di Bergeggi (Savona). *Bollettino Museo*

- Istituto Biologia Univ. Genova* **52** (suppl.): 267-293.
- BIANCHI C. N., MORRI C., 1994 - Studio bionomico comparativo di alcune grotte marine sommerse: definizione di una scala di confinamento. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia di Bologna*, serie II **6**, 107-123.
- BOERO F., 1985 - Hydroid zonation along a marine cave of the Penisola Sorrentina (Gulf of Naples). *Rapports et Proces-Verbaux des Reunions. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*, Monaco **29** (5): 135-136.
- BOERO F., GRAVILI C., 2003 - Idroidi. In: *Grotte Marine. Cinquant'anni di ricerca in Italia* (Cicogna F., C. N. Bianchi, G. Ferrari & P. Forti, a cura di). Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: 157-161.
- BUSSOTTI S., DENITTO F., GUIDETTI P., BELMONTE G., 2002 - Fish assemblages in shallow marine caves in the Salento Peninsula (southern Apulia, SE Italy). *PSZNI: Marine Ecology* **23** (suppl. 1): 11-20.
- BUSSOTTI S., TERLIZZI A., FRASCHETTI S., BELMONTE G., BOERO F., 2006 - Spatial and temporal variability of sessile benthos in shallow Mediterranean marine caves. *Marine Ecology Progress Series* **325**:109-119.
- BUSSOTTI S., GUIDETTI P., 2009 - Do Mediterranean fish assemblages associated with marine caves and rocky cliffs differ? *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **81**: 65-73.
- DELLE ROSE M., ONORATO R., 1999 - Le grotte della Guardiola: preliminari osservazioni speleologiche e geologiche. *Thalassia Salentina* **23**: 117-125.
- DENITTO F., BELMONTE G., 2008 - Le grotte marine del Salento: Censimento 2008. *Thalassia Salentina* **31**: 105-144.
- DENITTO F., LICCIANO M., 2006 - Recruitment of Serpuloidea (Annelida: Polychaeta) in a marine cave of the Ionian Sea (Italy, Central Mediterranean). *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom* **86**: 1373-1380.
- DENITTO F., LONGO C., BELMONTE G., COSTANTINI A., POTO M., ONORATO R., 1999 - Biocenotica della Grotta sottomarina delle Corvine, Baia di Uluzzu, Nardò, Lecce. *Itinerari Speleologici* **8**, II: 7-16 .
- DENITTO F., TERLIZZI A., BELMONTE G., 2007 - Settlement and primary succession in a shallow submarine cave: spatial and temporal benthic assemblage distinctness. *Marine Ecology* **28** (Suppl.1): 35-46.
- DENITTO F., MOSCATELLO S., BELMONTE G., 2009 - Occurrence and distribution pattern of *Palaemon* spp. shrimps in a shallow submarine cave environment: a study case in South-eastern Italy. *Marine Ecology* **30**: 416-424.
- DE VITO D., DI CAMILLO C., DENITTO F., PIRAINO S., BOERO F., 2003 - Biodiversity and zonation of a benthic hydrozoan assemblage: preliminary comparison between qualitative and quantitative samplings on a vertical rocky cliff in the Southern Adriatic Sea. 38th European Marine Biology Symposium, Abstract book. Aveiro, September 8-12 2003: 111-112.
- FICHEZ R., 1990 - Decrease in allochthonous organic inputs in dark submarine caves, connection with lowering in benthic community richness. *Hydrobiologia* **207**: 61-69.
- GILI J.-M., BALLESTEROS E., 1991 - Structure of cnidarian populations in Mediterranean sublittoral benthic communities as a result of adaptation to different environmental conditions. *Oecologia Aquatica* **10**: 243-254.
- MOSCATELLO S., BELMONTE G., 2007 - The plankton of a shallow submarine cave ('Grotta di Ciolo', Salento Peninsula, SE Italy). *Marine Ecology* **28** (Suppl.1): 47-59.
- PANSINI M., PRONZATO R., FRESI E., CINELLI F., MAZZELLA L., PONTICELLI M. P., 1977 - Evoluzione delle biocenosi bentoniche di substrato duro lungo un gradiente di luce in una grotta marina superficiale: Poriferi. Atti del IX Congresso della Società

Italiana di Biologia Marina: 315-330.

PANSINI M., PRONZATO R., 1982 - Distribuzione ed ecologia dei Poriferi nella Grotta di Mitigliano (Penisola Sorrentina). *Bollettino Museo Istituto Biologia Univ. Genova* **50** (suppl.): 287-293.

PASTORE M., DENITTO F., 2002 - Occurrence of *Herbstia nitida* Manning and Holthuis, 1981 in the Otranto channel. Book of Abstracts, 8th Colloquium Crustacea Decapoda Mediterranea: 80.

PÉRÈS J.-M., PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranéenne. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume* **31** (47): 5-137.

RIEDL R., 1966 - Biologie der Meereshöhlen. Paul Parey, Hamburg e Berlin.

ZABALA M., RIERA T., GILI J.-M., BARANGÉ M., LOBO A., PEÑUELAS J., 1989 - Water flow, trophic depletion, and benthic macrofauna impoverishment in a submarine cave from the Western Mediterranean. *PSZNI: Marine Ecology* **10** (3): 271-287.