

GENUARIO BELMONTE<sup>1</sup>, ANDREA COSTANTINI<sup>2</sup>,  
SALVATORE MOSCATELLO<sup>1</sup>, FRANCESCO DENITTO<sup>1</sup>,  
BILAL SHKURTAJ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Stazione di Biologia Marina, Di.S.Te.B.A., Università degli Studi di Lecce,  
via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce, Italy.

<sup>2</sup> Centro di Speleologia Sottomarina Apogon, C.P. 100, 73048 Nardò, Italy.

<sup>3</sup> Universiteti Teknologjik Ismail Qemali, Vlorë, Albania

## **LE GROTTI SOMMERSE DELLA PENISOLA DEL KARABURUN (ALBANIA): PRIMI DATI**

### **SUMMARY**

In 2003, 2004 and 2005, three surveys were carried out to explore the submerged coast of the Southern Albania. Four submarine caves were found during the first expedition at the tip of the Karaburun Peninsula, and here the first description of them is given together with the map. During the second and third expedition, a more accurate description of biological features and of linear measures has been done of the submerged portion of Haxhi Ali, the largest of the described caves. Distinctive characteristics of the submerged caves of the Albanian coast are benthic assemblages which are not common or even absent from the Italian side. A very noticeable one of these is the population of *Hypsichomus stichophthalmus* (Polychaeta) in the Haxhi Ali cave. In general, also vagile benthos appeared more abundant (fishes, echinoderms, worms, crustaceans) than in Italian caves. From the abiotic point of view, a lower temperature has been measured more than 3 m below the sea level, which probably is the main responsible of these biotic assemblage differences.

### **RIASSUNTO**

Negli anni 2003, 2004 e 2005 sono state organizzate tre spedizioni finalizzate all'esplorazione degli ambienti costieri dell'Albania Meridionale. Durante la prima spedizione all'estremità della penisola Karaburun sono state rinvenute ed esplorate 4 cavità sommerse il cui rilievo speditivo e la descrizione sommaria dei popolamenti rinvenuti vengono qui presentati per la prima volta. Nel corso della seconda e della terza spedizione si sono perfezionate le misurazioni e le caratteristiche biologiche della parte sommersa della grande grotta di Haxhi Ali.

## PREMESSA

La penisola Karaburun, nell'Albania meridionale, è una lingua di terra, lunga circa 15 Km, che chiude a SW il Golfo di Vlorë. La natura prevalentemente carsica della roccia e l'assenza di una fascia alluvionale costiera, testimoniano l'esistenza di riserve ipogee di acqua che potrebbero aver originato condotti di uscita oggi localizzabili sia sopra che sotto il livello del mare. L'impeto delle mareggiate, che in determinate condizioni di vento dai settori occidentali si abbattono con violenza sulla costa, ha contribuito, nel corso del tempo, ad aprire tali vie ipogee ed "allargarle" provocando frane e crolli delle parti più esposte alla forza del mare.

La presenza delle cavità costiere è motivo di valorizzazione turistica (NOVELLI, 2003) e le cavità sommerse sono note, pur se vagamente, ai locali che si dilettono di pesca sportiva, ma quasi sempre sono noti i soli ingressi mentre ne sono del tutto inesplorati gli interni. Il gruppo congiunto di speleosubacquei dell'Associazione Apogon e della Stazione di Biologia Marina dell'Università di Lecce, con l'appoggio decisivo del rettorato dell'Università di Vlorë, ha deciso di intraprendere un programma di esplorazione e descrizione (cartografica e biologica) delle principali cavità sottomarine dell'Albania meridionale, allo scopo di confrontarne le caratteristiche con quelle delle grotte costiere salentine, sul lato opposto del Canale d'Otranto, da lungo tempo oggetto di studi (ONORATO *et al.*, 1999; 2003; BELMONTE, 2002; BELMONTE *et al.*, 2003).

## METODI

L'indagine esplorativa delle grotte della punta della penisola Karaburun ha avuto luogo nei giorni 27, 28, 29 e 30 giugno 2003, il 29 settembre 2004 nell'ambito del progetto IDEUV per la cooperazione scientifica tra Italia e Albania, e il 28 ottobre 2005 nell'ambito di uno studio congiunto con l'Università Ismail Qemal di Vlorë per la progettazione di un Acquario/Museo in quella città.

Le cavità sono state cercate su indicazione di un sommozzatore del posto, oltre che con ispezione visiva della fascia di costa compresa nei primi 7 m di profondità. Le immersioni sono state corredate di dati relativi alle condizioni abiotiche (temperatura, salinità, pH) solo nella seconda spedizione, grazie all'uso di una sonda multiparametrica portatile a batteria IDROMAR IDROPROBE. Le distanze subacquee sono state rilevate con ecodistanziometro a batteria IDROMAR SM5 (errore attribuito  $\pm 10$  cm, cono d'emissione di  $24^\circ$ , frequenza d'emissione 400 kHz, scala da 0.6 m a 79 m). La costa ispezionata, per un totale di circa 4 Km, era quella lungo il versante estremo NW della penisola del Karaburun, ai lati del capo Linguetta (*Kepi j Gjuezes*) (Fig. 1).

La ricerca delle cavità sommerse ha interessato anche la costa di Dhërmi (2-6 luglio 2003), più a S, dove alcune grotte costiere (emerse) erano ben visibili e conosciute. Le immersioni effettuate, però, non hanno dato alcun risultato riguardo alla presenza di cavità sotto il livello del mare.

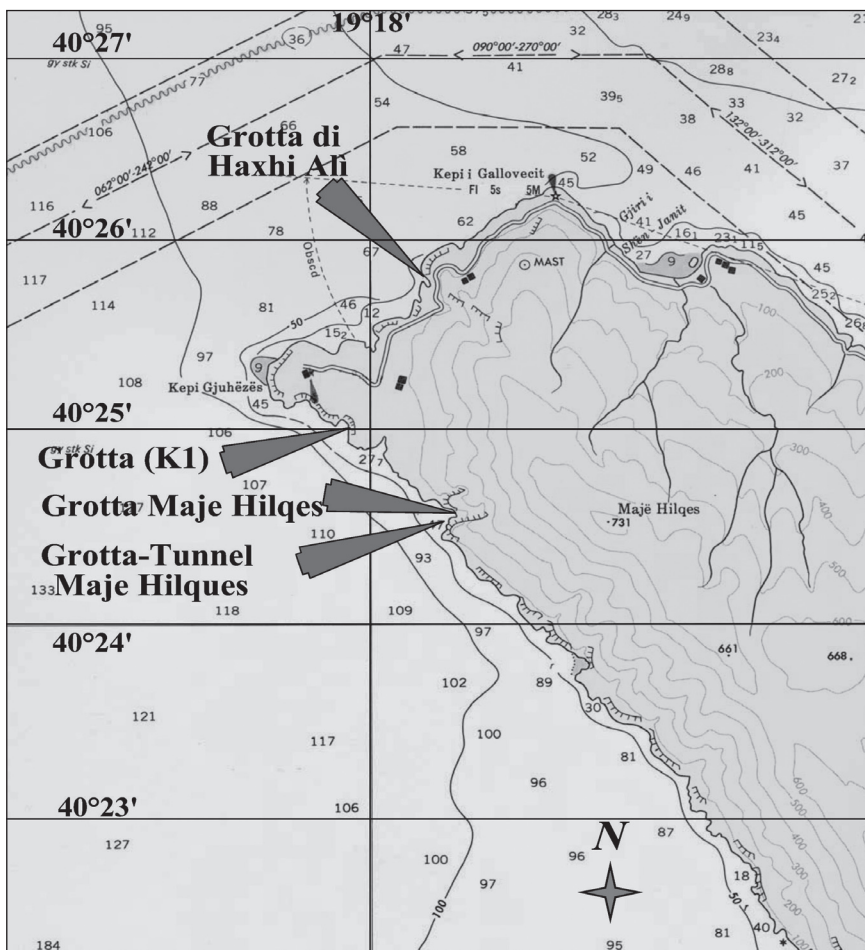


Fig. 1 - Localizzazione delle grotte marine descritte sulla estremità della penisola Karaburun.

## RISULTATI

### Grotta Haxhi Ali

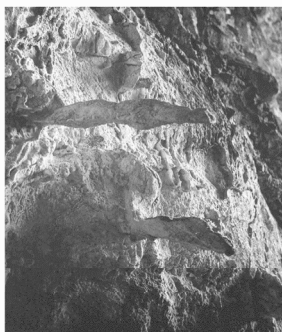
latitudine N: 40° 25' 51"

longitudine E: 19° 18' 20"

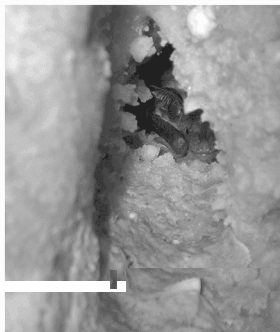
La più grande caverna conosciuta della costa Albanese. L'imponente ingresso, interessato, in epoca storica, dal crollo di porzioni di volta, oggi rinvenibili in acqua alla base dello stesso, ha un'altezza stimata di circa 45 m sul livello del mare. L'ingresso presenta una soglia sommersa profonda solo 0.8 m, in prossimità della parete a SW, e dunque consente l'ingresso nell'ambiente interno solo a natanti senza



Grotta di Haxhi Ali, il grande portale della grotta.



Grotta di Haxhi Ali, le stalattiti Oblique.



Grotta di Haxhi Ali, un pipistrello occhieggia tra cortine di Aragonite.

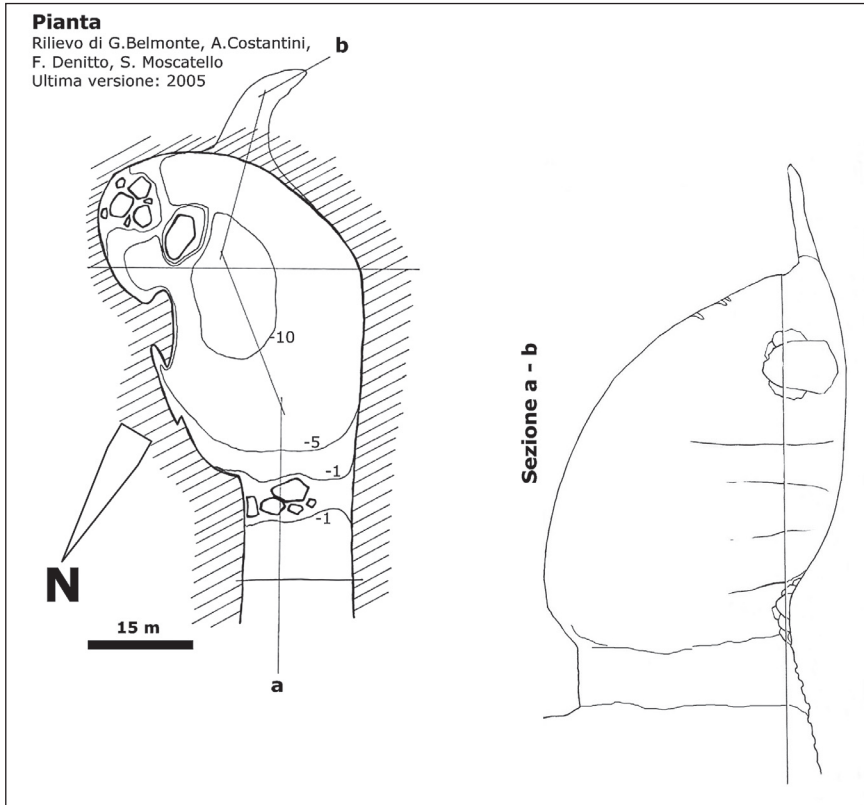


Fig. 2 - Pianta.

chiglia (gommoni). L'ambiente interno, denominato "piscina" appare come un lago all'interno di una grande sala a duomo a sezione ellittica, con l'ingresso giacente sull'asse maggiore. La sala ha uno sviluppo longitudinale di 60 m orientato secondo NW-SE, ed una larghezza massima, a pelo d'acqua, di circa 40 m. Complessivamente (sala più corridoio di ingresso) la grotta emersa è lunga circa 100 m (Fig. 2).

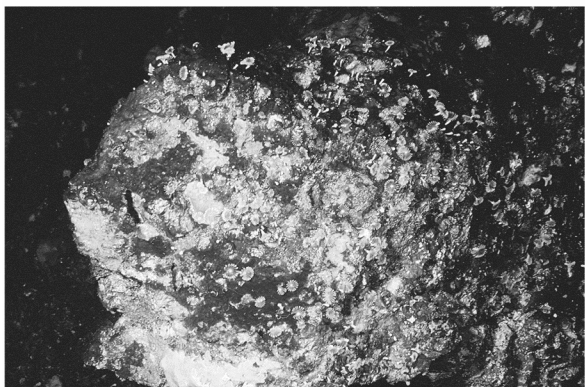
La parete rocciosa della sala, di fronte all'ingresso, presenta stalattiti oblique di probabile origine organogena o mista (alcune di queste accolgono piantine di capelvenere, *Adiantum capillus veneris*, agli apici). Le pareti, in generale, mostrano i segni della deposizione calcifica di origine acquatica con veli, "tendaggi" o altre strutture carbonatiche da scorrimento. Il gocciolamento è percepibile anche se non frequente.

La parte sommersa è rocciosa lungo tutto il perimetro e presenta massi irregolari verso l'ingresso derivanti dal crollo che lo ha parzialmente ostruito. Grossi massi sono anche presenti sul lato N della cavità, dove il soffitto, emerso, presenta un camino a cono rovesciato che si perde verso l'alto.

Sott'acqua, i massi sono ricoperti di alghe incrostanti rosse e, verso l'ingres-



La stella rossa *Hacelia*.



Grotta di Haxhi Ali, roccia tempestata di *Hysichomus stichophthalmus*.

so, di feltri algali diversificati e abbondantemente popolati dalla stella *Hacelia attenuata* (solo recentemente avvistata anche sul versante italiano del Canale d'Otranto e tipica, invece, del bacino occidentale del Mediterraneo).

Il corridoio dell'ingresso, lungo circa 40 m e largo da 20 a 35 m, presenta profondità che giungono a -5 m al di qua e al di là della soglia di 0.8 m, il cui bordo interno dista 61 m dal fondo della grotta. La profondità della "piscina" interna giunge fino a -10.9 m verso il lato NE del fondale.

Nelle parti più in ombra (la grotta non è completamente buia in nessun punto a causa dell'enormità dell'ingresso) la superficie rocciosa sommersa è costellata, a tratti, da aggregazioni di minuscoli policheti tubicoli (*Hypsichomus stichophthalmus*), in aggregati mai così evidenti sulla costa italiana del Canale d'Otranto.

La parete in fondo alla grotta, nella parte sommersa, presenta un incavo col soffitto a circa -5 m che conduce in un cunicolo il cui calibro si restringe progressivamente e risale fino a circa -2 m, deviando leggermente verso S, per un totale di circa 20 m di sviluppo. Questo cunicolo sommerso si presenta come un vero ambiente confinato, con sedimento fine anche sulle pareti oltre che sul fondo. Le pareti rocciose verticali sono, in alcuni punti, intensamente scure e ricoperte di tubuli calcarei bianchi di policheti serpulidi. Le forme più cospicue sono rappresentate da poriferi, spesso eretti di diversi cm sul substrato. La fauna vagile rinvenibile nel cunicolo ha carattere stagionale e annovera i gamberi *Stenopus spinosus*, e *Plesionika narval*, oltre che nugoli di misidacei. Tra i pesci il gobide *Thorogobius ephippiatus* è stato avvistato numeroso. La volta, concrezionata, è tappezzata di serpulidi e spirorbidi e il pavimento è in forte discesa verso l'esterno, da -3 a -8 m.

La temperatura dell'acqua al di sotto dei 3 m di profondità, nel mese di giugno, era nettamente inferiore a quella superficiale (18°C contro 24°C) denunciando un ristagno di acqua più densa (più fredda) sul fondo, probabilmente scarsamente ricambiata dall'esterno a causa della elevata soglia all'ingresso. Nonostante il ristagno, al di sotto dei 3 m di profondità l'ossigeno sembra non mancare, dal momento che il fondale sabbioso dell'intera "piscina" presentava tracce di organismi vagili. Solo nel punto più profondo (-10.9 m) è stato osservato un affioramento di fanghi neri (probabilmente anossici).

Generalmente, il benthos della grotta di Haxhi Ali non è parso cospicuo o articolato in ricoprimenti concrezionanti. Le specie sessili apparivano piccole e mai nettamente elevate sul substrato.

### **Grotta "Prima, Karaburun"(K1)**

latitudine N: 40°25'00"

longitudine E: 19°17'55"

Appena doppiato il capo Linguetta, un alto costone roccioso verticale sul mare si incurva in una lieve insenatura.

In corrispondenza di un sistema di piccole grotte semisommerse riconoscibili dall'esterno, è stata individuata una cavità sommersa poco sviluppata. Il grande

ingresso è localizzato tra i 6 ed i 15 m sotto il livello del mare; l'ampia sala che forma la cavità si sviluppa interamente sotto la superficie dell'acqua e termina, restringendosi fino a chiudersi a cuneo, a circa 25 m dall'ingresso. Le pareti esterne, come del resto tutta la zona, entro i primi 10 m sotto la superficie del mare, sono dominate da alghe *Sargassum* con coperture anche del 100%. Questa alga bruna, è presente anche sulla costa italiana del Canale d'Otranto, ma non è mai abbondante e può essere individuata solo da specialisti. Il suo ritrovamento, dominante, in Albania rappresenta pertanto una caratterizzazione biocenotica distintiva. L'attenuazione della luce all'ingresso della cavità non consente la sopravvivenza a queste alghe che cedono il posto ad una comunità mista, vegetale ed animale. Tra le alghe incrostanti si riconoscono chiazze più o meno estese delle rodofeece *Peyssonnelia squamaria*, *Pseudolithophyllum* sp. e *Sphaerococcus coronopifolius*, e della cloroficea *Palmophyllum crassum*. Nel giro di pochi metri, penetrando in grotta, le alghe lasciano il posto a madreporari *Leptosammia pruvoti* che costellano le pareti e la volta per alcuni metri interponendosi a poriferi incrostanti delle specie *Clathrina clathrus*, *Phorbis tenacior* e *Spirastrella cunctatrix*. Non mancano chiazze di briozoi coloniali incrostanti ed eretti (*Myriapora truncata*). Vistose colonie di idroidi dei generi *Eudendrium* e *Sertularia* sporgono dalle pareti o come epizoidi di spugne e briozoi precedentemente insediati. Il ricoprimento di questa porzione di grotta (5-10 m dall'ingresso) rimane elevato ed è stato visivamente stimato attorno al 60-80%.

La porzione di grotta più interna (15-25 m dall'ingresso) appare meno ricca pur presentando chiazze, particolarmente estese in diversi punti, di poriferi massivi ed eretti di imponenti dimensioni ascrivibili alle specie *Petrosia ficiformis*, *Agelas oroides* ed *Axinella cannabina*. Non mancano comunque numerose altre specie più piccole in dimensioni e più difficilmente individuabili con una sommaria perlustrazione dell'ambiente. Grosse colonie del serpulide *Filograna* ricoprono la superficie di tozzi ed estesi esemplari di *Agelas oroides* mentre sparuti esemplari di Polychaeta tubicoli si ergono direttamente dal substrato.

La porzione più interna è caratterizzata da una *facies* a serpulidi. Ad una più attenta osservazione si rinvengono numerosi piccoli spirorbidi insediati direttamente sulla scura roccia nuda e solo sparute chiazze di piccole spugne incrostanti depigmentate completano la macrofauna di questo settore più confinato. Il ricoprimento di questo settore finale è molto basso (20-30%).

La macrofauna vagile individuata è rappresentata dall'insolita presenza (almeno per quanto riguarda le coste italiane) di branchi della castagnola rossa *Anthias anthias*. Questo pesce, dalla caratteristica colorazione rosa-arancio, è generalmente presente, lungo le coste italiane del Canale d'Otranto, a maggiori profondità (da 20 a 200 m). Qui, così come anche in altri siti dell'area perlustrata, è facile incontrare questi antidi fin da 5 m di profondità. Numerosa è la presenza anche di giovani di circa 2 o 3 cm. Saraghi fasciati (*Diplodus vulgaris*) e maggiori (*Diplodus sargus*), anche di notevoli dimensioni, nuotano in acqua libera e stazionano nelle nicchie e cavità delle pareti dell'ingresso. Labridi, serranidi e piccoli pomacentridi stazionano nelle immediate vicinanze della cavità senza mai spingersi oltre. Più all'interno, la fauna ittica è

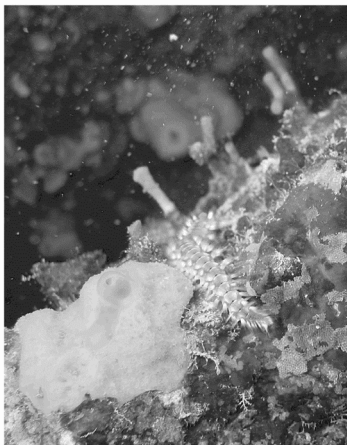




Castagnole rosse, rappresentata da sparuti *Apogon imberbis* adulti i cui maschi (a luglio) erano facilmente individuabili a causa della caratteristica bocca gonfia di uova in incubazione.

Sulle pareti del settore intermedio, tra spugne e briozoi, si muovono lenti ed indisturbati grossi esemplari di *Hermodice carunculata*, un polichete molto noto per la sua pericolosità dovuta alle urticanti setole dorsali che sono usate come arma di difesa. Isolati granchi facchino (*Dromia personata*) possono essere scorti solo ad un'attenta perlustrazione visiva delle pareti dove restano immobili, mimetizzandosi alla vista dell'osservatore.

Complessivamente, la bio-



Vermocane (*Hermodice carunculata*) tra spugne, briozoi, e alghe calcaree.

cenosi di grotta somiglia molto a quella che si rinviene a livello di Capo d'Otranto lungo la costa Salentina. Le differenze sostanziali rimangono la estesa *facies* a *Sargassum*, la presenza della castagnola rossa (*Anthias anthias*), nei paraggi dell'ingresso, l'abbondanza dei piccoli spirorbidi bianchi che monopolizzano intere superfici, e l'abbondanza relativa dei policheti *Hermodice*.

### Grotta Maje Hilqes (K2)

latitudine N: 40° 24' 35"

longitudine E: 19° 18' 33"

Lungo e stretto cunicolo semisommerso che si apre in fondo a una piccola baia sormontata da un alto costone roccioso alle pendici del monte Maje e Hilqës (m 731 s.l.m.) che, dal mare, ricorda l'imponenza di cime dolomitiche.

Si sviluppa longitudinalmente per circa 50 m, restringendosi sempre più fino ad impedire il passaggio al subacqueo che, comunque, per tutta la sua lunghezza, non ha grandi possibilità di movimento. Il cunicolo appare come una stretta fessura verticale che si sviluppa in direzione circa SE (145°). Solo l'ingresso è leggermente più ampio (larghezza da parete a parete di circa 3 m) (Fig. 3). L'ingresso, superficiale, ha il pavimento a -8 m. Le pareti di questo appaiono riccamente colonizzate da alghe appartenenti a varie specie. I *Sargassum* confinati alla zona esterna cedono il posto, tra gli altri, a cespugli di *Sphaerococcus coronopifolius* e grosse chiazze del verde *Palmophyllum crassum* il cui feltro riveste la roccia in più punti. Tra le alghe trovano posto anche spugne dei generi *Spongia* ed *Ircinia*.

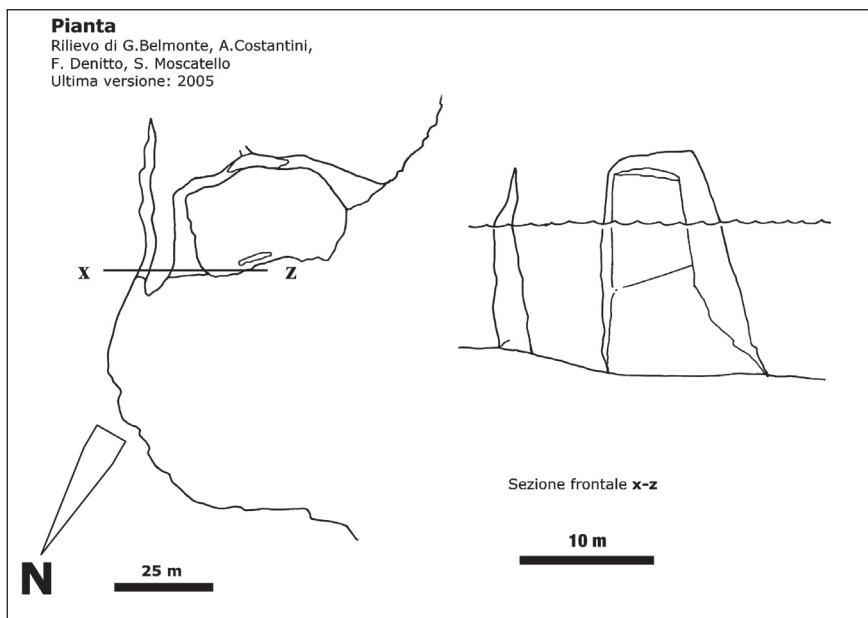


Fig. 3 - Pianta.

anche di notevoli dimensioni. Esemplari di *Petrosia ficiformis* pigmentate testimoniano la presenza di luce sufficiente a permettere la presenza di cianobatteri fotosintetici simbiotici nel loro tessuto. Il ricoprimento si attesta attorno a percentuali alte (80 ed il 100%). La fauna ittica localizzata all'ingresso è costituita da branchi di saraghi fasciati di medie dimensioni, piccoli labridi e serranidi ed *Anthias anthias* in numero cospicuo. Spiando nelle nicchie, è facile individuare esemplari di scorfani neri (*Scorpaena porcus*) di medie dimensioni.

Addentrandosi nel cunicolo, ciò che appare subito evidente è un'inattesa nudità della roccia. Pochi organismi sessili colonizzano, lungo tutto il suo sviluppo, le pareti stranamente levigate. Solo isolate chiazze rappresentate da spugne incrostanti o massive, rompono la monotonia del substrato. Degne di segnalazione, alcune chiazze a circa 15-20 m dall'ingresso di estese (alcune decine di cm) colonie di briozoi incrostanti, talvolta ad aspetto nodulare, non meglio identificate. Isolati esemplari, raramente molto estesi, della spugna *Reniera cratera*, tipicamente tubercolata, e *Agelas oroides*, sono i soli macrorganismi facilmente identificabili. Policheti tubicoli, isolati esemplari dell'ascidiaceo *Microcosmus* sp. ed altri piccoli organismi sessili quali piccoli serpulidi, poriferi e briozoi, sono individuabili solo in seguito ad una accurata osservazione ravvicinata del substrato. Proprio la generale nudità delle pareti mette in risalto numerosi e "grossi" esemplari del protozoo foraminifero *Miniacina miniae* in più punti lungo l'intero suo sviluppo. Non è pertanto possibile delineare una vera e propria zonazione del benthos delle porzioni più interne della grotta che mantiene un basso ricoprimento (10-30%) a partire da pochi m dall'ingresso sino al suo punto più confinato. Anche la fauna vagile della porzione interna di questa grotta è rappresentata solo da sporadici esemplari dei decapodi *Herbstia* e *Dromia*.

### **Grotta-Tunnel Maje e Hilques (K3)**

latitudine N: 40° 24' 35"

longitudine E: 19° 18' 33"

L'ampio ingresso semisommerso (Fig. 3) e accessibile anche dall'imbarcazione d'appoggio per alcuni m, si apre accanto a quello della grotta "Maje Hilques" (K2), appena descritta.

I due ingressi sono separati da una cresta di roccia densamente colonizzata da *Sargassum*, e si protende nella piccola baia in cui si aprono le cavità. L'esposizione dell'ingresso è dunque la stessa della grotta adiacente. È facilmente riconoscibile per la presenza, a circa 5 m sul livello del mare, di un cornicione di roccia dalla erosione caratteristica. È, inoltre, uno dei rari punti in cui si sviluppa il cornicione a litofilli alla superficie del mare.

Differentemente dalla prima grotta, questo ambiente sommerso, che nel complesso supera i 100 m, si apre sul costone roccioso più esposto al mare aperto. Tale tunnel si sviluppa per 30 m dall'ingresso in direzione circa SE (145°) per piegare ad angolo retto in direzione circa SW (235°) e proseguire per 65 m più o meno rettilineamente per giungere nuovamente in mare aperto. Il percorso del lungo tunnel è quasi sempre semisommerso e sono presenti campane d'aria lungo l'intero

sviluppo. Solo dopo la curva a gomito e per soli 15 m, esiste un tratto sifonante che obbliga il subacqueo a percorrere il tunnel in uno spazio ridotto ed angusto, dalla volta bassa.

La profondità massima varia dai 9 m del primo ingresso, fino a raggiungere i 13 m all'usata in posizione più aperta nella stessa baia. Il fondo è sabbioso grossolano, misto a ciottoli levigati, come le pareti, probabilmente da un intenso e continuo movimento ondoso di mare oltre che a un deflusso di acqua dolce d'origine continentale. Nella porzione centrale del tunnel (a livello del passaggio sifonante) l'omogeneità del percorso è alterata da una stretta "S" cui corrisponde, sul lato SE, un diverticolo angusto, sicuramente confinato perché con fondo limoso.

Le comunità sessili sono riconducibili in linea di massima a quelle individuate, all'ingresso ed all'interno, nella grotta adiacente. Grosse ascidie spiccano alla base della parete che appare sostanzialmente spoglia. Tra le alghe e le grosse spugne che ricoprono le pareti dell'ampio ingresso è possibile anche osservare isolati esemplari dell'ascidiaceo *Halocynthia papillosa* che spicca per il suo intenso colore rosso sotto l'illuminazione artificiale delle lampade. Sporadici ricci (*Ambacia lixula*) pascolano tra le alghe. La fauna ittica è analoga alla precedente, con presenza di *Apogon imberbis* che, soprattutto in prossimità del primo ingresso, si mischiano ai numerosi *Anthias anthias* che non vanno oltre nella grotta. La roccia, al suo interno, appare pressoché nuda con isolate chiazze più o meno estese di briozoi incrostanti, poriferi depigmentati non meglio identificati e serpulidi pochi madreporari. *Leptopsammia pruvoti*, sono confinati in prossimità degli ingressi, pur sempre in condizioni di moderata sciafilia che impedisce già ai vegetali di svilupparsi, mentre mancano del tutto nella porzione interna. Rare ofiure (*Ophioderma longicaudum*) fanno capolino tra i sassi e le nicchie laterali.

Da segnalare la massiccia presenza, in un solo punto della grotta, circa a metà strada del tunnel, è proprio a livello del diverticolo confinato, di uno sciame del decapode *Plesionika narval*. Questi gamberi utilizzano le grotte come rifugio diurno; segnalati più volte nelle grotte italiane del versante tirrenico (Isola di



Sciame di gamberi *Plesionika*.

Ustica, Penisola Sorrentina, ecc.) non sono mai stati rinvenuti nelle grotte salentine. Il punto in cui sono stati rinvenuti (ed in cui si sono rintanati) è un diverticolo del tunnel, privo di una parete terminale a portata di torcia, ma non esplorabile (sicuramente confinato perché carico di fango).

## DISCUSSIONE ED OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

La penisola del Karaburun, da un punto di vista speleosubacqueo, è un'area abbastanza sconosciuta al mondo occidentale. Quelle qui descritte sono le prime immersioni descrittive fino ad ora effettuate in questa zona.

Una ricerca bibliografica su tali ambienti, condotta sia in Italia che in Albania, non ha portato a risultati utili. L'assenza, fino a pochi anni fa, di *diving center* locali e dunque di attività subacquee condotte da professionisti, ha impedito, fino ad ora, la conoscenza approfondita di tali ambienti ipogei. La natura carsica della penisola, tuttavia, ne fa una zona estremamente interessante e degna di ulteriori indagini. Già dalle poche e sommarie perlustrazioni effettuate nel corso della presente indagine, sono state osservate analogie ma altrettanto interessanti differenze con le "vicine" biocenosi del Salento.

L'esiguità del numero di immersioni effettuate, ha tuttavia indotto a ritenere possibile rinvenire, in seguito ad un monitoraggio più dettagliato, un numero di cavità più elevato, su cui imbastire un discorso più generale.

Una delle caratteristiche emerse da questa prima indagine subacquea è l'inusitata (almeno per quanto riguarda le coste pugliesi) presenza di un termoclino poco profondo. A soli 3-5 m, infatti, si avverte nettamente la differenza termica tra la superficie e gli strati più profondi. Nel giro di pochi m, in luglio, è stato possibile registrare un salto di oltre 10 °C, passando dai 26 superficiali ai circa 16 sotto il suddetto termoclino. La presenza di poche limitate zone in cui è visibile la classica stratificazione tra acque marine sottostanti (più dense) ed acque dolci continentali (meno dense) superficiali, non permette di imputare a questo fenomeno la presenza di un gradiente termico così brusco come quello registrato. È invece ipotizzabile un fenomeno naturale di risalita (*upwelling*) di acque fredde da zone più profonde, poco distanti dalla costa, che creano pertanto una situazione molto differente da quella che normalmente si verifica lungo le coste pugliesi. Fenomeni di questo tipo, tuttavia, sono altrettanto comuni lungo le coste tirreniche e in gran parte del bacino NW del Mediterraneo dove il termoclino è notoriamente situato a pochi metri di profondità. Quest'acqua fredda poco profonda potrebbe essere la chiave per spiegare la presenza di specie quali *Hacelia attenuata* e *Anthias anthias*, assenti dall'area più calda del Mediterraneo, o rinvenibili altrove a profondità maggiori, e dunque più fredde. La loro indole tendenzialmente sciafila è garantita, lungo la costa del Karaburun, dalle numerose grotte e nicchie dove questi pesci sono stati trovati in gran numero. Infatti, alle medesime profondità, questi antidi sono del tutto assenti in acqua libera, in presenza di illuminazione più intensa.

Anche qui, come nelle grotte salentine o lungo le coste rocciose sommerse fino ai -20 m, mancano le colonie a ventaglio delle gorgonie. *Corallium rubrum* ed *Eunicella cavolini* si rinvencono, a detta di subacquei locali, solo dai 40-50 m in giù ma le esplorazioni subacquee condotte nel corso di questa indagine non hanno dato la possibilità di verificarlo.

Ovviamente, queste devono essere intese come semplici considerazioni preliminari e solo dopo un adeguato numero di immersioni, un maggior numero di grotte marine esplorate ed una precisa e dettagliata rilevazione dei principali parametri abiotici che caratterizzano questo tratto di costa albanese, sarà possibile ottenere indicazioni più affidabili.

Indagini più approfondite per chiarire questi aspetti della biologia di queste coste, saranno l'oggetto delle visite di lavoro che verranno condotte in futuro nell'ambito delle auspiccate prosecuzioni dei progetti intrapresi.

## RINGRAZIAMENTI

Le missioni sono state svolte nell'ambito dei progetti MAE IDEUV (2003, 2004), e MESA "Progetto per la realizzazione di un acquario pubblico a Vlorë" (2005), col parziale contributo della Stazione di Biologia Marina dell'Università di Lecce.

Gli Autori qui ringraziano tutti i colleghi dell'Università I. Qemal di Vlorë per la completa disponibilità dimostrata in occasione di ogni visita. Si ringrazia Pajtim Shpata (Expedita Blu) per la segnalazione dei punti di maggior interesse speleo-subacqueo, la Dr. Margherita Licciano (Univ. Lecce) per la classificazione dei policheti, e la Dr. A. Petrocelli (CNR Taranto) per la classificazione delle alghe.

## BIBLIOGRAFIA

- BELMONTE G., 2002 - Biospeleologia nelle grotte sommerse del Canale d'Otranto. SPELAION Convegno della Soc. Speleologica Regionale Pugliese, Castellana Grotte, 6-8 Dicembre 2002, Grotte e Dintorni, 4: 119-128.
- BELMONTE G., S. BUSSOTTI, A. COSTANTINI, F. DENITTO, M. METRANGOLO, L. MUSCOGIURI, R. ONORATO, 2003 - Indagine faunistica sulle grotte sottomarine del Capo di Leuca (mar Ionio-Puglia). Biol. Mar. Medit., 10 (2): 647-649.
- NOVELLI R., 2003 - Vlora. Itinerary, services, beaches, mountains, caves, mysteries and unknown stories, the people and the food. Il lavoro editoriale, Ancona: 142 pp.
- ONORATO R., F. DENITTO, G. BELMONTE, 1999 - Le grotte costiere del Salento. Classificazione, localizzazione, descrizione. Thalassia Salentina, 23: 67-116.
- ONORATO R., P. FORTI, G. BELMONTE, M. POTO, A. COSTANTINI, 2003 - Grotta sottomarina de *lu Lampiùne*: novità esplorative e prime indagini ecologiche. Thalassia Salentina, 26 Suppl.: 55-64.