

MICHELE ONORATO, RAFFAELE ONORATO,
MARCELLO EMILIO POSI, MARCO POTO

Centro di Speleologia Sottomarina Apogon, Nardò – Italy.
e-mail: apogon@virgilio.it

A NEW UNDERWATER KARST PHENOMENON ALONG THE WEST COAST OF THE SALENTO PENINSULA (ITALY): THE "ENZO MANIERI-ELIA" CAVE

RIASSUNTO

Nell'agosto 2019 gli speleosub del Centro di Speleologia Sottomarina *Apogon* di Nardò (LE - Italia) hanno condotto l'esplorazione di una cavità sottomarina ubicata tra numerosi fenomeni carsici sommersi e semi-sommersi della costa ionica salentina. I catasti regionali delle grotte scoperte in Italia (che annoverano nel complesso più di 33.000 cavità naturali) rappresentano lo strumento per la catalogazione degli ambienti cavernicoli e, di conseguenza, sono un'importante fonte di informazioni per fini di ricerca. Quello pugliese (istituito dalla legge regionale 33/2009 e curato dalla Federazione Speleologica Pugliese) conta circa 2650 ambienti cavernicoli naturali distribuiti su un territorio che è costituito per almeno l'80% da rocce carbonatiche. L'esplorazione e la documentazione topografica, video e fotografica della cavità sommersa hanno consentito l'inserimento di questo fenomeno carsico, con codice identificativo PU/LE 1836, nel Catasto delle Grotte della Puglia.

SUMMARY

On August 2019 cave divers belonging to the *Apogon* Submarine Speleology Centre of Nardò (Italy) explored an underwater cave located among other submerged and semi-submerged karst phenomena of the Salento (South-East Italy) Ionian coast. The Italian caves register (which includes more than 33,000 karstic natural environments) represents an important source of information for research purposes. The Apulian register (established by the regional law 33/2009 and made by the Apulian Speleological Federation) comprehends about 2650 natural caves discovered within a territory which is more than 80% made up of carbonate rocks. The exploration and the topography, video and photographic documentation of the submerged cave

allowed to include this karst phenomenon (PU/LE 1836 identification code) within the Apulian register.

The investigation area is part of the Municipality of Nardò (LE), between the localities of Santa Maria al Bagno and the Regional Natural Park *Porto Selvaggio e Palude del Capitano*.

The underwater cave was explored by the means of cave-diving techniques aiming at the planimetric representation, the documentation of the aquatic system and the protection of the naturalistic and cultural heritage represented by the karst environments thanks to the Apulian Caves official register. The diving equipment was based on a specific and redundant air breathing apparatus (A.R.A.), comprehending reels and a helmets with three or four flashlights.

The first part of the cave, whose door is at about 8 meters deep, has a pebbly bottom extended for about 10 m. Then the bottom becomes muddy.

The second room of the cave comprehend a central column and emerged areas (air bubbles).

Following a flow of cold water it is possible to go in a small chamber oriented on the NNO-SSE axis where there is a large group of small "bio-stalactites strictly oriented in the direction of the current which will be for" brevity called "trays" in the following parts of the text.

The first examples of trays were found along the East coast of the Salento peninsula within another submerged cave named *Lu Lampiune*, in Otranto (LE), in the 1990s.

One of these trays was taken from *Lu Lampiune* and a longitudinal section was examined to ascertain the internal central axis composition, which resulted to be made by calcareous tubes of invertebrate filtering sessile polychaetes of the Serpulidae family, incorporated and coated at the death of the animal by microcrystalline material of probable sedimentary origin.

The trays found in *Grotta Enzo Manieri-Elia* are smaller and presumably younger than those of *Lu Lampiune*. Future studies could evaluate their specific organogenic structure.

INQUADRAMENTO AMBIENTALE

L'area d'indagine ricade nel territorio del Comune di Nardò (LE) e si estende per alcuni chilometri tra le località di Santa Maria al Bagno (posta a S) e il Parco Naturale Regionale "Porto Selvaggio e Palude del Capitano" (a N).

I diversi fenomeni carsici emersi e sommersi della zona, segnalati come grotte, sono censiti nel patrimonio speleologico della Regione Puglia (L.R. 33/2009) e inserite nel Catasto Nazionale delle Grotte d'Italia della Società Speleologica Italiana (SSI) (PALMISANO and ONORATO, 1994). In una terra come il

Salento le implicazioni relative agli ambienti ipogei, in termini di necessità di conoscenza e valorizzazione, sono molteplici. Lungo la suddetta fascia costiera, infatti, numerose cavità ipogee emerse custodiscono testimonianze della storia dell'Uomo, oltre ad elementi essenziali per una ricostruzione dell'evoluzione paleogeografica della regione, tra il Pleistocene medio (~ 700.000 – 120.000 anni fa) e l'Olocene (~ 10.000 anni fa – presente), nonché per la comprensione di processi climatici, ecologico-evolutivi e biogeografici su scala locale. Per le loro componenti naturalistiche, geo-morfologiche, botaniche, zoologiche e storico-archeologiche, sia le grotte emerse che quelle sommerse, oltre che ambienti di particolare importanza per ciò che concerne la conservazione della biodiversità locale, se adeguatamente valorizzate, possono rappresentare siti di interesse per il turismo (culturale ed ambientale, compreso quello subacqueo) (Posi *et al.*, 2011). In aggiunta rispetto alle grotte censite, sono presenti nella zona altre cavità sommerse, non inserite nel Catasto regionale a causa del loro modesto sviluppo topografico.

Gli affioramenti dell'area sono costituiti da calcari e calcari dolomitici del Cretacico, ad eccezione di alcuni tratti tra S. Caterina e S. Maria al Bagno dove i calcari mesozoici sono coperti da elementi trasgressivi di età miocenica o pleistocenica (affioramenti di calcareniti e pietra Leccese) (BECCARISI *et al.*, 2002)



Fig. 1. Foto satellitare - da Google Earth - con le ubicazioni della Grotta "Enzo Manieri-Elia" e delle più vicine grotte sommerse.

Fig. 1. Satellite photograph - from Google Earth - with the locations of the "Enzo Manieri-Elia" cave and of the closest submerged caves.

MATERIALI E METODI

La cavità subacquea è stata esplorata con una progressione speleosubacquea finalizzata alla caratterizzazione planimetrica della cavità, alla documentazione del sistema acquatico e alla tutela del patrimonio naturalistico e culturale rappresentato dalle cavità carsiche per il mezzo del Catasto delle Grotte della Regione Puglia. L'esplorazione ha avuto luogo il 16 agosto del 2019 e ha previsto una prima immersione speleosubacquea in solitaria, secondo le più ferree e recenti regole di sicurezza (EUSEBIO *et al.*, 2011). Altri due speleosub si sono introdotti nella grotta dopo che la stessa è stata messa in sicurezza con sistema di sagolatura metrata, fissata ad armi naturali. Ciò al fine di poter eseguire la documentazione fotografica e video della cavità, nonché le misurazioni metriche e le registrazioni batimetriche per la realizzazione del rilievo topografico (Fig. 2).

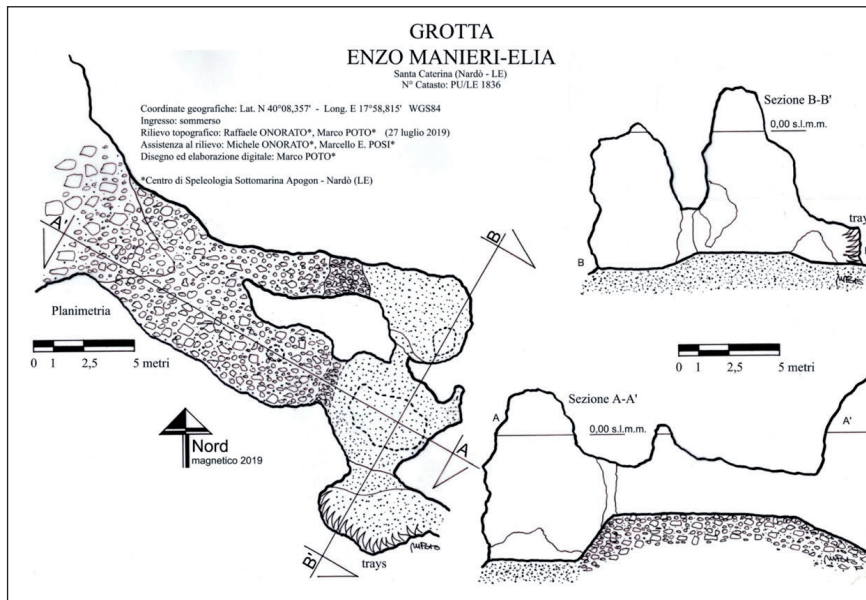


Fig. 2. Rilievo topografico della Grotta Enzo Manieri-Elia.
Fig. 2. *Topography of the Enzo Manieri-Elia cave.*

L'equipaggiamento di progressione si basava sull'uso di un Autorespiratore ad Aria (A.R.A.), composto da attrezzature ridondanti (due bombole indipendenti dotate di protezioni per la rubinetteria, ognuna dotata di proprio erogatore con attacco DIN e manometro), cesoie, svolgi sagola personali (*reel*), caschi con tre o quattro lampade e sagola guida principale metrata, contrassegnata con freccette direzionali. Quest'ultima è risultata di fonda-

mentale importanza a causa della drastica riduzione della visibilità legata al sedimento entrato in sospensione a seguito della progressione speleosubacquea (per effetto del pinneggiamento e delle bolle d'aria prodotte dal sistema A.R.A. che toccavano la volta e le pareti dell'ipogeo), specie nella porzione più interna della grotta, caratterizzata da deposito limoso sul fondo.

Le immersioni sono state oggetto di documentazione fotografica (Nikon Coolpix AW130) e Video (GoPro 3 Hero Black Edition posta sia sul casco degli speleosub, sia in esterno). Le misurazioni di temperatura sono state effettuate con UWATEC DIGITAL 330.

Il posizionamento geografico dell'ingresso sommerso della grotta è stato rilevato con GPS palmare Garmin GPSMAP 64S, Garmin DAKOTA 20 e bussola Suunto. Il rilievo topografico della cavità sommersa è stato eseguito con computer subacqueo NEMO WIDE MARES, bussola Suunto e fettuccia metrica.

DESCRIZIONE DELLA CAVITÀ

Penetrato il cono d'ombra, che maschera sempre le cavità sommerse agli occhi dell'esploratore, si nota un deposito clastico, dovuto probabilmente all'azione marina, che risale dal fondale esterno verso l'ingresso della cavità inserita, con codice identificativo PU/LE 1836, nel Catasto delle Grotte della Puglia. Il primo tratto della grotta, che si apre a circa 8 metri di profondità, presenta un fondo ciottoloso che si estende per circa 10 m. Dopo essersi abbassato di circa 2 m, il fondo diventa melmoso e si "anima" al primo colpo di pinna, togliendo in pochi attimi visibilità e tranquillità all'incauto visitatore.

La prima cosa che colpisce di questo inedito ipogeo sottomarino è la quantità di colori e la varietà di organismi che sono concentrati in piccolo spazio, avvolto nella tenebra (Fig. 3).

Il secondo ambiente della cavità si sviluppa attorno ad una poderosa colonna centrale. Sulla volta di questa zona della grotta si nota la presenza di zone emerse (bolle d'aria). La prima è di modesto sviluppo, poco significativa, ma la seconda, in direzione ESE, è ben più ampia della precedente e regala la sorpresa di efflorescenze di calcite, che ricoprono gran parte dell'ambiente, e colate stalattitiche relativamente giovani, brillanti. Lo stillicidio di perle d'acqua dal soffitto, circa due metri più in alto della superficie dell'acqua, fa comprendere che la cavità è ancora attiva, per quel che riguarda il concrezionamento subaereo, mentre stalattiti e colate attualmente sommerse denunciano un antico periodo di continentalità, in cui la grotta era emersa. Ciò lascia presumere che questo ipogeo carsico sia stato rimodellato dal moto ondoso e da correnti marine in particolare in prossimità dell'ingresso, dove è presente un accumulo detritico compatibile con questa origine. Un'ultima, piccola, campana d'aria è ubicata ancora più all'interno della cavità, sempre in direzione E.

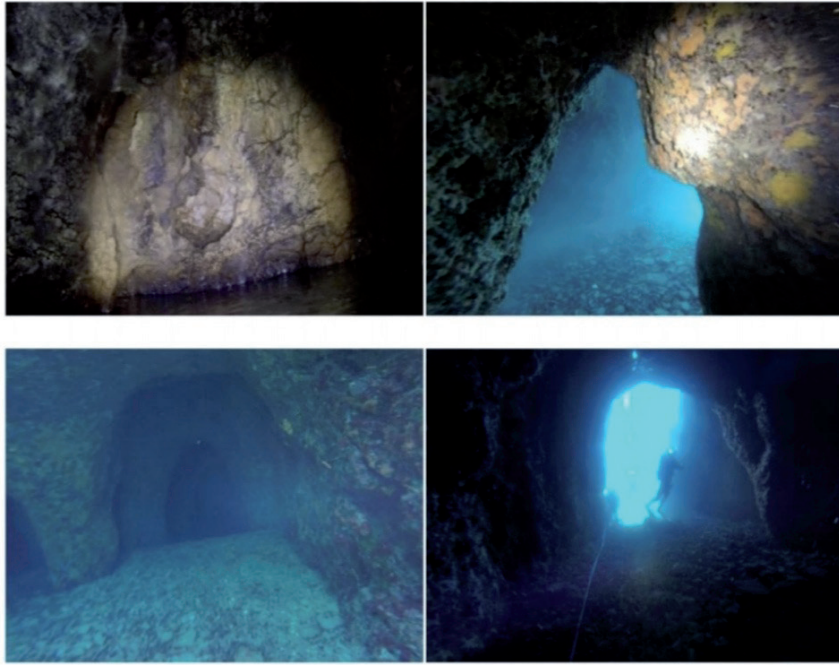


Fig. 3. Foto della cavità.
Fig. 3. Some pictures of the cave.

Scendendo di nuovo verso il fondo, si avverte un sensibile calo della temperatura dell'ambiente sommerso (tenendo conto che le immersioni si sono svolte in periodo estivo). Seguendo tale flusso d'acqua, probabilmente di provenienze sotterranea, si arriva sulla soglia di una angusta nicchia, orientata sull'asse NNO-SSE, secondo la principale linea di fratturazione del corpo carbonatico salentino. L'accesso della nicchia è ad arco e fa pensare ad un tabernacolo, ad un ambiente riservato a ciò che di più prezioso ci possa essere in questa grotta. Al suo interno si trova il punto di risorgiva e si nota un folto gruppo di piccole biostalattiti, di seguito indicate per brevità come *trays*, rigorosamente orientate nel senso di scorrimento della corrente (ONORATO *et al.*, 2003; BELMONTE *et al.*, 2003). Altre *trays* sono presenti sulla parete terminale della cavità, sempre in prossimità di una frattura da cui sgorga una corrente di acqua relativamente più fredda (Fig. 4). Una misurazione effettuata con UWATEC DIGITAL 330 ha rilevato una temperatura di 20 °C, contro quella marina esterna che restituiva un valore di circa 28 °C in prossimità della superficie.

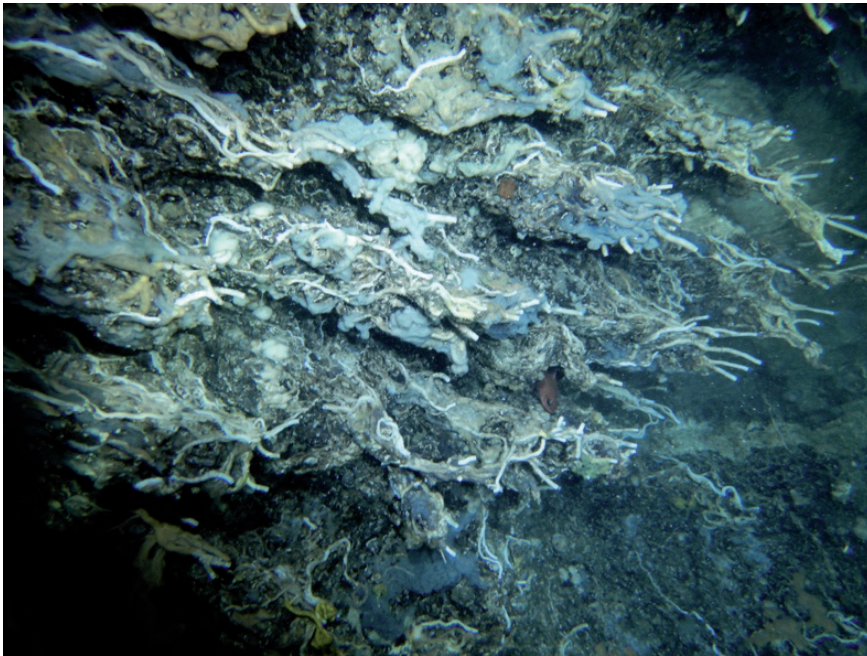


Fig. 4. Foto delle trays di Grotta Enzo Manieri-Elia.
Fig. 4. Picture of the trays within "Enzo Manieri-Elia" cave.

PRIME OSSERVAZIONI BIOLOGICHE

Le prime *trays* ritrovate nella penisola salentina furono segnalate dagli speleosub neritini nella Grotta de *Lu Lampiune*, a Otranto (LE), negli anni '90 (ONORATO and PALMISANO, 1990). Queste presentano similitudini con altre formazioni (pseudostalattiti) descritte da MACINTYRE *et al.* (1982) in grotte marine sommerse del Belize o, in ambiente emerso, con formazioni abiotiche rinvenute in Nuovo Messico e descritte da CALAFORRA e FORTI (1994). Morfologicamente, quindi, sono molto simili alle *trays* di gesso descritte nelle grotte del Nuovo Messico (CALAFORRA and FORTI, 1994) ma la cosa che ha sorpreso gli studiosi sono state le condizioni ambientali molto differenti nei due casi: sommersione totale a *Lu Lampiune*; condizioni di ambiente emerso e con bassissima umidità per le *trays* del Nuovo Messico. Le *trays* rinvenute ne *Lu Lampiune* hanno una lunghezza che, in alcuni casi, si avvicina ai due metri. Sia quelle centro-americane che quelle idruntine sono costituite da un asse centrale di decine di tubi calcarei di policheti.

Una *trays* fu prelevata da *Lu Lampiune* e sottoposta a sezione longitudinale. Questo esame consentì di appurare che l'asse centrale interno era costituito dai tubuli calcarei di invertebrati filtratori Policheti sessili della famiglia

dei Serpulidi, inglobati e rivestiti alla morte dell'animale da materiale microcristallino di probabile origine sedimentaria (BELMONTE *et al.*, 2003). Lunga 53 cm e larga alla base 16 cm, dalla sua matrice sono stati isolati frammenti di tubuli calcarei a 0 – 26 – 40 – 53 cm dalla base, lungo la linea mediana della struttura, per essere sottoposti a misure di datazione con il metodo del radiocarbonio (^{14}C) mediante la tecnica della spettrometria di massa ad alta risoluzione (AMS), presso il Centro di Datazione e Diagnostica (CEDAD) dell'Università del Salento. Il campione prelevato in prossimità della base ha fornito una datazione di 6.056 anni (Belmonte *et al.*, 2009).

Le *trays* ritrovate a Santa Caterina sono molto più piccole e, quindi, presumibilmente più giovani di quelle de *Lu Lampiune*, ma l'aspetto interessate, da approfondire con studi futuri, sarà una precisa valutazione della specifica struttura organogena e delle risorse trofiche che hanno sostenuto la formazione delle *trays* oggetto del presente studio. All'interno della cavità, infatti, la presenza di tali formazioni è stata riscontrata laddove vi era la fuoriuscita di una corrente di acqua a temperatura inferiore rispetto a quella marina (in accordo alle temperature misurate durante il periodo estivo), ed in particolare numerosi esemplari sono stati rinvenuti in una piccola nicchia fangosa nella porzione terminale della grotta.

Le pareti della cavità sono riccamente ricoperte da poriferi, tra i quali si riconoscono *Spirastrella cunctratrix* Schmidt, 1868, *Crambe crambe* (Schmidt, 1862), *Agelas oroides* (Schmidt, 1864) e in minor quantità *Phorbes tenacior* (Topsent, 1925), ma anche e soprattutto da tubicoli calcarei di organismi policheti. La cavità accoglieva anche esemplari di *Echinaster sepositus* (Retzius, 1783) e di *Sciaena umbra* Linnaeus, 1758. Sono da segnalare anche crostacei appartenenti al genere *Palaemon*. Tra i piccoli massi di fondo che ricoprono il pavimento della grotta, anch'essi talvolta colonizzati da poriferi e policheti, si trovano frequentemente esemplari di *Ophioderma longicauda* (Bruzelius, 1805). La nicchia contenente le *trays* appare spoglia di organismi sessili ulteriori rispetto ai suddetti serpulidi, ma offre riparo ad alcuni *Apogon imberbis* (Linneo, 1758). Solo in corrispondenza dell'ingresso si possono trovare alghe incrostanti o erette, tra le quali *Lithophyllum frondosum* (JE Areschoug) Hauck, 1877.

È sconcertante la quantità di plastiche presente sia sul fondo, sia sul tetto della grotta, testimoni insieme ai massi di fondo, della forte attività delle correnti marine... oltre che della sfrontatezza umana!

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Pino Palmisano per i preziosi suggerimenti, Giovanni ed Erica Lisi per la paziente assistenza da terra.

BIBLIOGRAFIA

- BECCARISI L., CACCIATORE G., CHIRIACÒ L., DELLE ROSE M., GIURI F., LISI G., MARRAS V., QUARTA G., 2002 - Il carsismo di Serra Cicora (Nardò, prov. di Lecce). *Grotte e dintorni*, **4**: 287-295.
- BELMONTE G., COSTANTINI A., FORTI P., METRANGOLO M., ONORATO R., POTO M., 2003 - "Biogenic stalactites in the submarine caves of Cape Otranto (SE Italy)", *Biologia marina mediterranea*, **10** (2).
- BELMONTE G., INGROSSO G., POTO M., QUARTA G., D'ELIA M., ONORATO R., CALCAGNILE L., 2009 - "Biogenic stalactites in submarine caves at the Cape of Otranto (SE Italy): dating and hypothesis on their formation", *Marine Ecology*, **30**: 376-382.
- CALAFORRA J.M., FORTI P., 1994 - Two new species of gypsum speleothems from New Mexico: Gypsum trays and Gypsum dust. *NSS Bulletin* **56**: 32-37.
- EUSEBIO A., FANCELLO L., MINCIOTTI G., 2011 - Soccorso Speleosubacqueo, storia, tecniche e procedure, Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico, Milano.
- MACINTYRE I.G., RUTZLER K., NORRIS J.N., FAUCHALD K., 1982 - A submarine cave near Columbus Bay, Belize: a bizarre cryptic habitat. *Smithsonian Contributions to Mar. Sci.*, **12**: 127-141.
- ONORATO R., PALMISANO P., 1990 - La grotta sottomarina de Lu Lampiune. *Itinerari speleologici*, **4**: 84-89.
- ONORATO R., FORTI P., BELMONTE G., POTO M., COSTANTINI A., 2003 - La Grotta Sottomarina Lu Lampiune: novità esplorative e prime indagini ecologiche. *Thalassia Salentina*, supplemento, **26**: 55-64.
- PALMISANO G., ONORATO R., 1994 - Note sull'avvio di ricerche sul carsismo sottomarino del Salento (Puglia). *Grotte Marine d'Italia. Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*. **6** Serie II. Bologna: 193-197.
- POSI M. E., D'ERRICO D. S., IMPERIALE F., GUIDETTI P., 2011 - Ambienti ipogei: aspetti biologici e culturali in una strategia di divulgazione integrata ed innovativa. *Storie di speleologi e di altri frequentatori di grotte*. Ed. Salentina, Galatina. 153-17.

