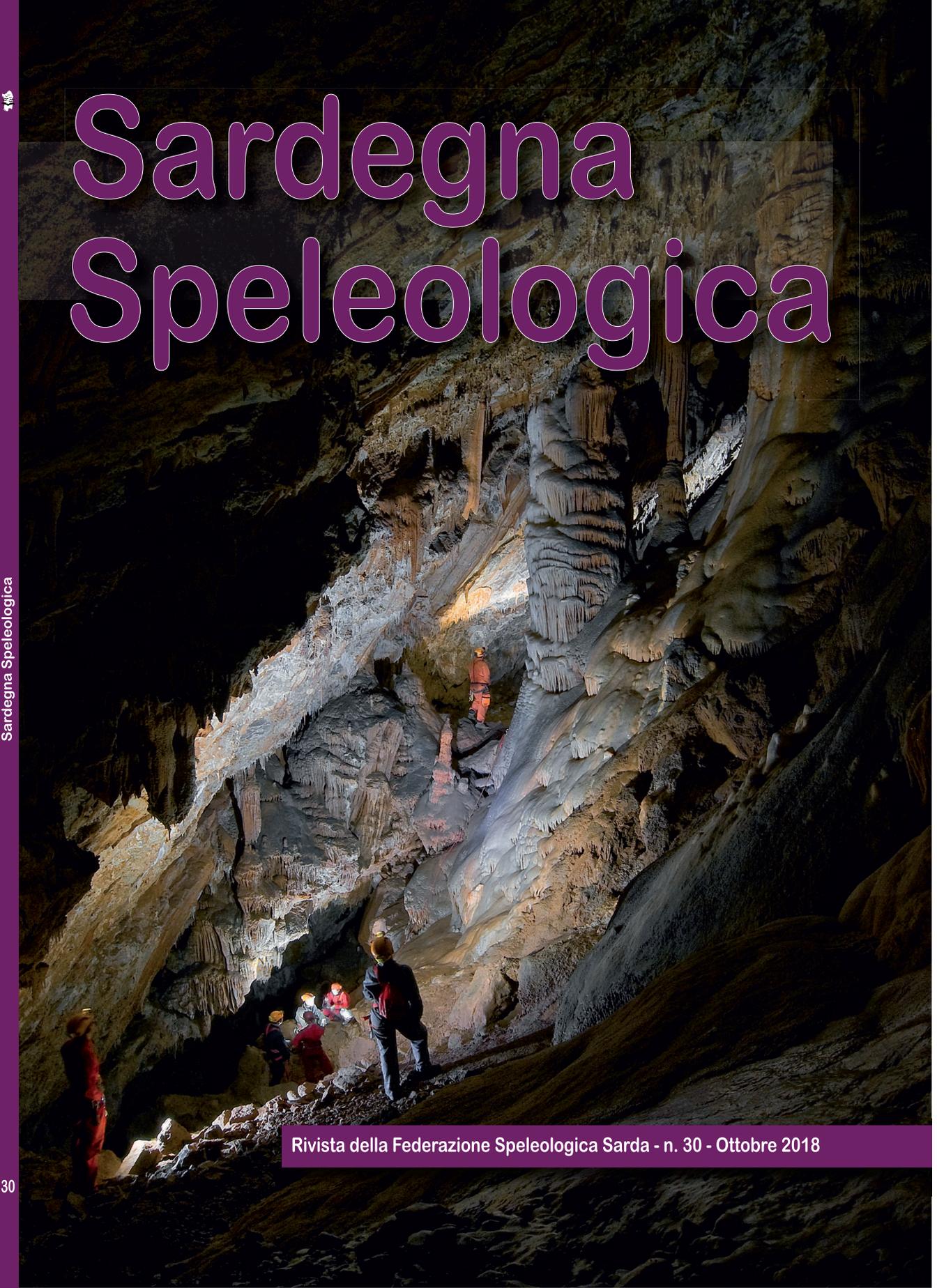


Sardegna Speleologica



Rivista della Federazione Speleologica Sarda - n. 30 - Ottobre 2018

5

Editoriale
la Redazione

6

La linea delle doline e
la valle di Ludalbu
di Silvia Arrica, Gianluca Melis e Lucio Mereu

12

Congresso di Biospeleologia
in Sardegna
*di Manuela Mulargia, Roberto Cogoni,
Salvatore Buschettu e Enrico Lunghi*

15

Aggiornamento delle attuali conoscenze
sui geotritoni (genere *Hydromantes*):
sintesi dei recenti studi
*di Manuela Mulargia, Roberto Cogoni e
Enrico Lunghi*

22

Tutti giù per terra!
di Gianluca Serra

26

Grotte nella valle del
Rio Santa Mariedda
seconda parte
*di R. Curreli, M. Bonaccorsi, G. Serventi,
P. Deidda, L. Mura, A. Pasella, G. Pirisi*

33

Ricerche di bibliografia
archeologica nella produzione
letteraria speleologica
seconda parte
di Cristiana Cilla

38

Idrogeologia del Complesso Carsico di
Codula Elune (Sardegna centro-orientale):
nuove conferme

di Laura Sanna e Salvatore Cabras

44

Grotta di Su Molente
Sistema Carsico del Supramonte Orientale
di Roberto Loru

48

“Sa Marchesa” di Nuxis.
Sito Geo-speleologico e archeologico
di Roberto Curreli

52

Ripulire le grotte.
Campi della FSS a Teletottes
di Salvatore Buschettu e Daniele Maugeri

54

Una telefonata allunga la vita.
Breve resoconto della Giunzione
dal punto di vista della “logistica”
di Eleonora Dallochio e Salvatore Buschettu

58

Campo di Federazione
sull'isola di Tavolara
di Pier Paolo Dore e Roberto Cogoni



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'ÀMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Publicazione finanziata con fondi della L. R. n. 4/2017
“Norme per la tutela del patrimonio speleologico delle
aree carsiche e per lo sviluppo della speleologia”

Gli articoli possono essere inviati al seguente indirizzo: redazioneasardegnaepeleologica@gmail.com

I testi

I testi devono essere originali e possono essere forniti in .doc, .rtf, .docx, .odt. Se l'argomento relativo all'articolo è già stato trattato in altre pubblicazioni, dovrà essere proposto in forma differente. Non pubblicheremo un pezzo identico a uno già edito. I testi non devono contenere formattazioni particolari, numerazione delle pagine, note a piè di pagina, rientri, tabulazioni, revisioni e quant'altro abbia scopo di simulare una impaginazione. Inoltre, lungo il testo, non devono essere inserite immagini, ma queste devono essere fornite in singoli file a parte. Eventuali indicazioni sul posizionamento delle immagini lungo il testo devono essere segnalate inserendo una "nota di servizio di colore rosso" con la dicitura "qui la foto n. XX" oppure "qui il box n. Y". I testi devono riportare il nome e cognome degli autori e l'eventuale associazione di appartenenza. Eventuali tabelle o grafici devono essere anch'essi forniti in file a parte.

Il numero massimo di battute - spazi inclusi - è 15000. Rientrano in questo conteggio anche le battute dei box, delle didascalie, dei ringraziamenti. Non rientrano nel conteggio le battute dei riferimenti bibliografici.

Eventuali elenchi di partecipanti, collaboratori, sponsor, patrocinii, ecc. devono essere limitati al minimo indispensabile.

Le immagini e le didascalie

Figure, carte, profili e immagini, possibilmente inediti, devono essere forniti in digitale e in alta risoluzione, in modo da poter essere stampati anche in grande formato o eventualmente a tutta pagina. Si accettano formati .tif o .jpg alla minima compressione possibile e con dimensioni non inferiori a 8x12 cm con risoluzione di 1800x1360 (2,3 Mega pixel). Le foto a tutta pagina o a formato aperto devono avere una dimensione non inferiore a 16x24 cm e risoluzione non inferiore a 2560x1920 (5 Mega pixel). Se compresse in .jpg devono comunque rispettare le precedenti dimensioni una volta decomprese.

Tutte le immagini devono essere numerate e fornite di relative didascalie e nome dell'autore/degli autori in un documento a parte. Di seguito un esempio:

Foto 1: L'ingresso dell'abisso XYZ si apre lungo il sentiero principale che conduce al villaggio nuragico di Tiscali.

Questo ha fatto sì che la cavità fosse nota da sempre agli escursionisti, e che ben presto essa venisse esplorata fino alla profondità di -70 m, limite che per molti anni ne ha rappresentato il fondo. Solo parecchi anni dopo è stato forzato un meandro ventilato che ha permesso di accedere al resto della cavità. (Foto Tizio Caio).

Le didascalie delle foto sono obbligatorie.

I rilievi e le carte

I file di rilievi e carte geologiche devono essere consegnati "aperti" in modo da potervi intervenire nel caso lo si rendesse necessario. Essi devono avere dimensioni reali di stampa, quindi con disegno e caratteri leggibili adatti ai vari formati:

Rilievo/cartografia a doppia pagina: 34x24 cm

Rilievo/cartografia a una pagina: 24x17 cm

Rilievo/cartografia a mezza pagina: 17x12 cm

Rilievo/cartografia a ¼ di pagina: 12x8,5 cm

I rilievi di grotta devono riportare la scala grafica e l'orientamento rispetto al nord (possibilmente parallelo a uno dei lati del foglio) e una didascalia di corredo che deve prevedere: numero di catasto, sigla della provincia e nome della grotta; dati metrici di sviluppo della grotta con l'indicazione della quota di ingresso e il dislivello dall'ingresso al fondo; comune, località e quota dell'ingresso. Eventuali coordinate; data di esecuzione; autori.

I ringraziamenti

I ringraziamenti, non obbligatori, devono essere ridotti allo stretto essenziale e non devono riportare lunghi elenchi di nomi di persone individuali, ditte, associazioni, sponsor ecc.

La bibliografia

La bibliografia, inserita in fondo al testo e messa in ordine alfabetico, deve essere essenziale e riportare solo i testi realmente significativi ai fini dell'articolo.

Esono 30. Con questo numero Sardegna Speleologica infatti ha raggiunto il traguardo dei 30 numeri editi. Un traguardo non da poco, considerando che nell'era di internet e dei social network, dove l'informazione è mordi e fuggi, dare continuità a una pubblicazione cartacea non è semplice. E siamo orgogliosi di riuscirci. Grazie alla collaborazione di tutti coloro che ci inviano i propri contributi e mettono a disposizione della comunità i risultati dei loro studi, delle loro esplorazioni e attività nel sociale e nella divulgazione. E grazie anche ai fondi della LR 4/2007 che, in virtù delle convenzioni stipulate con l'Assessorato della difesa dell'ambiente della RAS, con il quale negli anni si è costruito un proficuo rapporto di collaborazione, che riusciamo a dare alle stampe ogni anno il nostro bollettino. Dove si parla comunque e sempre di speleologia.

Anche in questo numero infatti possiamo leggere di varie attività portate avanti dai gruppi soci sia collettivamente che singolarmente. Per menzionarne alcune: le esplorazioni nel Supramonte di Baunei e attività speleosubacquee nel Complesso Carsico del Supramonte Orientale, in particolar modo nella grotta di Su Molente; biospeleologia, con un interessante articolo che fa conoscere più da vicino il geotritone, uno degli animali incontrati più frequentemente durante le nostre uscite in grotta; la speleologia come inclusione sociale; la divulgazione della speleologia e della conoscenza del territorio grazie a delle belle iniziative come quella messa in campo dallo Speleo Club Nuxis. Inoltre l'organizzazione del primo congresso internazionale di biospeleologia che ha visto la partecipazione di 80 iscritti provenienti da varie nazioni. Un bel numero, considerando che si tratta di un tema "di nicchia", che tuttavia pian piano sta conquistando sempre più gli speleologi.

Non da ultimo, i campi organizzati dalla Federazione Speleologica Sarda volti alla pulizia di alcune delle grotte più importanti e frequentate della Sardegna e al riposizionamento delle grotte a Catasto, progetto che va avanti oramai dal 2011. La speleologia sarda è viva e la nostra rivista è qui a testimoniare! Buona lettura.

La redazione

LA LINEA DELLE DOLINE E LA VALLE DI LUDALBU

*Silvia Arrica, Gianluca Melis (Unione Speleologica Cagliariitana)
Lucio Mereu (Gruppo Speleo-Archeologico Giovanni Spano)*

Il Supramonte di Baunei è generalmente caratterizzato dalla scarsa presenza di doline, che si ritrovano per lo più localizzate e concentrate sui grossi ripiani rocciosi interessati da reticoli di fratture perpendicolari ai piani di strato nelle testate delle principali codole. Si sono sviluppate dove lo spessore calcareo è ridotto a pochi metri di spessore sopra al basamento granitico, che in questi casi ne costituisce spesso il fondo. Possono essere anche scavate nel conglomerato che si interpone alla dolomia, la quale ne costituisce i bordi. La linea di queste doline, che le ricollega con direzione approssimativa NNO, è stata presa in considerazione ed è oggetto del no-

stro studio ed esplorazione.

La linea di doline più imponente è sicuramente quella che si estende partendo dalla piana di Otzio (polje di Su Clovu), con un'estensione di circa 1,5 km², seguita da S'Eni Pidargiu e, continuando per quella di Tesulali ed entrando nella Serra Pirisi, a seguire, Su Canale, Murgulavò e Lovettecannas.

Gli inghiottitoi che si ritrovano sul fondo di queste vallette sono stati creati dalla circolazione idrica superficiale. L'acqua, scorrendo sul basamento granitico affiorante, inclinato verso i calcari mesozoici, ne ha facilitato così la formazione.

Da Su Canale, questa "linea", che sinora seguiva





quella di una faglia principale, devia leggermente prendendo direzione N, sfiorando la linea di contatto con la superficie granitica di drenaggio che si inoltra sino alla dolina di Ludalbu e la sua omonima valle, passando per la G.na Cuccureddu (Genna Turusele per gli autoctoni) e sino alle pendici del M. Turusele, il punto più alto della zona (1.024 m).

La valle di Ludalbu è un altro esempio di dolina che drena, tramite un suo inghiottitoio, l'acqua proveniente dalle pendici del Turusele e, tramite questa direttrice, la conduce verso il basso in zone e direzioni ancora da definire con certezza (oggetto questo di attuale studio e sperimentazione).

Le sue acque superficiali di troppo pieno drenano invece attraverso l'omonima G.na Ludalbu verso la prospiciente valle di Gorropeddu, per poi riversarsi nel Gorropo di Irofaì (Gorropeddu), canyon affluente della Codula Ilune.

Quest'ultima, separata longitudinalmente prima dalle creste affilate della Serra Oseli e poi a seguire dalle bancate calcaree del Campu Esone, con i suoi numerosi pozzi che si affacciano direttamente su di essa, è anche la via naturale del suo omonimo complesso carsico, il più esteso d'Italia con i suoi ben 70 Km e le sue ormai mitiche grotte di Su Palu, Monte Longos, Su Molente e Bue Marino.

Ritornando alla dolina di Ludalbu, punta estrema della nostra ipotetica "Linea", questa è una vallico-

Nella pagina precedente, Grotta di Ludus Albus. La galleria dove si incontrano tre diversi affluenti. È evidente il basamento granitico fortemente arenizzato. Sopra, la dolina di Ludalbu dopo una abbondante nevicata. (Foto Silvia Arrica)

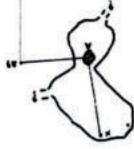
la piuttosto piccola, contornata da numerosa e folla macchia mediterranea e da ginepri di piccola taglia. È separata dalla zona dei grandi inghiottitoi di Lovettecannas - Murgulavò – Su Canale solo da una cresta di dolomia che la delimita nel suo versante Sud.

L'acqua si ritrova nei periodi di piena nei pressi del suo inghiottitoio principale, scavato a più riprese da frotte di speleologi di vari gruppi ma senza apprezzabili risultati, in quanto la sua consistenza sabbiosa e la presenza di grossi massi slegati lo rende un sito estremamente pericoloso per condurre una sensata esplorazione.

Le prime ricognizioni sono avvenute agli inizi degli anni 2000, effettuate da speleologi francesi e cagliaritari, che avevano esteso il raggio di ricerche dalla vicina Serra Pirisi, dopo le esplorazioni delle grandi cavità di Lovettecannas e Su Canale Superiore. Queste ricerche hanno già consegnato al Catasto Speleologico Regionale numerose interessanti grotte.

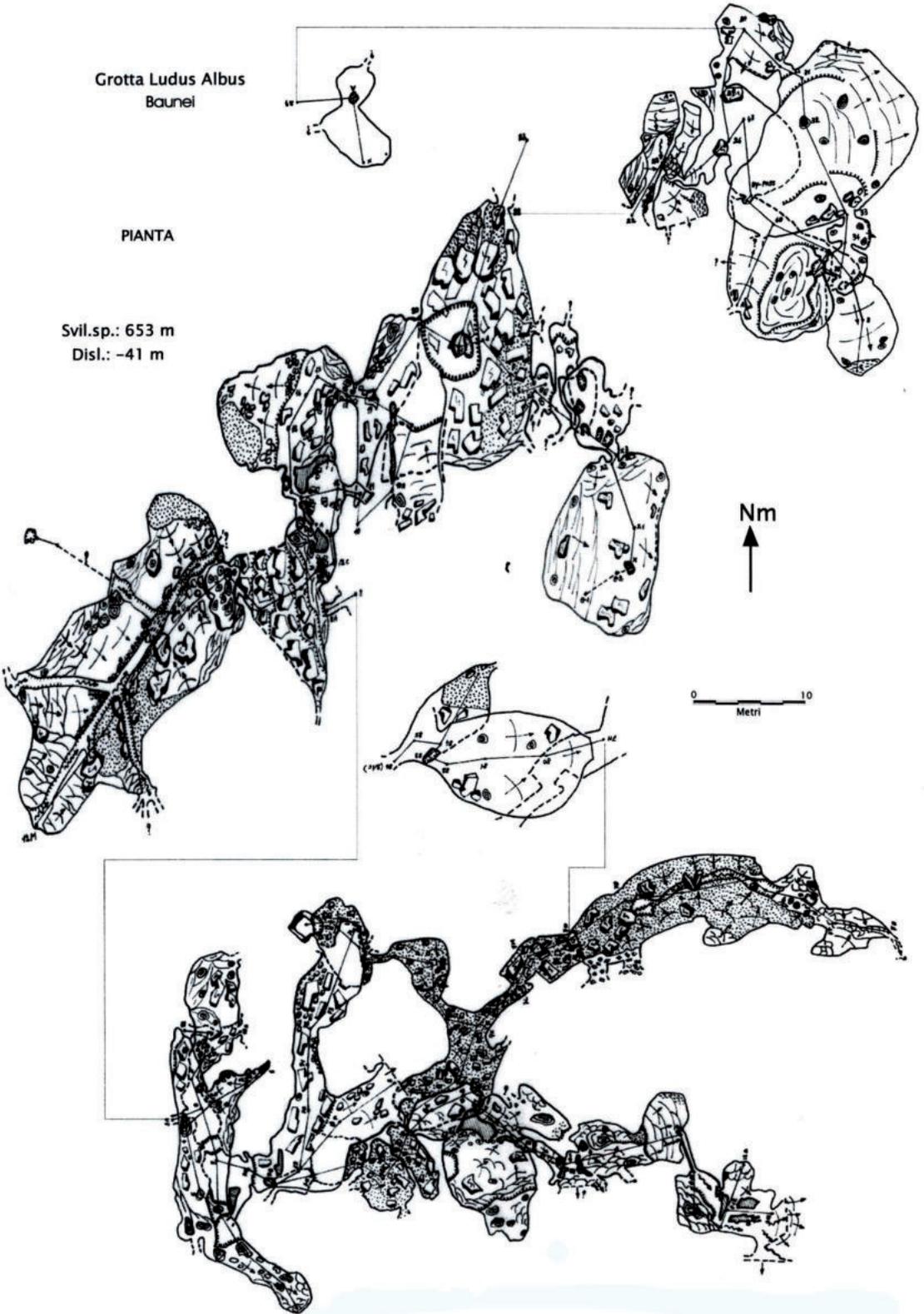
I suoi limiti di contorno sono caratterizzati da pareti poco accentuate, dove si trovano importanti grotte come l'articolata Ludus Albus che, con quasi 1 km di

Grotta Ludus Albus
Baunei



PIANTA

Svil.sp.: 653 m
Disl.: -41 m



insieme alla ricerca della dimostrata via di collegamento che si svolgerà nei prossimi mesi.

Per questa ragione è iniziata una nuova stagione di ricerche che sta coinvolgendo principalmente speleologi dell'USC e del GSAGS, già principali protagonisti delle esplorazioni degli anni 2000 quando, con la scoperta delle grotte della Serra Pirisi, si è iniziato a toccare con mano il potenziale esplorativo dell'intera area.

Contemporaneamente si sta programmando una seria revisione di molte grotte e pozzi, già da noi inizialmente esplorati, la cui scoperta risale agli anni 2000 e momentaneamente "accantonati" in quanto terminanti in difficili ambienti di frana, pur essendo interessati da evidente circolazione di aria.

In virtù delle nuove scoperte e alla luce di tutto il trascorso esplorativo della zona probabilmente anche la piccola Valle di Ludalbu, punta estrema della "Linea delle Doline" potrebbe dire la sua e riservare, all'esploratore appassionato, gradite sorprese.

BIBLIOGRAFIA

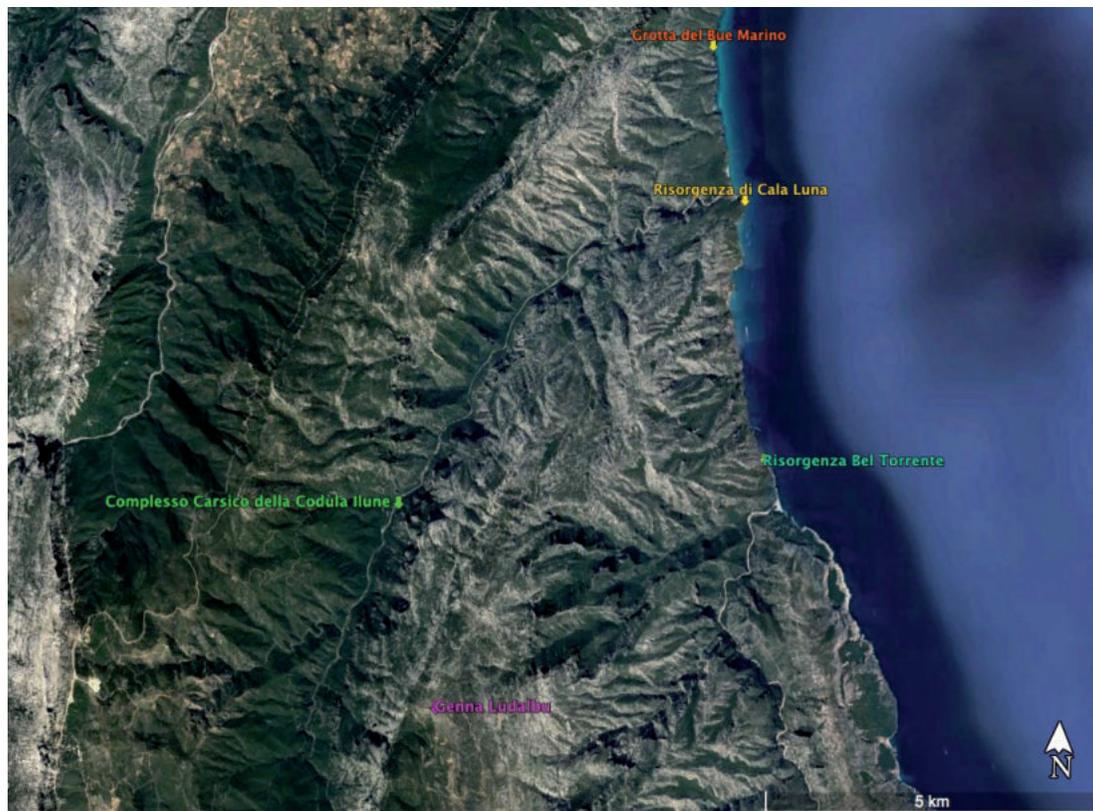
Monografia n. 4 Antheo, 1995.

Attuali conoscenze speleologiche nel Supramonte di Baunei



Ubicazione delle principali grotte rinvenute della dolina di Ludus Albus agli inizi degli anni 2000. Grotte e risorgenze dell'area:

2815 Grotta di Ludus Albus, 2730 Pozzetto Ludus Albus, 2676 Grotta di Genna Ludalbu







CONGRESSO DI BIOSPELEOLOGIA IN SARDEGNA

*Manuela Mulargia e Roberto Cogoni della
Commissione Biospeleologica F.S.S.
Enrico Lunghi - Natural Oasis*

Salvatore Buschetti - Federazione Speleologica Sarda

Nei giorni 7-9 aprile 2017 si è tenuto a Cagliari, presso la sede del Dipartimento di Biologia Animale dell'Università degli studi di Cagliari, un Congresso di Biospeleologia, organizzato dalla Federazione Speleologica Sarda in collaborazione con l'Assessorato alla difesa dell'ambiente della Regione Sardegna, l'Università di Cagliari, l'Università di Sassari e l'associazione Natural Oasis. Il Congresso ha goduto anche del contributo di alcuni sponsor e patrocinatori, i quali hanno fornito un preziosissimo aiuto. In questa sede teniamo a ringraziare particolarmente la Società Speleologica Italiana, che con il suo supporto ha dimostrato di essere sempre attenta e sensibile alle problematiche relative allo studio e alla conservazione degli ambienti sotterranei.

Lo scopo del congresso è stato quello di fare il punto sullo stato attuale delle ricerche biospeleologiche a livello nazionale e internazionale e di capire quali strade possano essere percorse per incrementare le conoscenze sugli aspetti biotici delle grotte, avendo sempre come primo obiettivo la tutela della biodiversità sotterranea. Questo evento ha favorito l'incontro di diversi ricercatori che svolgono studi in campo biospeleologico, dando modo di condividere i risultati delle ricerche in corso e di creare nuove collaborazioni. Per la Commissione Biospeleologica sarda è stata l'occasione per presentare i progetti svolti e i programmi per il futuro.

In aggiunta al contenuto scientifico dell'evento è stata allestita una mostra fotografica riguardante la fauna cavernicola, con premiazione finale delle cinque immagini più votate dai partecipanti. Al concorso hanno partecipato 12 fotografi provenienti da tutta Italia che hanno presentato 22 immagini. Tra queste, quella che si è aggiudicata il primo posto è stata la foto di Enrico Lana che ha ritratto la specie *Eukoenenia patrizii* nella grotta del Bue Marino in Sardegna. Tutte le fotografie sono state donate alla Federazione Speleologica Sarda.

Al Congresso hanno partecipato 80 iscritti provenienti da tutta Italia e da diversi paesi Europei, tra cui Germania, Slovenia, Spagna, Svizzera e Grecia. Sono stati proposti 35 contributi tra presentazioni orali e poster, con il coinvolgimento complessivo di 77



Nella pagina precedente, foto di gruppo. Sopra, Sala poster e mostra fotografica.

ricercatori. Nei tre giorni di Congresso ci sono state tre diverse sessioni plenarie, tenute da G. Francesco Ficotola, Tanja Pipan e Fabio Stoch.

Nella tavola rotonda finale dedicata alla conservazione degli ambienti sotterranei, i convenuti hanno dato vita a un interessante e partecipato dibattito relativo alla legislazione in materia di protezione e conservazione della fauna cavernicola, affrontando argomenti quali le modalità e l'etica dei campionamenti scientifici e le possibili soluzioni per una più efficiente tutela di questi delicati ambienti. La Commissione Biospeleologica sarda ha posto l'accento sulla problematica delle trappole per la fauna utilizzate in grotta, il cui ritrovamento nelle cavità della Sardegna è sempre più frequente. La Commissione Biospeleologica in accordo con la Federazione Speleologica Sarda ha recentemente preso una propria posizione riguardo l'argomento, decidendo di recuperare sistematicamente le trappole individuate in ogni grotta (salvo puntuale segnalazione di eventuali ricerche scientifiche in corso), avendo cura di recuperare e non disperdere il contenuto. Nel caso in cui si ravvisasse la presenza di animali ancora vivi, sarebbe importante provare a liberarli. In alternativa la soluzione condivisa sarebbe quella di conservare il tutto al fine di essere successivamente analizzato da un referente scientifico per la determinazione (se ancora possibile) delle specie rinvenute. La discussione è stata anche l'occasione

per rinnovare l'invito a tutto il mondo speleologico a portare via dalle grotte ogni forma di artificio o rifiuto, comprese le bottiglie anche di plastica, che spesso si trasformano in pericolose trappole faunistiche. Oltre a questo si sono proposte nuove azioni per la sensibilizzazione del mondo speleologico (e non solo) relativamente alla elevata sensibilità e fragilità degli ecosistemi ipogei e la concertazione di ulteriori azioni di tutela, con il sostegno della Regione Autonoma della Sardegna.

Fra l'alternarsi delle presentazioni e dei momenti conviviali c'è stato spazio anche per un'asta sociale, con numerosi oggetti e libri messi a disposizione dagli organizzatori e dai partecipanti. I proventi sono stati destinati alla ricerca scientifica; in particolare è stato finanziato uno studio sulle proprietà antibatteriche delle secrezioni cutanee prodotte dai geotritoni.

Grazie all'alto numero di partecipanti e al contributo degli sponsor è stato possibile avere, al termine dei lavori, un avanzo economico. I soldi sono stati destinati, tramite bando pubblico, a progetti di ricerca scientifica. Con grande soddisfazione degli organizzatori sono pervenuti 7 progetti, tutti estremamente interessanti, tanto che la commissione scientifica ha faticato a stilare una graduatoria ritenendoli tutti validi. Alla fine si sono aggiudicati le borse: Arianna Martini con il progetto "Il gambero della Louisiana (*Procambarus clarkii*, Girard, 1852) nella Grotta degli Ausi: studio



Dall'alto, *Eukoenenia patrizii* Foto di Enrico Lana, prima classificata al concorso. Sotto, la mostra fotografica.

di un caso di colonizzazione di specie aliena in habitat sotterraneo” e Valentina Balestra con il progetto “Studio di distribuzione e comportamento dei palpigradi ipogei (genere *Eukoenenia*) del Piemonte”. I progetti sono attualmente ancora in corso.

Un ringraziamento speciale va al sempre disponibile e autorevole Comitato Scientifico che ha garantito la qualità dei lavori e quindi la buona riuscita del congresso: Achille Casale, Claudia Corti, Enrico Lunghi, Fabio Cianferoni, G. Francesco Ficetola, Giacinta A. Stocchino, Giuseppe Graffiti, Giuseppe Mazza, Marco Casu, Mauro Mucedda, Paolo Agnelli, Raoul Marenti, Renata Manconi, Sebastiano Salvidio e Valerio

Sbordoni.

Un ringraziamento doveroso va ai membri della Commissione Biospeleologica sarda che sono stati di grande aiuto nella logistica del congresso. Non per ultimi ringraziamo gli sponsor che hanno creduto nel progetto: Regione Autonoma della Sardegna, Federazione Speleologica Sarda, Società Speleologica Italiana, Elwork, Instrumentl, The Mohamed Bin Zayed Species Conservation Fund, Vetreria Durgoni e i supporters Federazione Speleologica Regionale Siciliana, Naturalfoto, Societas Herpetologica Italica e sez. sarda Tilighelta.



Aggiornamento delle attuali conoscenze sui geotritoni (genere *Hydromantes*): sintesi dei recenti studi

Manuela Mulargia, Commissione Biospeleologica F.S.S.

Roberto Cogoni, Commissione Biospeleologica F.S.S.

Enrico Lunghi, Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Sezione di Zoologia

Negli ultimi anni lo studio dei geotritoni è stato interessato da un notevole aumento delle attività di ricerca che ha prodotto numerosi lavori scientifici pubblicati su importanti riviste nazionali e internazionali. In questo articolo ci è sembrato opportuno sintetizzare lo stato delle conoscenze raggiunto negli ultimi anni utilizzando un linguaggio scientificamente corretto ma comprensibile anche da un pubblico di meno esperti, in quanto la maggior parte dei lavori sono stati pubblicati in lingua inglese e su riviste scientifiche che hanno una scarsa diffusione tra gli speleologi.

I geotritoni (genere *Hydromantes*, sottogenere *Speleomantes*) sono anfibi urodela appartenenti alla famiglia dei plecotodontidi (Wake, 2013). Le specie di

Hydromantes presenti in Europa sono 8:7 sono distribuite esclusivamente sul territorio italiano, mentre soltanto una interessa anche una piccola parte della Francia sud-orientale (Lanza et al., 2006). Delle 7 specie esclusive dell'Italia, 5 appartengono alla Sardegna. Le 5 specie sarde sono generalmente distribuite nelle principali zone carsiche dell'isola, ad eccezione del sassarese (Chiari et al., 2012); tuttavia, i geotritoni sono presenti anche in aree caratterizzate da substrato scistoso o granitico.

I geotritoni sono anfibi che presentano alcune particolarità. Questi anfibi sono privi di polmoni e respirano principalmente attraverso la pelle (Spotlila, 1972; Lanza et al., 2006); inoltre, l'assenza dei polmoni gli ha permesso di sviluppare una lingua



Femmina di *Hydromantes imperialis* con le uova (foto di M. Mulargia)

protrusibile che utilizzano nella cattura delle loro prede (Deban and Dicke, 2004; Deban and Richardson, 2011). I geotritoni non hanno uno stadio larvale (come ad esempio i girini che si trasformano in rane) ma hanno un sviluppo diretto: dalle uova nascono piccoli già formati che si differenziano dagli adulti soltanto per le dimensioni ridotte (Lanza et al., 2006).

HABITAT

Sebbene osservati frequentemente in grotta, i geotritoni sono anfibi epigei che si rifugiano sottoterra per evitare condizioni climatiche non adatte alla loro particolare condizione fisiologia (Lanza et al., 2006; Ficetola et al., 2012; Lunghi et al., 2014a; Manenti, 2014; Costa et al., 2016). Infatti, per mantenere attiva ed efficiente la loro respirazione cutanea, i geotritoni necessitano di alta umidità e di temperature relativamente basse (Spotila, 1972; Lunghi et al., 2016), condizioni che caratterizzano buona parte degli ambienti sotterranei (Culver and Pipan, 2009). I geotritoni quindi appartengono al gruppo dei “troglifili”, ovvero specie che, nonostante la loro attiva e costante presenza in grotta, sono comunque capaci di uscire e frequentare anche gli ambienti esterni (Sket, 2008). Infatti, per i geotritoni, l’ambiente esterno e la parte più superficiale delle grotte (nelle vicinanze dell’entrata) rappresentano i siti in cui

è presente un maggior numero di potenziali prede (Ficetola et al., 2013; Lunghi et al., 2018d). Tuttavia, nonostante rappresentino degli ottimi rifugi per i geotritoni, sia per sfuggire a condizioni ambientali avverse piuttosto che da predatori (Ficetola et al., 2012; Salvidio et al., 2017a), gli ambienti sotterranei sono tutt’altro che stabili e omogenei. Grazie alle connessioni che presentano con la superficie terrestre, gli ambienti sotterranei vengono influenzati dai cambiamenti climatici esterni (Badino, 2004, 2010), aspetto che concorre nella formazione di varie tipologie di micro-ambienti caratterizzati da diverse condizioni microclimatiche (Campbell Grant et al., 2007; Culver and Pipan, 2009). Questi cambiamenti, sebbene relativamente limitati, vengono fortemente sentiti dai geotritoni, i quali tendono ad occupare le zone più adatte alle loro esigenze (Lunghi et al., 2015a; Lunghi et al., 2018d). Le zone con microclima più idoneo raramente coincidono con le aree in cui le prede sono maggiormente abbondanti (Lunghi et al., 2018d); di conseguenza i geotritoni devono spesso bilanciare la necessità di risiedere in aree con microclima adatto con il bisogno di nutrirsi (Ficetola et al., 2013; Lunghi et al., 2015a).

RIPRODUZIONE

Date le abitudini elusive dei geotritoni, molti aspetti della loro biologia sono ancora poco conosciuti. Ne-



Hydromantes sarrabusensis (foto di Enrico Lunghi)

gli ultimi anni (2014-2017) sono state portate avanti numerose ricerche per approfondire le conoscenze sul comportamento riproduttivo, di cui si sapeva pochissimo.

Si è osservato che le femmine tendono a deporre le uova in nicchie protette e sollevate rispetto al piano del terreno in aree buie della grotta (zona afotica) e con un microclima più stabile. Le madri usano il proprio corpo per proteggere il nido e si prodigano in attente cure parentali sia durante il periodo della cova che fino al momento in cui i nuovi nati non abbandonano il nido (Oneto et al., 2010; Lunghi et al., 2014b; Oneto et al., 2014; Lunghi et al., 2015b; Mulargia et al., 2016; Lunghi et al., 2018b). Gli habitat sotterranei sono generalmente caratterizzati da condizioni microclimatiche ottimali per i geotritoni (Ficetola et al., 2012; Culver and Pipan, 2014; Lunghi et al., 2014a); oltre al microclima adatto non ci sono molti predatori e quindi rappresentano un'ottima scelta per la deposizione delle uova (Pastorelli and Laghi, 2006; Manenti et al., 2016; Salvidio et al., 2017a). La maturità sessuale nei geotritoni viene raggiunta solitamente al terzo o al quarto anno di vita, mentre nelle grandi specie sarde probabilmente si raggiunge un po' più tardi (Salvidio, 1993; Lunghi et al., 2018b).

Il corteggiamento consiste in una serie di sfregamenti da parte del maschio sul corpo e sulla testa della

femmina per mezzo della ghiandola mentoniera. Durante questa attività il maschio utilizza i propri denti premaxillari per produrre una leggera abrasione della pelle della femmina, in modo tale da trasferire i feromoni prodotti dalla ghiandola mentoniera direttamente nel circolo sanguigno della femmina. Il corteggiamento-accoppiamento dura circa 15 minuti e al termine il maschio depone sul terreno una spermatofora che è raccolta dalla femmina attraverso la cloaca (Lanza et al., 2006).

Le femmine investono una grande quantità di risorse per la riproduzione e il lungo periodo che intercorre dalla fecondazione alla deposizione delle uova (oltre un anno) è seguito da più di sei mesi di cura della covata e dei piccoli appena nati. Pertanto il ciclo riproduttivo dei geotritoni risulta essere estremamente lungo, probabilmente dura almeno due anni. Considerando la speranza di vita dei geotritoni (massimo 11 anni, osservazione fatta in cattività) e che la maturità sessuale degli individui viene raggiunta non prima di 3-4 anni, ciò implica che le femmine possano completare solo un numero limitato di cicli di riproduzione durante la loro vita. Questo limita il potenziale riproduttivo di questi animali e costituisce una preoccupazione aggiuntiva per la conservazione di queste specie (Lunghi et al., 2018b).

L'ovodeposizione sembra non avere una stagionalità precisa anche se per le specie sarde sono stati



Sopra, *H. flavus* parassitato dalla *Batrachodella* algira. Sotto, *H. genei*. (fotografie di Manuela Mulargia).



osservati due periodi ricorrenti: fine estate-inizio autunno e fine inverno-inizio primavera (Lunghi et al., 2018b). Solitamente vengono deposte dalle 6 alle 14 uova. Le uova, sferiche, possono essere di colore bianco, avorio o trasparenti, permettendo l'osserva-

zione all'interno dell'embrione e sono munite di uno o due peduncoli (Lanza et al., 2006).

Le femmine depongono le loro uova in micro-cavità o fessure facilmente difendibili; per tutto il periodo della cova la femmina rimane raggomitolata vicino

alle uova, in modo da trasferire le proprie secrezioni cutanee caratterizzate da proprietà antifungine e anti batteriche (Lanza et al., 2006; Oneto et al., 2010, 2014). È stato osservato che alcuni siti di nidificazione sono stati utilizzati ripetutamente nel corso degli anni da diverse femmine (Lunghi et al., 2018b). Le ragioni di tale comportamento sono tutt'ora sconosciute: favorevoli condizioni ambientali, piuttosto che una facile difesa del nido, potrebbero essere alla base di questa scelta. Infatti un recente studio ha mostrato la presenza di un'elevata densità di siti di nidificazione nella zona della grotta in cui il microclima adatto alla specie è risultato più stabile nel tempo (Murgia et al., 2016).

A seguito degli studi condotti è stata dimostrata per la prima volta l'oviparità in *Hydromantes sarrabusensis*, l'unica specie per cui si pensava ad una potenziale viviparità (Lanza et al., 2006; Lunghi et al., 2018b).

Lo studio degli habitat sotterranei è estremamente impegnativo, soprattutto perché gli animali sfruttano piccoli ambienti in cui gli uomini non possono accedere e dove le osservazioni sono estremamente difficili da ottenere. Pertanto, solo in futuro la raccolta di una grande quantità di dati consentirà una completa comprensione della biologia riproduttiva dei geotritoni.

DIETA

I geotritoni sono predatori generalisti ed opportunisti e la loro dieta comprende numerosi gruppi di invertebrati; sono in grado di mangiare anche specie velenose o con secrezioni repulsive. Tra le possibili prede possono esserci anche conspecifici di piccole dimensioni (Lunghi et al., 2018a).

I geotritoni catturano le loro prede grazie a una lingua protusibile (Deban and Dicke, 2004). Tali prede vengono individuate sia utilizzando la vista, sia attraverso la chemiocezione (Roth, 1976). L'attività predatoria di queste specie può essere svolta sia in superficie, sia nei loro rifugi sotterranei (Lanza et al., 2006). Gli studi effettuati su due specie continentali (*H. strinatii* e *H. italicus*) hanno dimostrato come maschi, femmine e giovani presentino in genere una dieta molto simile (Salvidio, 1992; Vignoli et al., 2006). Tra le tipologie di invertebrati più frequentemente predati ci sono i ditteri (mosche e zanzare), imenotteri (formiche, vespe) e coleotteri (Salvidio et al., 2017b; Lunghi et al., 2018a).

PARASSITI

L'unico ectoparassita conosciuto che infesta il genere *Hydromantes* è rappresentato dalla sanguisuga *Batrachobdella algira* (Lanza et al., 2006). Queste sanguisughe sono diffuse in tutto il bacino Mediterraneo dove parassitano diverse specie di anfibi. Esistono pochi dati sull'interazione tra i geotritoni e queste sanguisughe, per lo più limitati a indicazioni di presenza del parassita (informazioni raccolte nella monografia di Lanza et al., 2006). *B. algira* è stata osservata parassitare tutte le specie di geotritoni della Sardegna (Manenti et al., 2016; Lunghi et al., 2018c). Queste sanguisughe tendono a parassitare più frequentemente gli adulti e/o le femmine, le quali generalmente raggiungono maggiori dimensioni. I fianchi e gli arti sembrano essere le parti del corpo dei geotritoni dove le sanguisughe si attaccano più frequentemente; raramente sono state osservate sul ventre, probabilmente perché questa parte del corpo è spesso a contatto con il substrato.

È stato inoltre osservato che i geotritoni parassitati sono frequentemente presenti nelle aree delle grotte più vicine alla superficie, dove la disponibilità di prede è maggiore (Ficetola et al., 2013; Lunghi et al., 2018c). Due diverse ma non esclusive ipotesi potrebbero spiegare questo particolare evento: 1) le sanguisughe potrebbero essere maggiormente presenti nelle zone più superficiali delle grotte e quindi parassitare i geotritoni che incontrano in queste aree; 2) i geotritoni parassitati potrebbero frequentare maggiormente le zone vicino agli ingressi delle grotte a causa della maggior necessità di nutrimento dovuta alla presenza del parassita (Lunghi et al., 2018c).

Nel complesso è stato valutato che il parassitismo dovuto a una sanguisuga non influisce significativamente sulle condizioni fisiche dei geotritoni (in termini di massa corporea); tuttavia, è stato riscontrato un significativo peggioramento delle condizioni fisiche negli individui parassitati da più di una sanguisuga simultaneamente.

BIBLIOGRAFIA

- Badino, G. (2004): *Cave temperatures and global climatic change. International Journal of Speleology* 33: 103-114.
- Badino, G. (2010): *Underground meteorology - "what's the weather underground?"*. *Acta Carsol* 39: 427-448.
- Campbell Grant, E.H., Lowe, W.H., Fagan, W.F. (2007): *Living in the branches: population dynamics and ecological processes in dendritic networks. Ecology Letters* 10: 165-175.



Dall'alto, *Hydromantes supramontis* (foto di Manuela Mulargia). Sotto, *Hydromantes sarrabusensis* (foto di Roberto Cogoni)



Chiari, Y., van der Meijden, A., Mucedda, M., Lourenço, J.M., Hochkirch, A., Veith, M. (2012): Phylogeography of Sardinian cave salamanders (genus *Hydromantes*) is mainly determined by geomorphology. *PLoS ONE* 7: e32332.
 Costa, A., Crovetto, F., Salvidio, S. (2016): European plethodontid salamanders on the forest floor: local abundance is related to fine-scale environmental factors. *Herpetological Conservation and Biology* 11: 344-349.

Crovetto, F., Romano, A., Salvidio, S. (2012): Comparison of two non-lethal methods for dietary studies in terrestrial salamanders. *Wildlife Research* 39: 266-270.
 Culver, D.C., Pipan, T., editors. (2009): *The biology of caves and other subterranean habitats*. Oxford University Press, New York.
 Culver, D.C., Pipan, T. (2014): *Shallow Subterranean Habitats: Ecology, Evolution, and Conservation*. Oxford University

Press, New York, U.S.A.

- Deban, S.M., Dicke, U. (2004): Activation patterns of the tongue-projector muscle during feeding in the imperial cave salamander *Hydromantes imperialis*. *The Journal of Experimental Biology* 207: 2071-2081.
- Deban, S.M., Richardson, J.C. (2011): Cold-Blooded snipers: thermal independence of ballistic tongue projection in the salamander *Hydromantes platycephalus*. *Journal of Experimental Zoology* 315: 618-630.
- Ficetola, G.F., Pennati, R., Manenti, R. (2012): Do cave salamanders occur randomly in cavities? An analysis with *Hydromantes strinatii*. *Amphibia-Reptilia* 33: 251-259.
- Ficetola, G.F., Pennati, R., Manenti, R. (2013): Spatial segregation among age classes in cave salamanders: habitat selection or social interactions? *Population Ecology* 55: 217-226.
- Lanza, B., Pastorelli, C., Laghi, P., Cimmaruta, R. (2006): A review of systematics, taxonomy, genetics, biogeography and natural history of the genus *Speleomantes* Dubois, 1984 (*Amphibia Caudata Plethodontidae*). *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste* 52: 5-135.
- Lunghi, E., Cianferoni, F., Ceccolini, F., Mulargia, M., Cogoni, R., Barzaghi, B., Cornago, L., Avitabile, D., Veith, M., Manenti, R., Ficetola, G.F., Corti, C. (2018a): Field-recorded data on the diet of six species of European *Hydromantes* cave salamanders. *Scientific Data* 5: 180083.
- Lunghi, E., Corti, C., Manenti, R., Barzaghi, B., Buschetti, S., Canedoli, C., Cogoni, R., De Falco, G., Fais, F., Manca, A., Mirimin, V., Mulargia, M., Mulas, C., Muraro, M., Murgia, R., Veith, M., Ficetola, G.F. (2018b): Comparative reproductive biology of European cave salamanders (genus *Hydromantes*): nesting selection and multiple annual breeding. *Salamandra* 54: 101-108.
- Lunghi, E., Ficetola, G.F., Mulargia, M., Cogoni, R., Veith, M., Corti, C., Manenti, R. (2018c): *Batrachobdella* leeches, environmental features and *Hydromantes* salamanders. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 7: 48-53.
- Lunghi, E., Manenti, R., Canciani, G., Scari, G., Pennati, R., Ficetola, G.F. (2016): Thermal equilibrium and temperature differences among body regions in European plethodontid salamanders. *Journal of Thermal Biology* 60: 79-85.
- Lunghi, E., Manenti, R., Ficetola, G.F. (2014a): Do cave features affect underground habitat exploitation by non-troglobite species? *Acta Oecologica* 55: 29-35.
- Lunghi, E., Manenti, R., Ficetola, G.F. (2015a): Seasonal variation in microhabitat of salamanders: environmental variation or shift of habitat selection? *PeerJ* 3: e1122.
- Lunghi, E., Manenti, R., Manca, S., Mulargia, M., Pennati, R., Ficetola, G.F. (2014b): Nesting of cave salamanders (*Hydromantes flavus* and *H. italicus*) in natural environments. *Salamandra* 50: 105-109.
- Lunghi, E., Manenti, R., Mulargia, M., Veith, M., Corti, C., Ficetola, G.F. (2018d): Environmental suitability models predict population density, performance and body condition for microendemic salamanders. *Scientific Reports* 8: 7527.
- Lunghi, E., Murgia, R., De Falco, G., Buschetti, S., Mulas, C., Mulargia, M., Canedoli, C., Manenti, R., Ficetola, G.F. (2015b): First data on nesting ecology and behaviour in the Imperial cave salamander *Hydromantes imperialis*. *North-Western Journal Of Zoology* 11: 324-330.
- Manenti, R. (2014): Dry stone walls favour biodiversity: a case-study from the Appennines. *Biodiversity and Conservation* 23: 1879-1893.
- Manenti, R., Lunghi, E., Canedoli, C., Bonaccorsi, M., Ficetola, G.F. (2016): Parasitism of the leech, *Batrachobdella aligira* (Moquin-Tandon, 1846), on Sardinian cave salamanders (genus *Hydromantes*) (Caudata: plethodontidae). *Herpetozoa* 29: 27-35.
- Mulargia, M., De Falco, G., Buschetti, S., Murgia, R., Mulas, C. (2016): Primo ritrovamento di una nidata di *Hydromantes supramontis* (Lanza, Nascetti et Bullini, 1986). *Sardegna Speleologica* 28: 79-81.
- Murgia, R., De Falco, G., Buschetti, S., Fais, F., Mirimin, V., Mulas, C. (2016): Microclima di grotta e deposizioni del geotritone *Hydromantes imperialis*. *Sardegna Speleologica* 28: 76-78.
- Oneto, F., Ottonello, D., Pastorino, M.V., Salvidio, S. (2010): Posthatching parental care in salamanders revealed by infrared video surveillance. *Journal of Herpetology* 44: 649-653.
- Oneto, F., Ottonello, D., Pastorino, M.V., Salvidio, S. (2014): Maternal care and defence of young by the plethodontid salamander *Speleomantes strinatii* (Aellen, 1951). In: *Scripta Herpetologica. Studies on Amphibians and Reptiles in honour of Benedetto Lanza*, pp. 129-138. Capula, M., Corti, C., Eds, Edizioni Belvedere.
- Pastorelli, C., Laghi, P. (2006): Predation of *Speleomantes italicus* (*Amphibia: Caudata: Plethodontidae*) by *Meta menardi* (*Arachnida: Araneae: Metidae*). In: *Atti del 6° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Roma, 27.IX-1.X.2006)*, pp. 45-48. Roma.
- Roth, G. (1976): Experimental analysis of the prey catching behavior of *Hydromantes italicus* Dunn (*Amphibia, Plethodontidae*). *Journal of Comparative Physiology A* 109: 47-58.
- Salvidio, S. (1992): Diet and food utilization in the European plethodontid *Speleomantes ambrosii*. *Vie et Milieu* 42: 35-39.
- Salvidio, S. (1993): Life history of the European plethodontid salamander *Speleomantes ambrosii* (*Amphibia, Caudata*). *Herpetological Journal* 3: 55-59.
- Salvidio, S., Palumbi, G., Romano, A., Costa, A. (2017a): Safe caves and dangerous forests? Predation risk may contribute to salamander colonization of subterranean habitats. *The Science of Nature* 104: 20.
- Salvidio, S., Pasmans, F., Bogaerts, S., Martel, A., van de Loo, M., Romano, A. (2017b): Consistency in trophic strategies between populations of the Sardinian endemic salamander *Speleomantes imperialis*. *Animal Biology* 67: 1-16.
- Sket, B. (2008): Can we agree on an ecological classification of subterranean animals? *Journal of Natural History* 42: 1549-1563.
- Spotila, J.R. (1972): Role of temperature and water in the ecology of lungless salamanders. *Ecological Monographs* 42: 95-125.
- Vignoli, L., Caldera, F., Bologna, M.A. (2006): Trophic niche of cave populations of *Speleomantes italicus*. *Journal of Natural History* 40: 1841-1850.
- Wake, D.B. (2013): The enigmatic history of the European, Asian and American plethodontid salamanders. *Amphibia-Reptilia* 34: 323-336.



TUTTI GIÙ PER TERRA

Gianluca Serra (C.S.A.D. "V.MAZZELLA")

Si è ripetuta anche quest'anno quella che ormai è diventata una tradizionale uscita in grotta con i ragazzi disabili, organizzata dal Centro Speleo Archeologico Dorgali "Vittorio Mazzella" (C.S.A.D.) in collaborazione con la Speedy Sport, un'associazione sportiva dilettantistica che opera a Dorgali e nei paesi del circondario, promuovendo l'integrazione delle persone diversamente abili principalmente con attività sportive, sociali e culturali di vario tipo.

Il 10 di giugno è il giorno prescelto per questa manifestazione, ormai giunta alla quarta edizione. Ci ritroviamo nel piazzale antistante la chiesa campestre di San Giovanni Battista, in agro di Dorgali, alla base del massiccio calcareo di Monte S'Ospile al cui interno si sviluppa il sistema carsico di San Giovanni-Ispinigoli, che unisce le grotte citate all'inghiottitoio n° 2 di Nurachi, la grotta X° di San Giovanni (entrambe collegate dal C.S.A.D. i cui lavori di rilievo non sono ancora conclusi e pertanto non sono stati ancora presentati al catasto) e Sos Jocos. Proprio quest'ultima grotta sarà l'obiettivo della nostra

uscita.

Apriamo adesso una parentesi, al fine di spiegare l'origine e la storia di questa manifestazione. Come spesso succede anche nella vita, una proposta, un'idea appena accennata, quasi sussurrata, può risultare più forte e vincente di quelle apparentemente più convincenti. Ecco, questo è quello che accadde alcuni anni fa, quando un giovedì sera, durante la consueta riunione in sede, un componente del C.S.A.D. fece questa precisa domanda: "Perché non portiamo in grotta dei ragazzi disabili?"

Panico, paura, stupore, sorpresa, sensazioni e stati d'animo contrastanti, reazioni inopportune e incontrollate, vi chiederete? No, niente di tutto ciò successe dopo quelle parole, semplicemente perché tutti i presenti e in seguito anche gli altri soci, informati della specifica proposta, risposero positivamente.

Razionali e pragmatici, prendemmo immediatamente accordi con la Speedy Sport, una ONLUS che opera da anni nel settore delle persone con disabilità; si trattava "semplicemente" di aggiungere nel curriculum di questi ragazzi una nuova esperienza,



Sopra, foto dell'edizione 2012. Nella pagina precedente, risalita dopo la sala dello Scheletro.

che si affiancava a quelle già fatte in varie discipline sportive (nuoto, calcio, atletica leggera, basket, pesca ecc..) e culturali (laboratori di teatro). Fondamentale in questa prima fase di collaborazione è stata l'attività di Tonino, storico socio del C.S.A.D., che grazie ai suoi contatti con Francesco, factotum della Speedy ha dato l'impulso fondamentale che ha consentito l'inizio di questa nuova avventura.

Individuata la grotta di Sos Jocos come meta ideale di questa nuova esperienza, l'intero C.S.A.D. si è dato da fare per curare tutta la logistica legata a questo evento. La scelta della grotta non è stata casuale; dovevamo tenere conto infatti delle problematiche motorie, psichiche ed emozionali dei futuri visitatori e la cavità in questione era quella che si avvicinava maggiormente a un "identikit" ideale. Breve distanza dal parcheggio, andamento orizzontale con un ampio salone al suo ingresso, assenza di grossi dislivelli, sono stati solo alcuni dei fattori che abbiamo valutato e che alla fine ci hanno indirizzato verso questa scelta.

È d'obbligo far notare che non esiste la grotta ideale, tant'è vero che la stessa di cui sopra presenta un accesso abbastanza scomodo che costringerà i nostri speciali visitatori a camminare a carponi per qual-

che metro. Siamo però fiduciosi, confidiamo che una volta all'interno, il fascino e il calore delle luci dei caschi, illuminando l'ampio ambiente li farà sentire sereni e tranquilli introducendoli, successivamente, al percorso che abbiamo predisposto che sarà breve, fangoso e accidentato. In più punti dovranno spesso piegarsi, scivolare, abbassarsi, chinarsi, tutte operazioni che abitualmente fanno gli speleologi in una grotta non turistica. Siamo tuttavia convinti che questi piccoli sacrifici contribuiranno a rendere l'esperienza ancora più unica.

Dopo un'accurata fase preparatoria, per la prima volta nella sua storia, il C.S.A.D domenica 14 ottobre 2012 ha accompagnato in grotta oltre venti persone diversamente abili, comprese in una fascia di età che andava dai 6 fino ai 50 anni. L'esperienza l'abbiamo replicata il 14 settembre 2014, il 18 giugno 2017 ed infine l'ultima uscita il 10 giugno di quest'anno.

Negli anni, con l'esperienza acquisita, abbiamo creato delle precise direttive, in cui alcuni capisaldi non sono mai mancati:

- il rapporto fra disabili e accompagnatori è sempre stato di uno a uno, cioè ogni visitatore era seguito passo a passo, anzi mano nella mano, da uno speleologo;



- il tragitto scelto è stato preventivamente munito di un mancorrente, opzione dettata al fine di garantire la necessaria sicurezza a tutti i visitatori, ivi compresi alcuni accompagnatori e familiari dei ragazzi che ci hanno affiancato durante la visita;

- nella scelta del tragitto è stato valutato ovviamente oltre all'aspetto della sicurezza, anche quello prettamente speleologico, cioè far "assaporare" ai nostri ospiti la bellezza della grotta con l'osservazione e la spiegazione, con parole semplici, dei fenomeni carsici più importanti;

- ultimo, non certo per importanza, l'abbinamento ad ognuno dei partecipanti dell'assicurazione personale, la cosiddetta "giornaliera", apparentemente una formalità, in realtà un obbligo a cui ci siamo attenuti anche quando, all'ultimo istante, la mattina dell'evento si presentavano delle persone sprovviste di adeguata copertura assicurativa, generalmente familiari, a cui in maniera decisa e ferma abbiamo dovuto negare l'accesso in grotta.

Nell'affrontare questa sfida è stata fondamentale l'esperienza maturata negli anni dal nostro gruppo nell'accompagnamento in grotta dei ragazzi delle scuole medie, appuntamento consolidato e ormai tradizionale da 10 anni a questa parte. Sono state però rilevate anche alcune criticità osservate

nell'accompagnare i ragazzi, criticità legate soprattutto a reazioni emotive di fronte ad un ambiente nuovo, al buio, ad alcuni passaggi stretti, al fango, ai pipistrelli per dirne solo alcune. Questi aspetti non previsti sono stati fonte, per tutto il gruppo, di riflessione e contemporaneamente spunto per mettere in atto nuove soluzioni. Ovviamente abbiamo debitamente tenuto conto del fatto che tutte le situazioni dipendono fortemente dalla tipologia delle persone coinvolte le quali cambiano sempre ma comunque, tutte le esperienze sono fondamentali per affrontare al meglio queste sfide.

Negli anni abbiamo cercato di attuare un turn over dei partecipanti, scelta dettata dalla necessità di fare in modo che l'iniziativa raggiungesse il maggior numero possibile di partecipanti; infatti proprio per questo motivo abbiamo avuto a che fare, complessivamente, nelle diverse edizioni con oltre 60 ragazzi, alcuni giovanissimi, più o meno temerari, altri meno giovani e ognuno di loro, nella propria diversità, si è sempre dimostrato all'altezza della situazione.

Quelli della Speedy sono ragazzi veramente speciali e speciale è per noi l'entusiasmo e la soddisfazione nel regalarci una giornata insieme in quello che per noi è un ambiente oramai quasi familiare, la grotta, e che per loro risulta essere, generalmente, un luogo



Sopra, sala d'ingresso a Sos Jocos. A fianco, foto di gruppo.

go sconosciuto, ignoto a cui spesso accedono per la prima volta e che, forse, resterà anche l'unica nella loro vita.

Lo sguardo dei ragazzi nell'affrontare questa sfida a volte era sorridente, a volte timoroso, sofferente, ed è proprio in questo specifico caso che noi speleologi li abbiamo delicatamente spronati, con i dovuti accorgimenti, affinché superassero il momentaneo disagio derivante da questa nuova avventura.

Portarli alla sala dello scheletro che dista neanche 100 metri dall'ingresso è faticoso ma fattibile; questo è stato il nostro obiettivo pratico, dimostrare la fattibilità delle cose e questo è quello che LORO hanno insegnato a noi!

E se la loro tenacia li porta ad affrontare senza timore la grotta, significa allora che la Speedy fa un ottimo lavoro.

L'obiettivo che ci eravamo prefissati un giovedì sera di tanti anni fa, per noi è stato ampiamente raggiunto: far provare a delle persone con difficoltà fisiche, motorie o psichiche, un'emozione unica, con l'ingresso in una grotta non turistica; questo risultato è stato raggiunto grazie all'impegno costante del C.S.A.D. e alla proficua collaborazione con la Speedy Sport che hanno fatto diventare l'appuntamento

annuale.

L'impegno che ci viene richiesto risulta sempre più grande e proprio per questo motivo, nell'ultima edizione abbiamo chiesto e ottenuto l'aiuto degli amici dello Speleo Club Nuoro, dimostrando, anch'essi, molto entusiasmo e partecipazione per questa iniziativa.

Ultime considerazioni: come nelle migliori tradizioni speleologiche, in tutte le edizioni all'uscita della grotta è stato organizzato un post grotta culinario coinvolgendo anche in questo momento i ragazzi e gli accompagnatori della Speedy; nello specifico, nell'edizione del 2014 e 2017 fondamentale è stata la collaborazione con l'associazione "Il Rosmarino" di Dorgali.

Dall'edizione del 2017 abbiamo ricavato un video che abbiamo presentato al raduno regionale del 2/3 giugno di Urzulei, esperienza che speriamo di replicare anche in futuro.

Un'ultimissima curiosità: il nome della manifestazione "TUTTI GIÙ PER TERRA" è stato creato e coniato dai ragazzi della Speedy Sport, termine che noi del C.S.A.D. abbiamo adottato e abbinato alla manifestazione.

Grotte nella valle del Rio Santa Mariedda

SECONDA PARTE

R. Curreli, M. Bonaccorsi, G. Serventi (Speleo Club Nuxis)

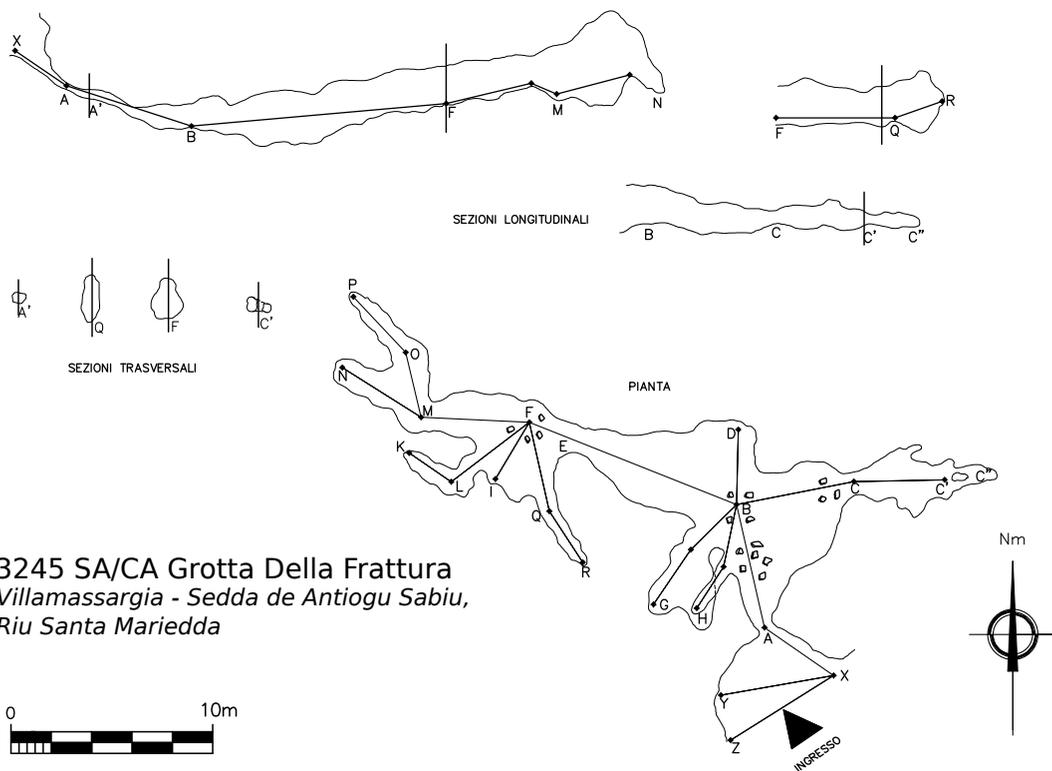
P. Deidda, L. Mura, A. Pasella, G. Pirisi (Speleo Club Villamassargia)

Nel numero 28 di Sardegna Speleologica è stata pubblicata la prima parte di questo articolo, che tratta delle grotte presenti nella valle del Rio Santa Mariedda a Villamassargia. Sono state censite, descritte e in buona parte rilevate 16 grotte, delle quali la più estesa e la Grotta Sa Perda Arrutta, conosciuta anche come Grotta Emiliu Casu.

GROTTA DELLA FRATTURA (SA CA 3245).

La cavità si apre con un grottone avente forma ad arco, largo oltre 6 metri, impostato su un'ampia diaclasi con direzione 240° e inclinazione 25°. Prosegue

lungo una frattura alta circa 40 cm. Dopo aver superato un'angusta strettoia, si giunge a un'ampia sala, nella quale sono presenti alcune diramazioni laterali; tra queste una sulla destra è caratterizzata da intense erosioni. Sul fondo sono presenti elementi lapidei di genesi graviclastica. La volta si presenta abbastanza piatta, il pavimento procede con una leggera pendenza (circa 30°) per poi giungere a un restringimento che immette in un'altra sala dove è presente una bellissima colata in parte asciutta. L'ambiente, morfologicamente, presenta diverse forme di erosione; nella parte finale tende a innalzarsi raggiungendo l'altezza



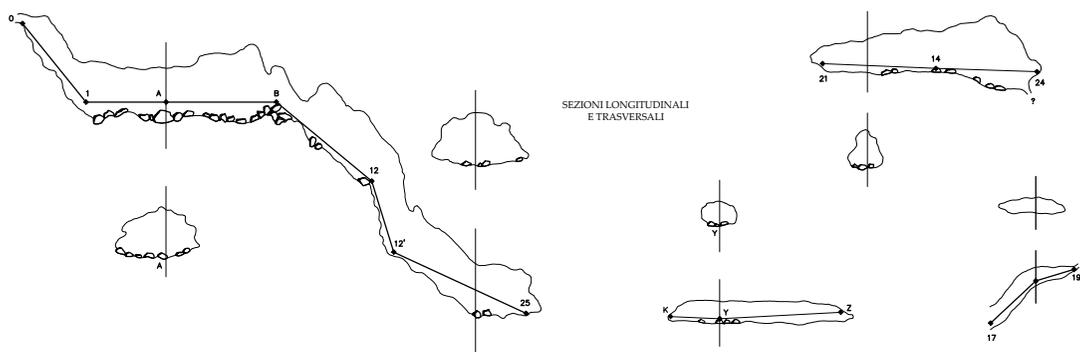
3245 SA/CA Grotta Della Frattura
Villamassargia - Sedda de Antiogu Sabiu,
Riu Santa Mariedda

di oltre 5 metri. Il pavimento è caratterizzato dalla presenza di terra rossa asciutta nella quale sono stati rinvenuti resti osteologici tra i quali il cranio di una capra e una grossa mandibola di cinghiale.

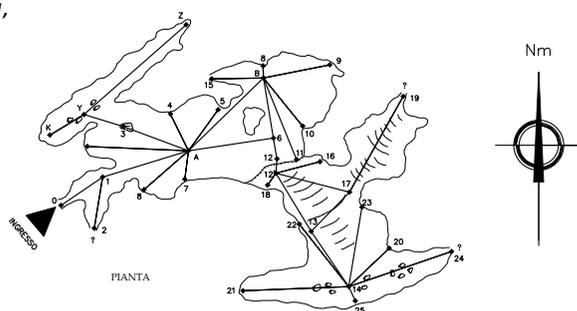
GROTTA DEI CRISTALLI (SA CA 3244)

La “grotta dei cristalli” il cui nome si deve alla presenza di stupendi cristalli di aragonite, ha uno sviluppo spaziale di 96 metri e un dislivello negativo di 17 m ed è sicuramente una delle più interessanti cavità carsiche presenti nella valle del Rio Santa Mariadda. Questa si apre con un piccolo cunicolo largo circa 45 cm e alto circa 50 cm. Si procede con un dislivello di circa 5 metri e si osserva sulla destra una zona in erosione che immette in un grande salone ove sono presenti diversi massi di crollo di grosse dimensioni che hanno colmato il fondo, in origine

roccia carbonatica è abbastanza pulita, con patine di calcite biancastra e piccole colatine. Proseguendo, dopo aver superato una grossa roccia che separa gli ambienti, si accede a una sala avente forte pendenza (circa 45°) costituita da materiale terroso e blocchi di calcare. Questa sala immette mediante un piccolo salto di circa 4 metri in un secondo ambiente, dove è presente una grossa colata e delle breccie cementate. Proseguendo verso il basso con inclinazione di circa 40°, si giunge in un ambiente dove si possono osservare alcuni speleotemi stalattitici molto attivi. La parte finale è caratterizzata dalla presenza di una grossa frattura orientata 60° che interseca una sala il cui asse principale è orientato E-W. La sala è tappezzata da spettacolari aragoniti aciculari di colore marroncino dalle quali ha origine il nome della grotta e da uno stupendo allineamento di stalattiti. Molto suggestivo



3244 SA/CA Grotta Dei Cristalli
Villamassargia - Sedda de Antiogu Sabiu,
Riu Santa Mariadda



più profondo, mentre sul soffitto si possono osservare delle radici calcificate. Questo primo ambiente è poco concrezionato, salvo alcune stalattiti e cannule con breccie cementate sul pavimento, mentre sono abbastanza evidenti settori in erosione. Sul soffitto sono presenti piccole cannule isolate, sulle pareti la

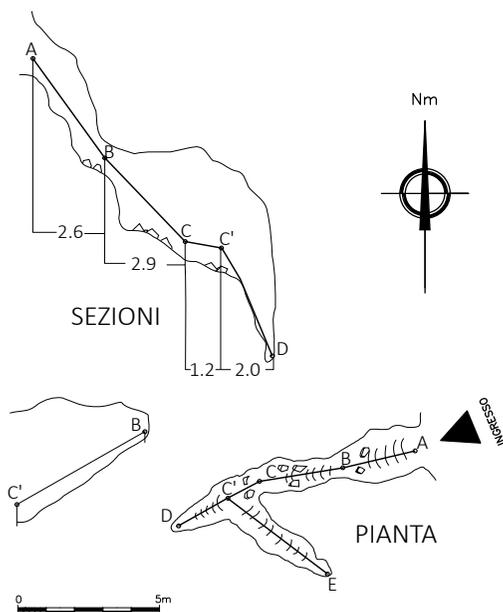
è un particolare speleotema che ricorda la sagoma di un riccio. Sono presenti piccole cortine, il fondo presenta breccie caotiche in frana mediamente cementate mentre sulle pareti sono evidenti diverse forme d'erosione tra le quali scallops. Sulla volta piatta sono presenti cannule allineate lungo fratture. Nel salone

principale è stato rinvenuto un grosso cranio forse di bovino.

GROTTA SU MURU DE SU STRINTU DE SA PERDA (SA CA 3419)

La presenza nel tratto iniziale di resti murari, sicuramente edificati dai pastori in modo da poter trovare ricovero per il bestiame, è il motivo del nome di questa cavità. La grotta si apre ai piedi di una parete, parzialmente armata, per praticare tecniche di arrampicata. È impostata su una diaclasi avente direzione ENE-WSW e ha andamento pressoché semiverticale

3419 SA\CA Grotta Su Muru Su Strintu De Sa Perda Villamassargia, Rio S. Mariedda

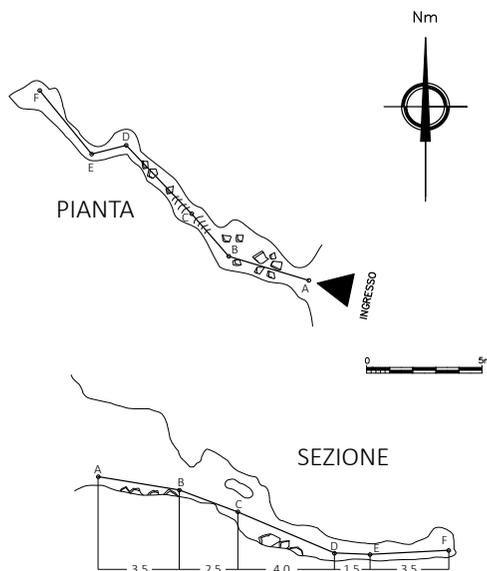


con inclinazione media di circa 45°. Nella parte finale è presente una diramazione lunga circa 4 m che si sviluppa in direzione SE. Il dislivello totale è di circa 10 m. Sul fondo sono presenti diversi blocchi di natura gravicaistica. La grotta è povera di concrezioni, salvo speleotemi coralloidi. Sono invece abbastanza evidenti forme di erosione, tra le quali piccole cupole di erosione, meglio conosciute come “marmite inverse”. Lo sviluppo spaziale è di circa 20 m.

GROTTA DI BEGA DE S'ACQUA (SA CA 3421)

L'ipogeo, con uno sviluppo di 18 m e un dislivello

3421 SA\CA Grotta Di Bega De S'Acqua Villamassargia, Rio S. Mariedda



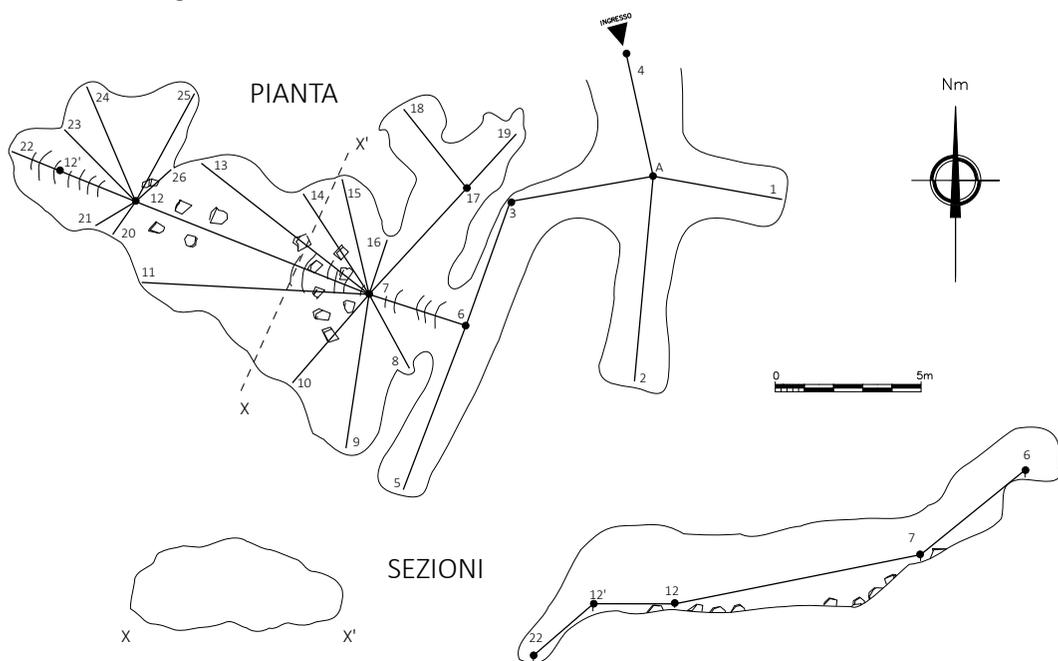
lo negativo di circa 3 m, è impostato in una frattura orientata NW-SE. Il primo tratto è caratterizzato dalla presenza di grossi blocchi staccatisi sia dalla volta sia dalle pareti. Dopo aver superato la prima saletta, l'ambiente tende a restringersi per poi proseguire verso un'ansa che, una volta superata, termina con una piccola saletta. La grotta è anch'essa priva di concrezioni e presenta come le altre cavità dell'area, morfologie dovute prevalentemente ad azione meccanica dell'acqua.

GROTTA DELLA MINIERA DI SEDDA S'ORTIGU (SA CA 3420)

La grotta si apre all'interno di una galleria scavata per cercare minerali: piombo e zinco. La galleria presenta tre piccole diramazioni. Dopo un primo breve tratto di circa 4 m, prosegue in direzione SSW e dopo circa 8 m si apre la grotta che si sviluppa in direzione W. Vi si accede mediante un piccolo saltino di circa un metro e mezzo. Questa è caratterizzata dalla presenza di un ambiente sulla cui destra si slaccia una piccola diramazione. Nella parte finale della sala sono presenti due piccole pozze colme d'acqua, mentre sul fondo compaiono grossi blocchi dovuti sia ad attività naturale sia antropica.

Lo sviluppo della grotta è di circa 38 m per un dislivello negativo di 6 m.

3420 SA/CA Grotta della miniera Sedda S'Ortigu
Villamassargia - Riu Santa Mariedda



POZZETTO SU SAXI (SA CA 3427)

L'imboccatura della cavità è impostata in una frattura orientata NW-SE ed è lunga circa 2,50 m. Dopo aver superato un dislivello di circa 1,20 m, la grotta prosegue con un pozzetto profondo circa 10 m diviso a circa 6 m da un piccolo balconcino. Dopo aver tolto alcune grosse pietre, il pozzo prosegue per altri 4 m dopo di che si restringe. Per poter proseguire bisognerebbe disostruire. Il primo tratto è povero di concrezioni, ma sul tratto in prosecuzione si osservano alcune stalattiti.

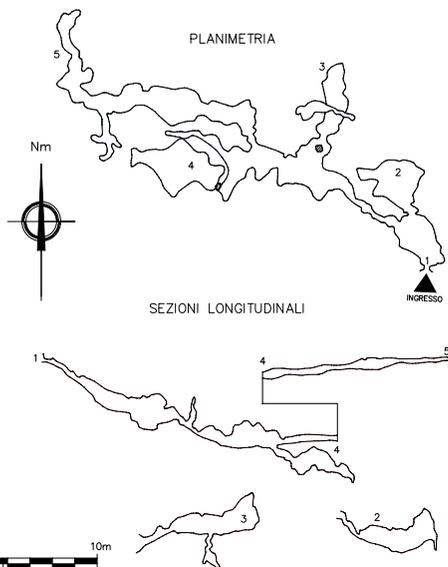
3427 SA/CA Pozzetto Su Saxi
Villamassargia, S. Mariedda



GRUTTA SA PERDA ARRUTTA, NOTA ANCHE COME GROTTA EMILIU CASU (SA CA 358)

La grotta, rilevata nel 1977 e accatasta dal G.R.S. "E.A. Martel" di Carbonia, presenta uno sviluppo spaziale di 180 m per un dislivello negativo di 12 m. L'ingresso è caratterizzato dalla presenza di una piccola discenderia di alcuni metri con una camera laterale mentre sulla destra è presente un ramo di alcuni metri, in parte concrezionato ma purtroppo deturpato dal taglio di diversi speleotemi. La parte iniziale della grotta è caratterizzata da tratti con roccia molto fratturata, con la presenza di alcune nicchie di erosione. Dopo aver superato un piccolo dislivello si accede ad una sala nella cui parte alta è presente una piccola

0355 SA/CA Grutta Sa Perda Arrutta
Villamassargia, Strintu'e Sa Perda



colatina e alcune cannule di colore celeste, dovuto sicuramente alla presenza di sali di rame. Proseguendo si incontrano alcuni rami che nel periodo invernale-primaverile tendono ad allargarsi e quindi risultano inaccessibili. In queste diramazioni, ad andamento tortuoso, si pongono in evidenza parti erose dall'acqua. In certi punti della grotta si possono osservare resti osteologici di animali.

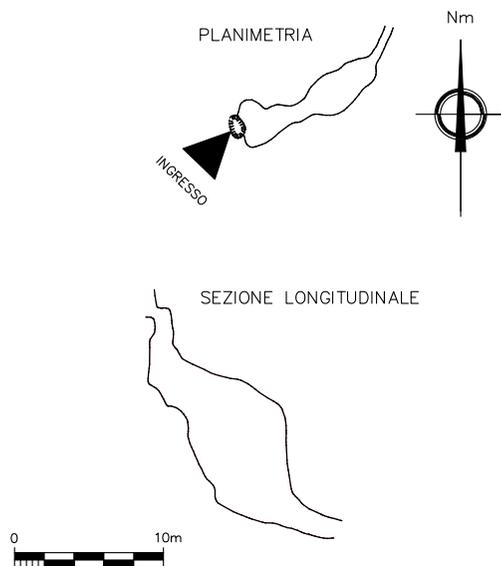
SU PUTZU DE SU PROCU (SA CA 416)

Diversi anni fa a seguito di un'epidemia di peste suina, un maiale deceduto fu buttato all'interno del pozzo, per cui alla grotta è stato dato questo nome. Questa, rilevata e catastata dal gruppo speleologico G.R.S. "E.A.Martel" di Carbonia, presenta uno sviluppo spaziale di 17 metri. L'imboccatura del pozzo ha forma ellittica con dimensioni 0,90 x 1,20 m e uno sviluppo a campana, per una profondità di 13 m, allargandosi nella parte centrale. Il tratto iniziale è molto eroso ma una volta giunti sul fondo, sulla sinistra si apre una piccola saletta ricca di concrezioni purtroppo molto deturpata a causa dell'opera dei tagliatori.

GRUTTA 'E SCHINA 'E SA CRESIA (SA CI 355)

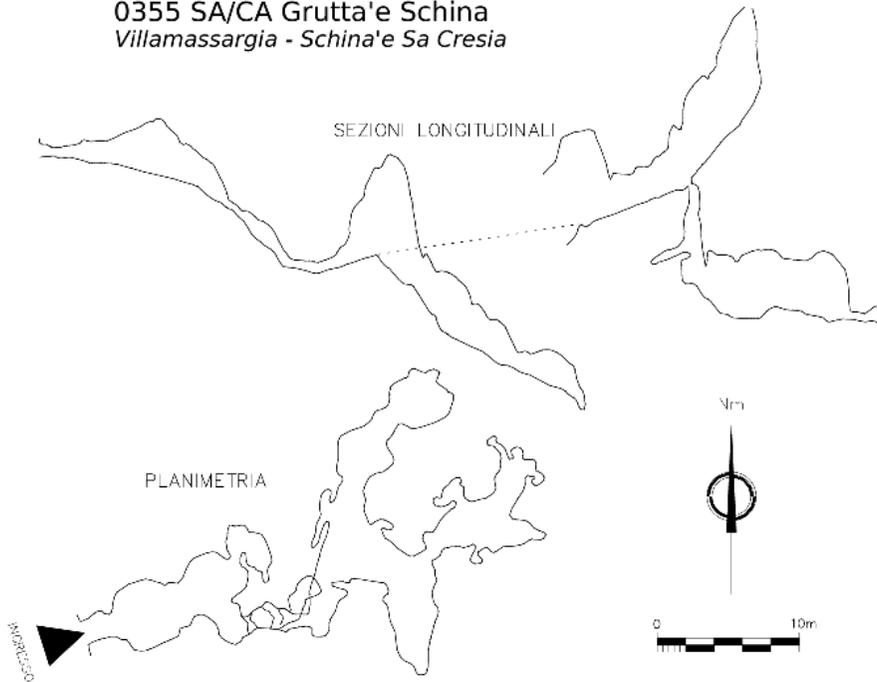
La grotta rilevata nel 1977 e in seguito catastata dal

0416 SA/CA Puzzu'e Su Procu
Villamassargia, Furriadroxiu Santa Mariedda

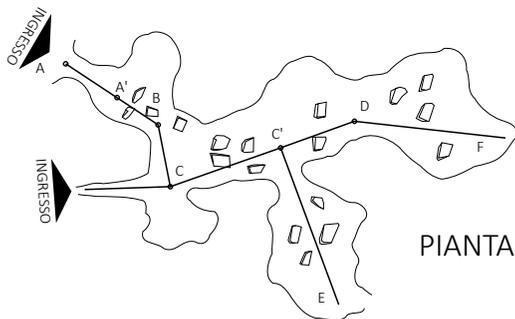


gruppo speleologico G.R.S. "E.A.Martel" di Carbonia, presenta uno sviluppo di 150 m e dislivello di 15. L'imboccatura larga 2,50 m e alta 1 m, è situata a ridosso dei ruderi di un rifugio, forse costruito da carbonai oppure edificato in epoca preistorica. Dopo aver superato un piccolo piano inclinato, si giunge in un'ampia sala sul cui fondo sono presenti grossi blocchi di crollo e piccoli banchi di breccie spigolose abbastanza cementate, mentre sulla volta sono presenti stalattiti in parte distrutte. Sul fondo si possono osservare resti osteologici, tra i quali una mandibola di cinghiale concrezionata. Si prosegue su un piano inclinato avente pendenza 30°, sul cui soffitto sono presenti due piccole sale sovrapposte al tratto principale. Dopo circa una decina di metri si raggiunge un piccolo ambiente con la volta piatta dalla quale pendono diverse cannule. Proseguendo si percorre un tunnel abbastanza angusto, alto circa 60 cm, che si sviluppa verso l'alto e che conduce in un ampio salone dove si può osservare il contatto tra calcare nodulare e calcare ceroide. La sala è molto bella, sul soffitto sono presenti stupende stalattiti, cortine e colate di colore che varia dal bianco candido al rossiccio. Sulla destra si apre un piccolo ambiente molto fangoso che prosegue sviluppandosi in altezza, mentre sulla sinistra è presente un pozzetto profondo circa 8 m che conduce a una saletta molto concrezionata.

0355 SA/CA Grutta'e Schina
Villamassargia - Schina'e Sa Cresia



Grotta Sa Conca De Su Boi
Villamassargia, S. Mariedda



GRUTTA SA CONCA DE SU BOI
(SA CA 3513)

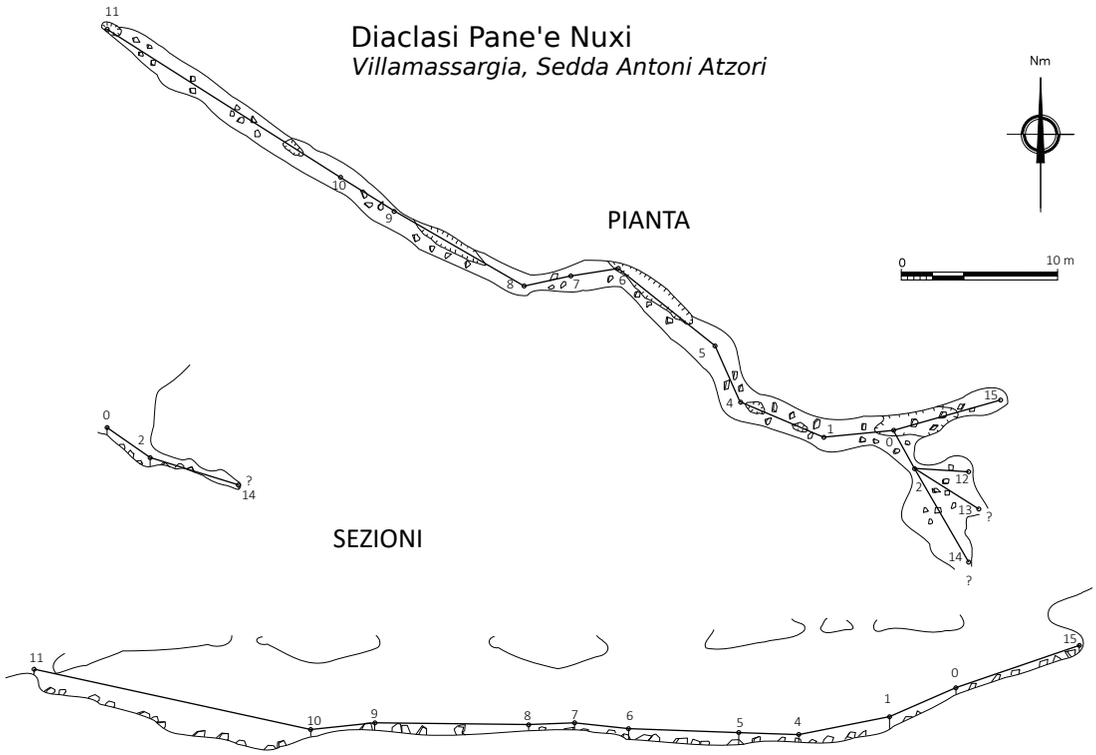
La cavità presenta sviluppo totale di 24 m con un dislivello di 5 m. L'imboccatura è impostata su una frattura orientata NW-SE, tra il calcare nodulare e il calcare ceroide. La sua genesi è data dall'incrocio di due grosse fratture, orientate N 175° e N 65°. Dopo aver superato due piccoli dislivelli uno di 1,50 m e uno di 1 m, si prosegue lungo un piccolo piano inclinato che porta in un piccolo ambiente avente oltre 7 m di lunghezza e alto 1,30 m. Successivamente si apre una sala di circa 4 m che raggiunge l'altezza massima di 2,30 m per poi chiudere.



DIACLASI DI PAN'E NUXI (SA CA 3514)

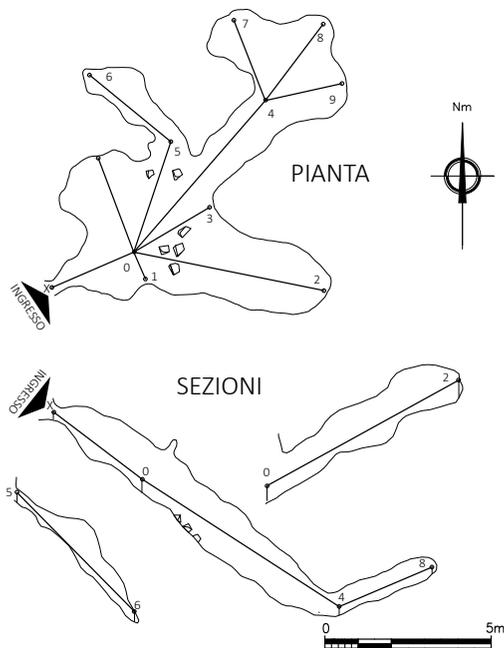
La grotta è impostata su un sistema di fratture orientate EW e NW-SE per uno sviluppo spaziale di oltre cento metri e un dislivello negativo di 11 metri. La cavità presenta diverse aperture che collegano con l'esterno. La frattura orientata NW-SE immerge a SW con inclinazioni che variano da 40° a 65°. Per buona parte della grotta sul fondo sono presenti blocchi di origine gravitazionale. Le pareti sono quasi sempre concrezionate da colate di alabastro, la larghezza media varia da 0,80 a 1,30

Diaclasi Pane'e Nuxi
Villamassargia, Sedda Antoni Atzori



metri, mentre l'altezza media è di 7,00 m. Le estremità sono ostruite da massi di crollo. Dal punto iniziale a SE si dirama una piccola saletta con altezza media circa 0,80 m, con punti abbastanza stretti che potrebbero portare a nuove prosecuzioni .

Sa Grutta De S'Arrideli
Villamassargia, valle Rio Santa Mariedda



SA GRUTTA DE S'ARRIDELI (SA CA 3515)

La grotta prende il nome dalla presenza, in prossimità dell'imboccatura, di alcuni esemplari di fillirea e ha uno sviluppo spaziale di 33 metri con un dislivello negativo di 8 m. Si apre con un'imboccatura di dimensioni 40x60 cm e altezza 50 cm e vi si accede mediante una piccola discenderia con pendenza di 35°. Il pavimento è ricoperto di foglieame, nella parte intermedia sono presenti due piccole diramazioni: una sulla destra che prosegue verso l'alto e una sulla sinistra che si sviluppa per un breve tratto verso il basso. La grotta termina con un piccolo ambiente molto basso, in media 60 cm. Sulle pareti della cavità sono presenti: colate, stalattiti, qualche stalagmite e concrezioni coralloidi asciutte, il cui colore varia dal bianco sporco al marroncino. Sono inoltre presenti forme di erosione, prevalentemente scallops e stupende marmitte inverse. La grotta è attraversata ortogonalmente rispetto all'asse principale da una frattura nella quale sono presenti alcuni speleotemi.

RICERCHE DI BIBLIOGRAFIA ARCHEOLOGICA NELLA PRODUZIONE LETTERARIA SPELEOLOGICA

seconda parte

Cristiana Cilla (Gruppo Speleo Archeologico Giovanni Spano)

Nel numero 28 di *Sardegna Speleologica* pubblicai la prima parte di una ricerca da me condotta nell'ambito delle attività didattiche della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici dell'Università di Cagliari, avente come fine l'individuazione delle pubblicazioni di argomento archeologico presenti nell'ambito della produzione letteraria speleologica sarda.

Per questioni di tempo e spazio, riporto in questo scritto la seconda parte della suddetta ricerca aggiornata solamente a ottobre 2017 (fatta eccezione per l'ultimo numero di *Anthèò* di cui ho curato il coordinamento) sottolineando, come già fatto nel precedente contributo, che si tratta di uno studio preliminare che si spera possa esser portato avanti e continuamente arricchito da nuovi interventi.

ANTHÈÒ: BOLLETTINO DEL GRUPPO SPELEO ARCHEOLOGICO GIOVANNI SPANO

C. Cilla – M. C. Soro
Il progetto "Orto Botanico"
Anthèò 11, Cagliari 2018, pp. 65-67

M. Contu
Hypogea 2017. Contributo del GSAGS
Anthèò 11, Cagliari 2018, p. 47

M. Mattana
Lo stato dell'arte delle cavità artificiali
Anthèò 11, Cagliari 2018, p. 46

M. Mattana
Caput Aquas. L'acqua della Karales romana
Anthèò 11, Cagliari 2018, pp. 67-70

M. Mattana – R. Frau – R. Sanna
Cisterna di piazza Garibaldi, Cagliari
Anthèò 11, Cagliari 2018, p. 58

M. Mattana – V. Musa
Bunker tra cemento e cantone
Anthèò 11, Cagliari 2018, pp. 71-73

M. Mattana – L. Sarritzu
Cisterna in via Vittorio Veneto 60, Cagliari
Anthèò 11, Cagliari 2018, p. 74-75

R. Mascia
L'acquedotto romano e la chiesa di San Bernardo
Anthèò 11, Cagliari 2018, pp. 59-62

V. Musa
La galleria-rifugio ex 68° Deposito Carburante
Anthèò 11, Cagliari 2018, pp. 53-54

M. Rassu
Svelati i misteri su alcune strutture sotterranee
Anthèò 11, Cagliari 2018, pp. 48-52

M. Rassu
Dove era la Spelonca Forata?
Anthèò 11, Cagliari 2018, pp. 63-64

R. Sanna
Catasto cavità artificiali F.S.S.
Anthèò 11, Cagliari 2018, p. 83

ESPLORANDO: NOTIZIARIO DEL GRUPPO SPELEO AMBIENTALE SASSARI

M. Barra
Le piccole miniere di Monte Sassu
Esplorando 2, Sassari 2002, pp. 35-36.

OPERA IPOGEA, JOURNAL OF SPELEOLOGY IN ARTIFICIAL CAVITIES: RIVISTA DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

AAVV
Mappatura delle cavità artificiali del sottosuolo cagliaritano
Opera Ipogea, 2, Bologna 2012, pp. 43-56

C. Galeazzi
The typological tree of artificial cavities: a contribution by the Commission of the Italian speleological Society, Opera Ipogea, 1, Bologna 2013, pp. 11-20.

D. Lovece
Carta degli antichi acquedotti italiani
Opera Ipogea, 1, Bologna 2007, pp. 4-16

- G. Pani
L'acquedotto romano di Carales
Opera Ipogea, 1, Bologna 2007, pp. 127-130
- G. Pani – R. Sanna – D. Vacca
Il pozzo di san Pancrazio a Cagliari (Sardegna)
Opera Ipogea, 2, Bologna 1999, pp. 9-18
- M. Pisano – R. Sanna
Le cavità artificiali del sottosuolo di Cagliari (Sardegna): un patrimonio da valorizzare
Opera Ipogea, 2, Bologna 1999, pp. 3-8
- M. Polastri
Santu Lemu: la chiesa nella caverna (Cagliari – Sardegna)
Opera Ipogea, 2, Bologna 2001, pp. 33-40
- QUADERNI DIDATTICI (S.S.I.): QUADERNI DIDATTICI DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA**
- G. Cappa
Speleologia in cavità artificiali
Quaderni Didattici (S.S.I.), 4, Bologna 1999
- L. Laureti
Storia della Speleologia
Quaderni Didattici (S.S.I.), 11, Bologna 2001
- SARDEGNA SPELEOLOGICA: RIVISTA DELLA FEDERAZIONE SPELEOLOGICA SARDA**
- C. Cilla
Ricerche di bibliografia archeologica nella produzione letteraria speleologica (prima parte)
Sardegna Speleologica 28, Cagliari 2016, pp. 67-70.
- R. Curreli – D. Ambroso - M. Pilisi
Le strutture sotterranee militari della batteria antiaerea – antinave “Camillo Candiani” a Porto Pino – Sant’Anna Arresi
Sardegna Speleologica 28, Cagliari 2016, pp. 71-75.
- P. Dore – E. Dallochio - M. Uda – D. Ara – D. Cinus – L. Dotti – R. Masia
Il ruolo degli speleologi nella pianificazione territoriale, il caso di Porto Torres
Sardegna Speleologica 28, Cagliari 2016, pp. 92-99.
- A. Gaviano – G. Piras – V. Paretta
La grotta di Monte Meana a Santadi
Sardegna Speleologica 18, Cagliari 2001, pp. 18-27
- G. Grafitti
Citazioni di grotte in antichi documenti medievali della Sardegna
Sardegna Speleologica 23, Cagliari 2006, pp. 23-29
- G. Grafitti – M. Mucedda, *La grotta della chiesa di Santu Lussurgiu (Romana), Sardegna Speleologica 17, Cagliari 2000, pp. 37-40*
- L. Fancello - M. Mucedda
Sa Grutta de S’Orcu, ovvero Sa Rutta Niedda
Sardegna Speleologica 12, Cagliari 1997, pp. 46-49
- F. Murgia, *Cronaca fantastica di arcani riti punico nella Voragine di Ispinigoli (Dorgali)*
Sardegna Speleologica 17, Cagliari 2000, pp. 41-45
- M. Mucedda- L. Fancello, *Sos Jocos: un nuovo ingresso a San Giovanni su Anzu*
Sardegna Speleologica 8, Cagliari 1995, pp. 13-14
- M. Mucedda- L. Fancello
La grotta de Sos Jocos o Grotta de Su Anzu
Sardegna Speleologica 18, Cagliari 2002, pp. 2-17
- G. Mulas
Esplorazione nel lago terminale della Grotta Verde (Alghero),
Sardegna Speleologica 20, Cagliari 2003, pp. 29-32
- A. Pani
Le prime esplorazioni a su Mannau
Sardegna Speleologica 3, Cagliari 1993, pp. 26-28
- M. Pisano – I. Cossu, *Un itinerario speleologico a Monte Orbai (Domus de Maria), Sardegna Speleologica 14, Cagliari 1998, pp. 50-54*
- M. Pisano
Citazioni speleologiche risalenti al 1860 tratte dall’Itinerario dell’Isola di Sardegna” del conte Alberto Della Marmora (parte Prima)
Sardegna Speleologica 15, Cagliari 1999, pp. 36-42
- M. Pisano
Citazioni speleologiche risalenti al 1860 tratte dall’Itinerario dell’Isola di Sardegna” del conte Alberto Della Marmora (parte Seconda)
Sardegna Speleologica 16, Cagliari 1999, pp. 28-34
- L. Sanna – F. Luzzu – S. Porcu
La grotta di Serra di Lioni (Sassari): archivio del passato,
Sardegna Speleologica 18, Cagliari 2001, pp. 43-46
- L. Sanna - I. Sanna
La Grutta di lu Sorigu Antigu: sulle orme dell’uomo primitivo
Sardegna Speleologica 18, Cagliari 2002, pp. 48-54
- G. Secci - M. Villani
Grotta n° 1 della Campana (Carbonia)
Sardegna Speleologica 18, Cagliari 2002, pp. 25-31
- SPELEOLOGIA: RIVISTA SEMESTRALE DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA**
- P. Lanza - L. Piciocchi
La Speleologia Urbana
Speleologia, 11, Bologna 1984, pag. 13

J. D. Waele

Storie dell'altro mondo: Su Strexii
Speleologia, 33, Bologna 1995, pp. 44-50

**SPELEOLOGIA SARDA: NOTIZIARIO TRIMESTRALE DI
INFORMAZIONE NATURALISTICA A CURA DEL GRUPPO SPE-
LEOLOGICO PIO XI.**

L. Alba

Grotta di Tani
Speleologia Sarda, 1, Cagliari 1972, pp. 11-16

L. Alba

*La grotta dei pipistrelli e la sua funzione di sepoltura comune
delle genti di facies M. Claro*
Speleologia Sarda, 5, Cagliari 1973, pp. 7-22

L. Alba

Attuali conoscenze sul neolitico della Sardegna
Speleologia Sarda, 19, Cagliari 1976, pp. 1-8

L. Alba

La cultura di Monte Claro nella Sardegna preistorica I
Speleologia Sarda, 26, Cagliari 1978, pp. 3-21

L. Alba

La cultura di Monte Claro nella Sardegna preistorica II
Speleologia Sarda, 27, Cagliari 1978, pp. 1-7

L. Alba

La tomba di via Basilicata (Cagliari)
Speleologia Sarda, 27, Cagliari 1978, pp. 6-8

L. Alba

*Contributo a un catalogo dei beni archeologici di età preis-
torica del comune di Iglesias*
Speleologia Sarda, 43, Cagliari 1982, pp. 1-10

A. Assorgia

Notizie storiche e geografiche su Monte Arci
Speleologia Sarda, 15, Cagliari 1975, pp. 26-27

V. M. Cannas

Scoperte speleologiche a Sadali
Speleologia Sarda, 13, Cagliari 1975, pp. 17-21

*V. M. Cannas, Cammino storico, scientifico organizzativo
della Speleologia in Sardegna II, dal novecento alla seconda
guerra mondiale, Speleologia Sarda*, 38, Cagliari 1981, pp.
1-11

V. M. Cannas – F. Pili

*Nuova iscrizione funeraria scoperta nei pressi di Tertenia,
I-II sec*
Speleologia Sarda, 45, Cagliari 1983, pp. 5-12

V. M. Cannas – I. Farci

*Tomba dei Giganti (Murta Sterria 'e Pizzus), Comune di
Maracalagonis*
Speleologia Sarda, 65, Cagliari 1988, pp. 28-34

E. Cocco – A. Pani – L. Alba

Sa grutta de su Mrajani, Speleologia Sarda, 8, Cagliari 1973,
pp. 3-7

R. Curreli

Grotta di Is Piras
Speleologia Sarda, 42, Cagliari 1982, pp. 16-18

R. Curreli

Riparo sotto roccia num. 1 della Cava Romana
Speleologia Sarda, 43, Cagliari 1982, p. 18

A. Floris

*Speleologia Urbana: un valido strumento per la conoscenza
del sottosuolo dei centri abitati*
Speleologia Sarda, 47, Cagliari 1983, pp. 1-12

A. Floris

Speleologia Urbana
Speleologia Sarda, 48, Cagliari 1983, pp. 1-12

A. Floris

*Orto Botanico di Cagliari: analisi delle cavità presenti al
suo interno e proposte per la loro utilizzazione ai fini della
fruizione pubblica*
Speleologia Sarda, 51, Cagliari 1984, pp. 1-19

A. Floris

*Il Menhir forse più alto in Sardegna: note preliminari sulla
"perda longa di Santu Paulu" presso Osidda (NU)*
Speleologia Sarda, 54, Cagliari 1985, pp. 13-14

A. Floris

La speleologia urbana
Speleologia Sarda, 55, Cagliari 1985, pp. 20-21

A. Floris

Meno cinquanta nel cuore di Cagliari
Speleologia Sarda, 56, Cagliari 1985, pp. 12-14

A. Floris

*Le cavità nell'orto nella casa di riposo per anziani Vitt. Em.
II a Cagliari*
Speleologia Sarda, 57, Cagliari 1986, pp. 1-15

*A. Floris, Le cavità nell'orto nella casa di riposo per anziani
Vitt. Em. II a Cagliari (II), Speleologia Sarda*, 60, Cagliari
1986, pp. 1-16

A. Floris

*Speleologia urbana: note su alcune categorie della speleo-
logia urbana e possibilità di sviluppo della disciplina in
Sardegna (I parte)*
Speleologia Sarda, 63, Cagliari 1987, pp. 6-10

A. Floris

La valorizzazione delle cavità artificiali
Speleologia Sarda, 64, Cagliari 1987, pp. 19-29

- A. Floris
Esplorazioni sotto Piazza d'Armi a Cagliari (I parte)
Speleologia Sarda, 64, Cagliari 1987, pp. 1-18
- A. Floris
Esplorazioni sotto Piazza d'Armi a Cagliari (II parte)
Speleologia Sarda, 65, Cagliari 1988, pp. 1-11
- A. Floris
Alcune note sulla cisterna di san Lucifero a Cagliari
Speleologia Sarda, 66, Cagliari 1988, pp. 25-27
- A. Floris
Su Carroppu di Sirri
Speleologia Sarda, 66, Cagliari 1988, pp. 27-29
- A. Floris
Speleologia urbana, alcune note intorno a una cavità artificiale in via Vittorio Veneto a Cagliari
Speleologia Sarda, 67, Cagliari 1988, pp. 22-25
- A. Floris
Alcune note intorno alla Cripta di Sant'Agostino a Cagliari
Speleologia Sarda, 68, Cagliari 1988, pp. 19-21
- A. Floris
Note intorno ad alcune cavità artificiali a Cagliari (II parte)
Speleologia Sarda, 71, Cagliari 1989, pp. 27-28
- A. Floris
Esplorazioni sotto il Viale Regina Margherita a Cagliari
Speleologia Sarda, 72, Cagliari 1989, pp. 29-33
- A. Floris
Note intorno ad alcune cavità artificiali a Cagliari
Speleologia Sarda, 70, Cagliari 1989, pp. 16-18
- A. Floris
Note intorno a una cisterna in Via Vittorio Veneto a Cagliari
Speleologia Sarda, 73, Cagliari 1990, pp. 1-2
- A. Floris
Note intorno a una cavità artificiale a Cagliari Via San Donà
Speleologia Sarda, 75, Cagliari 1990, pp. 16-20
- A. Floris - S. Tiralongo, *La cisterna nella chiesetta di Santa Lucia a Cagliari*, *Speleologia Sarda*, 62, Cagliari 1987, pp. 12-14
- M. Frau
La cultura del vaso campaniforme in Sardegna
Speleologia Sarda, 21, Cagliari 1977, pp. 5-9
- M. Frau
La cultura del vaso campaniforme in Sardegna
Speleologia Sarda, 22, Cagliari 1977, pp. 4-9
- A. Fruttu
La datazione delle ossidiane per misurazione dello strato idratato
Speleologia Sarda, 34, Cagliari 1980, pp. 8-11
- A. Fruttu
La descrizione delle ceramiche per misurazione della termoluminescenza
Speleologia Sarda, 36, Cagliari 1980, pp. 1-2
- A. Fruttu
La collezione osteologica del centro iglesiente di studi speleo-archeologici
Speleologia Sarda, 41, Cagliari 1982, pp. 1-5
- A. Fruttu
L'architettura rupestre medievale in Sardegna
Speleologia Sarda, 58, Cagliari 1986, pp. 31-33
- A. Fruttu
Grotta di Porta S'Avanzada
Speleologia Sarda, 60, Cagliari 1986, pp. 17-18
- A. Fruttu
L'indagine sull'usura dentaria nello studio dei resti ossei antichi
Speleologia Sarda, 63, Cagliari 1987, pp. 18-23
- A. Fruttu – G. Girau
Notizie storiche e analisi chimiche su alcune acque del sottosuolo di Cagliari
Speleologia Sarda, 62, Cagliari 1987, pp. 1-11
- P. A. Furreddu
La datazione col radiocarbonio
Speleologia Sarda, 5, Cagliari 1973, pp. 23-30
- P. A. Furreddu
I primi abitatori della Sardegna
Speleologia Sarda, 16, Cagliari 1976, pp. 1-3
- P. A. Furreddu, *A ritroso nei secoli con il radiocarbonio*, *Speleologia Sarda*, 29, Cagliari 1979, pp. 3-9
- P. A. Furreddu
L'isola di Tavolara, la ricerca delle grotte
Speleologia Sarda, 37, Cagliari 1981, pp. 1-8
- A. Lecis – G. Muzzetto
Sa grutta de Is Caombus
Speleologia Sarda, 69, Cagliari 1989, pp. 19-22
- G. Lilliu
Archeologia: ricerche, scavi, interpretazioni (II)
Speleologia Sarda, 7, Cagliari 1973, pp. 22-26
- G. Lilliu
Archeologia: ricerche, scavi, interpretazioni (II)
Speleologia Sarda, 8, Cagliari 1973, pp. 21-22
- F. Manconi, Ziqqurat e Nuraghi
Speleologia Sarda, 75, Cagliari 1990, pp. 20-21

- U. Martin Wedard, *La civiltà fenicio punica*
Speleologia Sarda, 23, Cagliari 1977, pp. 22-24
- R. Masala
Influenza dell'uomo sullo stato di conservazione del suolo, nell'hinterland a Cagliari
Speleologia Sarda, 71, Cagliari 1989, pp. 17-18
- C. Maxia
La grotta di Santadi
Speleologia Sarda, 2, Cagliari 1972, pp. 3-9
- A. Meloni, *Nuraghe s'Attalozolu*
Speleologia Sarda, 50, Cagliari 1984, pp. 7-9
- M. Mucedda
Le cavità di Monte Majore: note archeologiche
Speleologia Sarda, 44, Cagliari 1982, pp. 23-28
- M. Mucedda – G. Grafitti
Le grotte di Ozieri
Speleologia Sarda, 40, Cagliari 1981, pp. 1-5
- A. Pani – I. Todde – F. Todde
Il monumento nuragico di Genna Mustazzu
Speleologia Sarda, 10, Cagliari 1974, pp. 25-27
- G. Pani – L. Bianco
Cavità di Santu Lemu
Speleologia Sarda, 73, Cagliari 1990, pp. 6-10
- M. Petrone
La collezione osteologica del centro iglesiente di studi speleo-archeologici, parte seconda: aspetti patologici
Speleologia Sarda, 45, Cagliari 1983, pp. 1-4
- F. Pili
L'iscrizione neopunica "Sulcitana Secunda"
Speleologia Sarda, 30, Cagliari 1979, pp. 3-5
- F. Pili
Iscrizione neopunica e bollo punico inediti
Speleologia Sarda, 75, Cagliari 1990, pp. 11-16
- S. Rossini
L'età del rame in Sardegna
Speleologia Sarda, 20, Cagliari 1976, pp. 1-5
- S. Rossini
Nuraghe Catellina
Speleologia Sarda, 14, Cagliari 1975, pp. 15-16
- S. Rossini
Nuraghe Brabaraxinu
Speleologia Sarda, 14, Cagliari 1975, pp. 17-18
- R. Sardella
Karalis. Sull'etimologia di Cagliari
Speleologia Sarda, 52, Cagliari 1984, p. 32
- R. Sardella
Il Sardus Pater
Speleologia Sarda, 54, Cagliari 1985, pp. 16-18
- R. Sardella
I significati del toponimo Nuragus
Speleologia Sarda, 56, Cagliari 1985, p. 21
- R. Sardella
Studi filologici sulla lingua nuragica
Speleologia Sarda, 55, Cagliari 1985, pp. 35-36
- R. Sardella
Toponimi fenici in Sardegna
Speleologia Sarda, 60, Cagliari 1986, p. 25
- R. Sardella
Latino, Etrusco e Nuragico
Speleologia Sarda, 72, Cagliari 1989, p. 17
- W. Simeone
Analisi dei resti osteologici umani
Speleologia Sarda, 27, Cagliari 1978, pp. 24-32
- W. Simeone
Analisi dei resti osteologici umani
Speleologia Sarda, 28, Cagliari 1978, pp. 1-9
- S. Tiralongo
Speleologia urbana: nuova cavità all'ospedale civile S. G. di Dio
Speleologia Sarda, 63, Cagliari 1987, pp. 10-12
- S. Tiralongo
Speleologia urbana, alcuni esempi di cavità artificiali nel culto dei morti in Sardegna
Speleologia Sarda, 67, Cagliari 1988, pp. 21-22
- F. Todde
La scoperta della grotta Pirusu a Santadi
Speleologia Sarda, 4, Cagliari 1972, pp. 18-27
- S. Vacca
La tutela del patrimonio carsico e del patrimonio archeologico presente negli ipogei: gli organi di tutela
Speleologia Sarda, 12, Cagliari 1974, pp. 25-27
- S. Vacca
La tutela del patrimonio carsico e del patrimonio archeologico presente negli ipogei: natura giuridica del sottosuolo speleologico
Speleologia Sarda, 14, Cagliari 1975, pp. 19-22
- S. Vacca
La tutela del patrimonio carsico e del patrimonio archeologico presente negli ipogei: strumenti legislativi
Speleologia Sarda, 15, Cagliari 1975, pp. 11-18



Idrogeologia del Complesso Carsico di Codula Elune (Sardegna centro-orientale): nuove conferme

Laura Sanna (Ist. di Biometeorologia - CNR - Sassari, Assoc. Speleologica Progetto Supramonte, Gruppo Speleo Ambientale Sassari). Salvatore Cabras (Gruppo Archeologico Speleologico Ambientale Urzulei, Assoc. Speleologica Progetto Supramonte)

INTRODUZIONE

Il complesso sotterraneo di Codula Elune è il più vasto sistema carsico della Sardegna con oltre 70 km di sviluppo. Si incunea dentro la successione carbonatica nel Supramonte costiero, parallelamente al canyon omonimo, lungo il suo fianco destro. Seguendo un'importante direttrice tettonica, al suo interno scorre un collettore idrogeologico. I principali segmenti di questo sistema carsico, denominati grotte di Su Palu, Monte Longos (Su Spiria), Carcaragone, Su Molente fanno capo a questo collettore la cui emergenza perenne è la risorgente sottomarina di Cala Luna mentre la grotta del Bue Marino, sul versante idrografico opposto, attualmente costituisce il sistema di troppo pieno. A queste tessere si è aggiunto l'inghiottitoio di S'Arga 'e Ghirofai, una piccola cavità assorbente recentemente esplorata nel canyon di Ghirofai (meglio

conosciuto come Gorropeddu) dentro cui si perdono le acque dell'impiuvio sotto Monte Turusele.

Il reticolo di drenaggio dentro Su Palu è costituito da due corsi d'acqua: il torrente del White Nile proviene dalle perdite in subalveo della codula e mentre quello del Blue Nile drena la zona più interna del massiccio. Entrambi confluiscono nel cosiddetto Grande Lago, confine simbolico con le gallerie di Monte Longos, le cui rispettive connessioni con le altre cavità del sistema a valle sono state accertate inequivocabilmente attraverso test con traccianti (Loru et al., 2009). Alcuni autori inoltre sostengono un rapporto di alimentazione del complesso carsico da parte dell'altopiano di Su Canale (Rinaldi et al., 2018). Questo settore rappresenta un alto strutturale della monoclinale del Supramonte costiero, in destra idrografica rispetto alla codula e inclinato verso il mare, il cui deflusso,

ipotizzato verso le risorgenze costiere sottomarine è stato recentemente dimostrato dall'osservazione diretta nella grotta del Beltorrente della fluoresceina proveniente dal torrente della grotta di Lovettecannas (Waelde, comun. pers.). A integrazione di queste ricerche è stato avviato uno studio sull'idrogeologia del Complesso Carsico di Codula Elune, impiegando informazioni sui caratteri geochemici delle sue acque sotterranee integrate con i risultati di nuovi test con traccianti.

ASPETTI IDROGEOLOGICI

L'altopiano carsico del Golfo di Orosei è costituito da una piattaforma carbonatica mesozoica che si estende per circa 210 km², 33 km in direzione N-S e 8 km in E-W (Jadoul et al., 2010). Da un punto di vista idrogeologico, costituisce un acquifero costiero ospitato in dolomie e calcari del Giurassico medio - Cretaceo superiore con una potenza di circa 800 metri. L'acquifero è confinato alla base dal basamento paleozoico inclinato verso Est, composto da rocce metamorfiche e graniti che fungono da limite relativamente impermeabile. La circolazione delle acque sotterranee è rapida con portate che si incrementano durante gli eventi temporaleschi. L'area di ricarica comprende le rocce carbonatiche sui due versanti del canyon e gli apporti allogenicici del basamento circostante. Localmente è alimentato anche da apporti provenienti dai basalti plio-pleistocenici e da depositi di versante quaternari. Questa geometria forza le acque d'infiltrazione nella parte occidentale dell'altopiano (con altitudine di circa 900 m slm) a fluire verso Est ed emergere da sorgenti sottomarine lungo la costa. Ciascuna di queste risorgenti individua un differente sistema carsico, come quello di Cala Luna, recapito delle acque del Complesso Carsico di Codula Elune. Il drenaggio sotterraneo nella zona vadosa è caratterizzato da un sistema di condotti indipendenti che convogliano le acque verso un collettore principale mentre s'ipotizza un reticolo interconnesso nella zona satura prossima alla costa dove si osserva il fenomeno di intrusione marina (Hutnan, 2013). In corrispondenza della grotta di Su Molente, il sistema di troppo pieno travasa le acque nel ramo sud della grotta del Bue Marino, un tempo recapito principale di questo complesso (Forti & Rossi, 1991).

L'INDAGINE IDROGEOLOGICA

Nell'autunno 2012 è stato avviato un monitoraggio periodico delle acque sotterranee del Complesso Carsico di Codula Elune in vari punti dell'acquifero: all'interno della grotta di Su Palu (nei pressi dell'in-

gresso, il cosiddetto Sifone, Altaloma, la Confluenza, il Ramo degli Hobbit, la Cascata, il White Nile, il Blue Nile e il Grande Lago), a Su Spiria (Vecchio Campo) e al Bue Marino (Ramo Sud). A queste misure si aggiungono quelle del torrente esterno della codula, a Teletotes. Occasionalmente questi parametri sono stati misurati anche in alcune grotte di Su Canale (Murgulavò e Lovettecannas). I caratteri fisico-chimici sono stati raccolti utilizzando un sensore portatile Hanna (HI 991301) che misura pH, temperatura, conduttività elettrica e totale dei solidi disciolti, parametri discriminanti per comprendere l'origine e i processi d'interazione acqua-roccia. L'analisi della composizione chimica delle acque sotterranee è stata realizzata, previo campionamento, al White Nile, Blue Nile, Bue Marino (Ramo Sud), alla sorgente granitica di Pitticorroi (a monte della grotta di S'Arga 'e Ghirofai) e a Lovettecannas, tramite cromatografia ionica e spettroscopia di emissione presso i laboratori della CPG (Savona) e secondo quanto indicato dalla metodica standard di riferimento. Inoltre sono state condotte due indagini con tracciante, una nel 2013 nella grotta di Lovettecannas (Sanna, 2016) e l'altra nel 2017 nell'inghiottitoio di S'Arga 'e Ghirofai. Per entrambi è stata impiegata la fluoresceina sodica come tracciante atossico e per la sua rilevazione sono stati realizzati dei captori di carbone attivo. La concentrazione di tracciante nei captori è stata misurata con un fluorimetro Turner Designs Digital (modello 10-AU-000) presso i laboratori di Roma, e impiegando uno standard primario di fluoresceina con concentrazione di 0,01 ppb.

LA STORIA RACCONTATA DALL'ACQUA

L'acqua sotterranea del Complesso Carsico di Codula Elune è caratterizzata da valori di pH vicino alla neutralità, per effetto tampone dei carbonati in essa contenuta, mentre si riscontra una certa variabilità per gli altri parametri. Il segmento del White Nile mostra una stagionalità legata agli apporti diretti provenienti dalla codula, con temperatura che varia da 11,3 °C a 16,0 °C e conducibilità tra 0,21 e 0,34 mS/cm. Il Blue Nile invece conferma questa stabilità, con temperatura costante di 15,0 °C e conducibilità di 0,31 mS/cm, indicando un'origine distinta delle sue acque e un tempo di residenza nell'acquifero più lungo. Da un punto di vista geochemico, in queste acque dominano i cationi alcalino-terrosi (calcio e magnesio) su quelli alcalini (sodio e potassio), mentre la composizione anionica è nettamente dominata da bicarbonato e subordinatamente da cloruro, con minori quantità di ferro e solfa-



*Nella pagina precedente, diluizione della fluoresceina a S'Ar-
ga 'e Ghiofai (foto V. Crobu). Sopra, le acque cristalline del
Blue Nile (foto R. De Luca)*

to, (che probabilmente derivano dall'ossidazione della pirite contenuta nel granito), e basse concentrazioni di nitrato (che indica l'assenza di contaminazione antropica). Sono quindi classificate come acque bicarbonato-calciche, ma il Blue Nile si differenzia per un maggior contenuto di calcio rispetto al White Nile che invece è più sodico. Questa idrochimica rivela che il torrente sotterraneo è soggetto a una predominanza di processi di interazione acqua-roccia, con una salinità intermedia e un basso rapporto tra elementi alcalini, dovuto alla progressiva dissoluzione della componente carbonatica. Tra i processi geochemici che interessano queste acque sotterranee, il Blue Nile mostra un rapporto Na/Cl tipico di acque che derivano da precipitazioni atmosferiche, mentre quelle del White Nile si discosta per un arricchimento in sodio, spiegabile con l'alterazione di albite contenuta nei graniti. Considerando l'alcalinità, sono presenti in soluzione specie carbonatiche, nonché calcio e magnesio, che derivano come atteso dalla circolazione

nelle rocce serbatoio, e sono sotto-sature rispetto alla calcite indicando che la reazione di dissoluzione interessa principalmente i calcari (Sanna et al., 2015). Se si confrontano questi dati con quelli della sorgente granitica di Pitticorroi e della grotta di Lovettecannas, emerge una notevole differenza idrochimica. Da un punto di vista fisico-chimico, queste due acque hanno un pH più basico, temperatura più bassa e salinità più alta per Lovettecannas e più bassa per Pitticorroi. I caratteri geochemici evidenziano inoltre che le acque di Su Canale si discostano dal classico chimismo tipico delle acque carsiche. La sorgente di Pitticorroi ha una componente meteorica prevalente, povera di carbonati e bassa salinità. Quella di Lovettecannas mostra una composizione molto meno carbonatica e rappresenta il risultato d'interazione acqua-roccia con litotipi dolomitici.

Questi risultati raccontano una storia differente da quella prospettata per le acque di Su Canale. Qui il basamento paleozoico affiora sporadicamente nei condotti carsici che si sviluppano infatti a contatto tra le litologie silicatiche e carbonatiche (Sanna et al., 2012) o meglio attraversano anche il basamento (Centro Speleologico Cagliariitano, 2010). La presenza di granito che immerge verso Est, verso seguito anche dalle grotte, faceva pensare che tale contatto fungesse da direzione preferenziale di scorrimento, ma dopo varie ricerche in tentativo di avvalorare questa ipotesi (Sanna, 2009), le prove oggettive a supporto sono arrivate solo nel 2015. Tale ipotesi era stata inoltre messa in discussione da alcune indagini che indicavano una connessione idrogeologica tra Su Palu e Lovettecannas (Arrica et al., 2014), riconfermate recentemente senza però fornire nessun dettaglio sui tempi di transito, sul punto di iniezione e su quelli monitorati (Rinaldi et al., 2018). Il test con tracciante condotto a Lovettecannas nel 2013 ha permesso di scartare questo dato, evidenziando che la diluizione di 0,9 kg di fluoresceina sodica nello scorrimento perenne della Sala CinCin, (portata pari a circa 0,2 L/s), ha dato esito negativo all'analisi fluorimetrica dei campioni del Blue Nile, anche dopo alcuni importanti eventi infiltrativi e 4 mesi di monitoraggio. Ragionevolmente è difficile immaginare che un torrente con una portata di un bicchiere, possa divergere e alimentare due sistemi, soprattutto quando lo sviluppo della grotte segue tutt'altra direzione. Al momento non si hanno dati sul possibile comportamento del basamento paleozoico alterato come potenziale acquifero poroso che drena verso la codula, ma la idrogeochimica conferma la

manca d'interazione con questa litologia. Certo è che, ipotizzando una connessione di questo tipo, affinché le acque attraversino una coltre di 500 metri, i tempi di percorrenza sarebbero lunghi e i valori di conducibilità del Blue Nile dovrebbero essere più alti, in risposta alla prolungata interazione acqua-roccia. Da un punto di vista fisico, inoltre, la differenza di temperatura per le acque nei due sistemi dovrebbe essere inferiore a quella osservata (3,5 °C). Il gradiente altitudinale registrato nell'acqua di Lovettecannas è pari a 0,4 °C per 100 metri di dislivello, valore che si discosta notevolmente da quello teorico (2,34 °C/km) rendendo la modellizzazione di questo interessante sistema idrologico estremamente complessa.

Nuove conferme

All'inizio di marzo 2017 sono stati diluiti circa 100 g di fluoresceina nell'inghiottitoio di S'Arga 'e Ghirofaì che risultava attivo e con una discreta portata (non era invece presente alcun scorrimento nel canyon omonimo). Per la rivelazione del tracciante sono stati posizionati preventivamente dei sacchetti di carbone attivo nella sorgente di S'Arga lungo l'alveo della Codula Elune sotto il canyon di Gorropeddu, e nella grotta di Su Palu al White Nile e al Blue. A fine marzo, il captore del Blue Nile ha dato visivamente esito positivo, con un tempo di restituzione compreso tra 8 e 20 giorni dall'iniezione del tracciante, mentre gli altri recapiti si sono mantenuti negativi. La linea di drenaggio Ghirofaì-Blue Nile così individuata sembra caratterizzata da una buona trasmissività, che si riduce quando mancano gli apporti esterni. La diluizione è stata molto limitata, tanto che pochi grammi di fluoresceina hanno permesso di rilevarla visivamente. Si tratta dunque di uno degli apporti effimeri del sistema, la cui ricarica a monte risulta ancora sconosciuta e che apre nuove e interessanti prospettive nell'esplorazione del Complesso Carsico di Codula Elune.

RINGRAZIAMENTI

Un riconoscimento va a tutti gli esploratori di questo reticolo sotterraneo e uno particolare è per Ida Cabras, Carla Corongiu, Vittorio Crobu e Riccardo De Luca per il supporto durante lo studio e per aver messo a disposizione le loro foto.

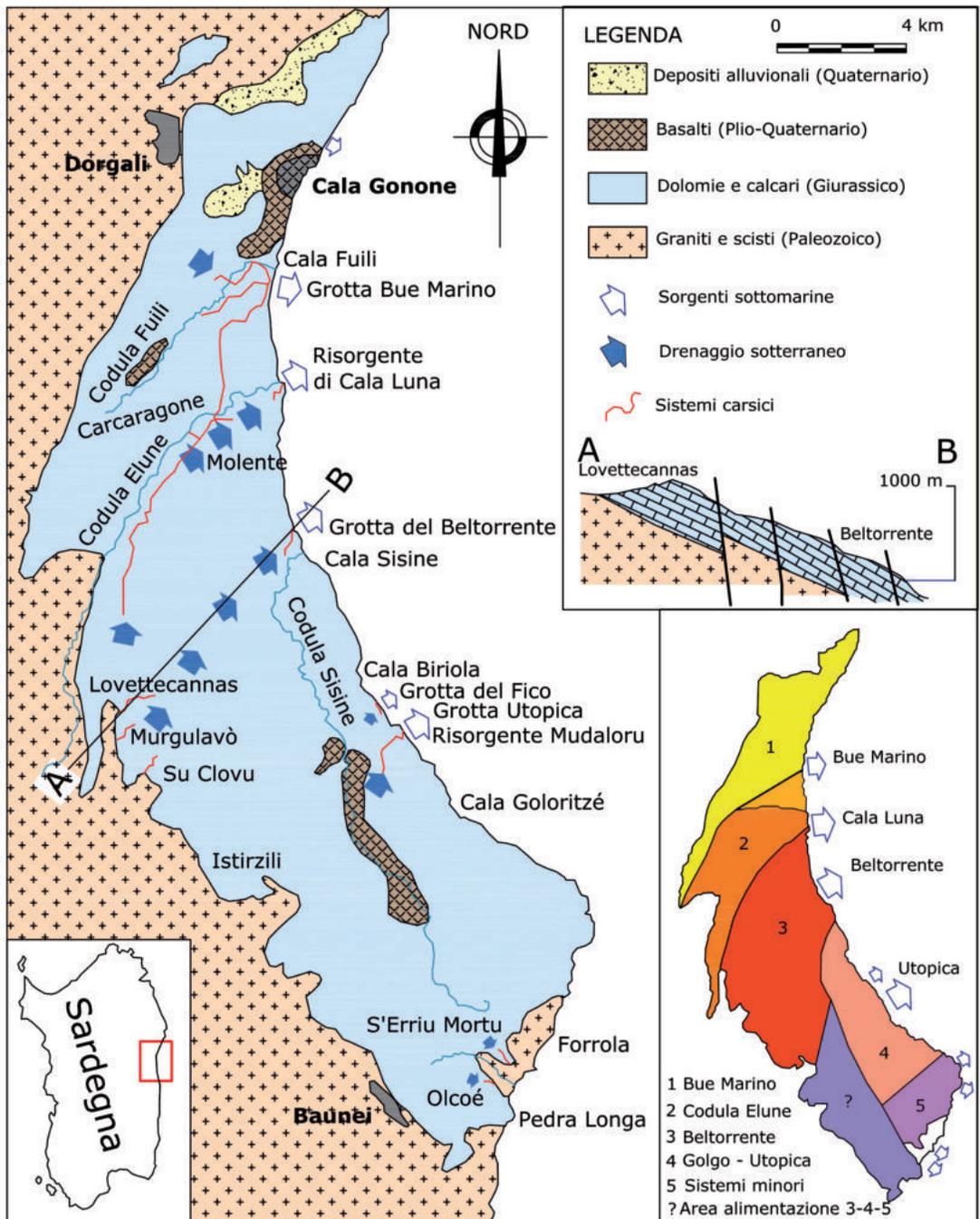
BIBLIOGRAFIA

Arrica S., Melis G., Loru R., Rinaldi A., 2014. Colorazioni nel Supramonte orientale. *Speleologia*, 70, 44-47.
 Centro Speleologico Cagliariitano, 2010. Superato l'inghiottitoio di Gutturù 'e Mugulavò. *Speleologia*, 63, 73-74.
 De Waele J., 2004. Geomorphologic evolution of a coastal karst: the Gulf of Orosei (Central-East Sardinia, Italy). *Acta Carsologica* 33, 37-54.



Sopra, fase di monitoraggio delle acque della Codula Elune (foto L. Sanna)

Forti P. & Rossi G., 1991. *Idrogeologia ed evoluzione carsica della Codula di Luna (Sardegna)*. *Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan"*, 30, 53-79.
 Hutnan D., 2013- *Bue Marino Way under the valley*. Praha, Czech Republic, pp. 86.
 Jadoul F., Lanfranchi A., Berra F., Erba E., Casellato C.E., Cherchi A., Simone L., Schroeder R., Carannante G., Ibba A., 2010. *I sistemi carbonatici giurassici della Sardegna orientale (Golfo di Orosei) ed eventi deposizionali nel sistema carbonatico giurassico-cretacico della Nurra (Sardegna nord-occidentale)*. *Geological Field Trips, Volume 2(2.1)*, pp. 122.
 Loru R., Murgia A., Fancello L., 2009. *Su Molente, l'anello mancante del primato*. *Speleologia*, 61, 16-25.
 Rinaldi A., Mereu L., Melis G., Arrica S., 2018. *Serra Pirisi alla ricerca del collettore a monte*. *Antheo* 11: 29-39.
 Sanna L., 2009. *Ultime colorazioni in Supramonte*. *Speleologia*, 61, 74-75.
 Sanna L., De Waele J., Calaforra J.M., Rossi A., Cabras S., Muntoni A., 2012. *Allogenic contact caves in Central East Sardinia (Italy): their speleogenesis and evolution*. *Rend. Online Soc. Geol. It.*, 21, 634-636.
 Sanna L., Cabras S., Mereu M., Marchetti E., 2015. *Geochimica delle acque sotterranee del Complesso Carsico di Codula Elune (Sardegna centro-orientale)*. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, 29: 405-410.



Sanna L., 2016. Dati preliminari sui caratteri fisico-chimici delle acque sotterranee del Complesso Carsico di Codula Ilune (Sardegna centro-orientale). Atti del Congresso Nazionale "La ricerca speleologica in Italia", Fabrosa Soprana (Italia), 22-23 giugno 2013, 161-168.

A fianco, localizzazione del Complesso Carsico di Codula Elune e dei punti di monitoraggio dello studio, fase di monitoraggio delle acque della Codula Elune.

Sopra, Schema idrogeologico semplificato del Complesso Carsico di Codula Elune e dei rispettivi rapporti con gli altri sistemi di drenaggio sotterraneo.



GROTTA DI SU MOLENTE

Sistema Carsico del Supramonte Orientale

Roberto Loru (Su Molente Cave project)

ATTIVITÀ ESPLORATIVA 2017

Si è appena conclusa la seconda spedizione esplorativa speleosubacquea all'interno della grotta di Su Molente nella Codula di Luna, nel sistema carsico più esteso d'Italia. Dopo giorni di preparativi e trasporto delle numerose attrezzature (30 zaini) all'interno della grotta, il team "Su Molente" ha potuto finalmente portare a termine un'importante punta esplorativa nelle gallerie sommerse che si dirigono verso est in direzione della risorgenza carsica sottomarina di Cala Luna, emissario del fiume sotterraneo del vasto sistema del Supramonte orientale.

Tre speleosub di punta e tre speleosub di supporto, coadiuvati da dieci speleologi, hanno proseguito l'esplorazione delle ampie gallerie sommerse intervallate da vasti tratti aerei.

Sabato mattina alle ore 10:30 l'ingresso del primo speleologo nella grotta di Su Molente, mentre alle 13:30 l'ultimo speleosub si immergeva nel breve sifone terminale presente a 500 m dall'ingresso della grotta e che da adito alle vaste gallerie del collettore

sotterraneo dove scorre il fiume che si dirige verso Cala Luna. La squadra dei tre sub di punta, composta da Roberto Loru, Giampiero Mulas e Sergio Sedda, con l'aiuto nei trasporti delle 15 bombole da 7 litri di Leo Fancello, Michele Secchi e Giuseppe Dussoni, si è diretta verso valle lungo la galleria di 400 m dove tra dune di sabbia e lunghi laghi si giunge al primo sifone a valle di 220 m e con -22 m di profondità massima.

Alle 14:30 dopo aver preso gli accordi di rito per gli orari di rientro, Roberto, Giampiero e Sergio hanno proseguito l'immersione verso valle. Dopo 15 minuti hanno raggiunto la sponda della galleria "La Perla Nera", abbandonato la prima bombola da 7 litri e trasportato le restanti 12 bombole nel lago successivo, proseguendo nel secondo sifone da 70 m -8 m.

Dopo il successivo lago hanno iniziato l'immersione nel terzo sifone di 230 m -8 m, filmando le vaste gallerie illuminate a giorno dai potenti illuminatori e le numerose anguille che, come al solito, amano vagare per questi ambienti sotterranei risalendo la corrente.



Sopra, la squadra degli asinelli addetti al trasporto esterno. A fianco, galleria la Pelosa (foto R. Loru - G. Mulas)

Intorno alle 15:30 il gruppo è riemerso nella galleria della “Piramide”, punto terminale della precedente esplorazione di giugno condotta da Roberto e Giampiero. Abbandonata un’altra bombola da 7 litri gli speleusub hanno proseguito nel successivo lago fino alla partenza del terzo sifone a valle, ancora inesplorato. Roberto è partito in testa con il primo svolgi sagola di 150 m, seguito da Sergio e Giampiero che ha continuato a filmare le gallerie.

La galleria prosegue a 8 m di profondità in grandi ambienti sempre col fondo sabbioso e, con qualche risalita in piccoli laghi senza prosecuzioni, in breve termina la sagola, senza che si riesca a riemergere. Viene collegata la sagola del secondo sagolatore e si riparte nel nero, sempre in belle condotte con frequenti cambi di direzione. Lateralmente il nero occhieggia un po’ ovunque con possibili prosecuzioni. Gli speleusub riemergono in una grande sala con una spiaggetta che viene battezzata “La Pelosa”. Euforici sganciano tutte le attrezzature e proseguono lungo la galleria con dei laghetti e dune di sabbia. In alto si intravede una bella finestra che conduce in evidenti parti aeree; proseguono nella parte bassa lungo il lago qui presente ma la galleria chiude a pelo d’acqua. Ritornano indietro, indossiamo le attrezzature, abbandonano una ulteriore bombola da 7 litri e ritornano nel sifone precedente per cercare la via del quarto

sifone, che non tarda ad arrivare... ancora pochi metri di bianchissime condotte sommerse e riemergono in un altro ambiente ancora più grande. Sganciano nuovamente tutto e partono, ammirando una grande faglia che alla sinistra della galleria sale decisa verso l’alto dove in cima si intravede una bella finestra, preludio di chissà quali vie fossili. La galleria si ricollega all’ambiente precedente tramite una finestra che domina dall’alto la spiaggia della “Pelosa”. Davanti la galleria prosegue per un’altra settantina di metri fino ad un bel lago dove termina e da dove si diparte sulla destra il quinto sifone. Dopo aver controllato i tempi e l’aria a disposizione, si rendono conto di aver aria a sufficienza ma il tempo invece è abbondantemente scaduto... sono quasi le 18.00, gli orari sono stati sforati e gli amici che attendono sicuramente infreddoliti (Leo, Giuseppe, Michele) staranno sicuramente incominciando a impensierirsi. C’è ancora un sagolatore con 170 m di sagola, quindi si va avanti. Agganciano la sagola al termine del lago e giù nuovamente in cerca della via del fiume. Roberto svolge velocemente la sagola nei soliti grandi ambienti seguendo per non perdere la via i disegni che le correnti del fiume sotterraneo sono soliti modellare sulla sabbia, delle piccole onde che per uno speleusub sono come dei cartelli stradali inequivocabili. La via si mantiene sempre a circa 8 m di profondità, condotte



bianche a sezione regolare tondeggianti con il fondo sabbioso. La sagola sta per terminare, i tempi sono oramai ampiamente scaduti. Roberto individua una bella lama di roccia sul fondo, ancora la sagola e fa cenno a Giampiero e Sergio che è giunta l'ora di ritornare indietro, lasciando davanti a loro una bella e scura condotta rettilinea.

Ripercorrono a ritroso tutti i sifoni recuperando tutte le bombole relè lasciate precedentemente, alle 18:45 riemergono dal primo sifone a valle di Su Molente nella galleria del collettore dove ad attenderli ci sono i cari amici, infreddoliti ma contenti di rivedere arzilli e sorridenti i loro compagni. Inizia il trasporto di tutto il bombolame fino al sifoncino che riconduce nella galleria principale di Su Molente e alle 20:30 circa sono nuovamente tutti nella sala della duna, dove il resto della squadra aspetta. Tutte le attrezzature e le bombole vengono riposte dentro i 30 zaini, che lentamente prendono la via verso l'uscita della grotta, dove arriveranno, accolti da una timida pioggerellina, alle 23:00, grazie a un certosino trasporto di squadra. La notte trascorre allegra davanti a un familiare focolare fino alle due del mattino, con la carne e il solito buon vino che fanno da contorno ai racconti delle nuove esplorazioni.

Il giorno successivo giunge sul posto la fida squadra di asinelli, che si occupa di fare il lavoro sporco, ossia portare su le 20 bombole! ma questa è un'altra storia...

Un'altra immersione viene effettuata a inizio ottobre

con gli amici della repubblica Ceka, capitanati dall'innossidabile Daniel Hutnan, per effettuare il rilievo fino al punto terminale.

In due spedizioni estive si è riusciti a portare 750 m circa di nuovo esplorato tra sifoni e gallerie verso la risorgenza di Cala Luna, e una lunghezza totale del ramo a valle di circa 1500 m.

Ora tutto prende forma, la grotta si avvicina sempre più alla risorgenza di Cala Luna, solo 800 m in linea d'aria le separano l'una dall'altra ma una cosa è immediatamente evidente: la parte terminale della risorgenza di Cala Luna in base ai rilievi risulta di piccole dimensioni, mentre la parte a valle di Su Molente rimane sempre di dimensioni notevoli; inoltre la grotta sembra che tenda lentamente a dirigersi verso sud, sud ovest... verso la grotta del Bel Torrente per intenderci, ma la strada da percorrere è ancora lunga e tutto è ancora possibile, fantasticare non fai mai male nel mondo speleologico e il sistema più lungo d'Italia ha insegnato tante cose riguardo teorie incontrovertibili sul carsismo sotterraneo isolano. Un caloroso ringraziamento a tutti i partecipanti che con grande spirito di squadra hanno preso parte a questi indimenticabili giorni di esplorazioni.

PARTECIPANTI:

Gruppo Speleologico Sassarese
Roberto Loru, Giuseppe Dussoni, Antonio Murgia, Corrado Marongiu, Lucio Locci.

Gruppo Ricerche Ambientale Dorgali
Leo Fancello, Maria Masuri, Antonello Canu.

Tag Thiesi



*Piero Virgilio, Gigi Salaris, Sergio Sedda, Pietro Demartis.
Grup Espeleologic Alguerès
Giampiero Mulas, Alessandro Pani, Alessandro Azara, Antonio
Barone, Giovanni Paddeu.
Michele Secchi, Salvatore Deriu (Bore), Manuela Mulargia,
Luca Fadda*

*Nella pagina precedente, Roberto, Sergio, Giampiero, ingresso
grotta Su Molente. In alto, La Pelosa.
Sopra, progressione oltre il 3° sifone a valle
(foto R. Loru - G. Mulas)*



“SA MARCHESA” di Nuxis Sito Geo-speleologico e archeologico

Roberto Curreli - Speleo Club Nuxis

Il sito geo-speleologico archeologico di “Sa Marchesa” è stato allestito grazie all’azione combinata tra l’Associazione culturale Speleo Club Nuxis e l’Amministrazione comunale di Nuxis, con il patrocinio della Federazione Speleologica Sarda. Esso è localizzato nel sito minerario dell’ex miniera Sa Marchesa, dal quale si estraeva sin dal 1882 piombo, zinco e rame, anno nel quale venne decretata la prima concessione mineraria a Hilarion Roux, marchese di Escombrera. Nella località è stato predisposto un piccolo parco geo-speleologico dove sono presenti il museo geo-speleologico, un piccolo sentiero natura nel piazzale adiacente e la grotta “Su Montixeddu”. Dal sito posto sulla sommità della collina Su Montixeddu, si può osservare uno stupendo scenario che permette di poter esaminare buona parte della sequenza geologica presente nel basso Sulcis, leggibile grazie alle forme morfologiche. Precisamente i rilievi del complesso montuoso di Monte Tamara-Monte Genna Spina, appartenenti al Cambriano - Ordoviciano dell’Era Paleozoica (da circa 540 a 300 Milioni di anni), a

quella Terziaria con i depositi continentali, cioè messi in posto dai fiumi del Cenozoico (Formazione del Cixerri, circa 40 Milioni di anni), a quelle vulcaniche appartenenti al complesso calco-alcalino dell’Oligocene-Miocene, ben visibili nel sistema tabulare di Monte Narcao-Sa Pranedda (da circa 25 a meno di 7 Milioni di anni). Queste litofacies fungono da cornice ai depositi quaternari della piana di Narcao, la cui origine è di natura tettonica “strutture Horst-Graben”. Sul bellissimo piazzale del sito dove è presente un’area verde, è stata posizionata la sequenza litostratigrafica a colonna del Sulcis, costituita da campioni di rocce descritte su apposito pannello, da piccoli blocchi di roccia locali, da pannelli grafico-fotografici che descrivono le principali strutture morfologiche, sedimentarie e giacimentologiche della regione sulcitana-iglesiente; si può anche osservare un corpo mineralizzato a rame di genesi idrotermale. A ridosso del piazzale è in fase di ultimazione un piccolo sentiero natura, nel quale interposte tra le litologie affioranti sono descritte le principali specie floristiche sia arboree

che erbacee presenti nella zona, tra le quali il lentisco, l'olivastro, l'alaterno, il cisto, l'asfodelo, le felci e quant'altro. A valle del piazzale è presente la grotta naturale "Su Montixeddu", costituita prevalentemente da un ampio salone di dimensioni 60 x 30 metri e altezza massima di 15 metri, nel quale sono stati predisposti pannelli che descrivono i diversi speleotemi presenti, tra i quali stupende colonne, stalattiti, stalagmiti, colate, nonché diverse forme carsiche e depositi geologici. Negli edifici minerari sapientemente recuperati, oltre la sede amministrativa del gruppo speleologico locale, lo Speleo Club Nuxis che è stato il progettista e realizzatore del sito, è presente un'ampia sala adattata a centro convegni, dove sono esposti fossili e minerali non provenienti dall'isola. A fianco è presente il piccolo museo geo-speleologico, unico nel suo genere. Questo è strutturato in tre compartimenti. Nella prima sala, riservata alla geologia si può osservare la sequenza dei campioni di rocce affioranti nell'area sulcitana opportunamente lucidate in modo da poterne osservare le stupende tonalità cromatiche. Esse rappresentano tutti i litotipi che comprendono sia le rocce terrigene sedimentarie metamorfosate del Paleozoico (arenarie e scisti) sia la sequenza delle rocce carbonatiche, appartenenti al Cambriano inferiore (circa 540 Milioni di anni), seguite dalla sequenza di rocce metamorfiche dell'Ordoviciano. Non sono presenti quelle del Siluriano-Devoniano perché non affioranti, mentre sempre del Paleozoico sono ben rappresentate le rocce intrusive dell'orogenesi Ercinica, precisamente le facies granitoidi del Carbonifero (350 Milioni di anni), seguite dalle rocce vulcaniche effusive, precisamente i porfidi del Permiano (250 Milioni di anni) affioranti nel territorio comunale di Sant'Anna Arresi. A queste segue tutta la successione di rocce calcaree del Mesozoico, affiorante nel settore di Porto Pino-Porto Botte-Sant'Antioco. Si possono ancora esaminare i campioni della sequenza geologica appartenente al Terziario costituita sia da rocce depositate in ambiente continentale "Formazione del Cixerri", costituita da alternanze di arenarie, limi e argille dell'Eocene (40 Milioni di anni) sia da quelle vulcaniche, costituita da lave e ignimbriti dell'Oligocene-Miocene (25-7 Milioni di anni). La parte finale è formata dai depositi quaternari, tra i quali travertini, alabastri, breccie, conglomerati e sabbie eoliche, cioè depositate dal vento. Sempre nella stessa sala si osservano due piccole collezioni di minerali locali e

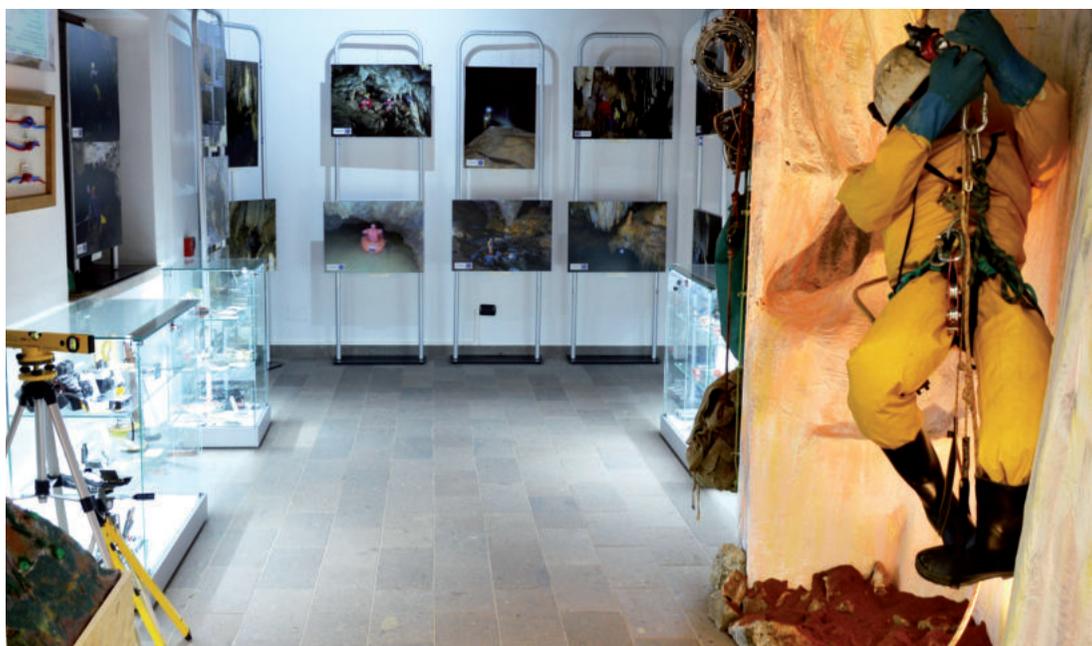


A inizio articolo, gli edifici ristrutturati (foto M. Bonaccorsi)

Sopra, la grotta Su Montixeddu (foto M. Bonaccorsi)

fossili, oltre che da una esposizione di carote di roccia e diversi attrezzi e utensili utilizzati per lo svolgimento delle attività geologiche e geognostiche, tra cui punte di martello e corone a widia e diamantate per perforazioni, il tutto contornato da una serie di pannelli fotografici rappresentanti le grotte e le miniere del territorio, i loro speleotemi e le forme di vita presenti negli ipogei. In una seconda sala sono esposte in vetrine illuminate attrezzature utilizzate per svolgere l'attività speleologica, tra le quali la progressione in grotta su corda, il rilevamento topografico e una bellissima collezione di lampade. Nello stesso ambiente è stato ricostruito un angolo in cui è rappresentato uno speleologo appeso su corda con attorno l'ambiente di grotta.

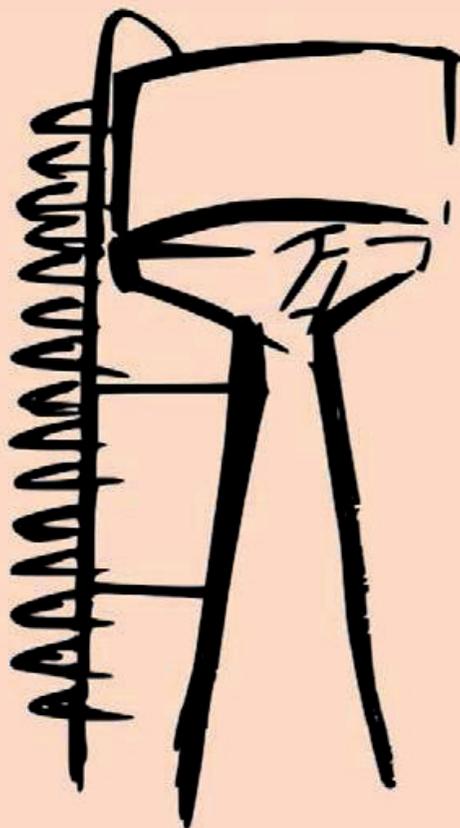
Essendo un museo geo-speleologico, e poiché nelle cavità naturali sono state rinvenute le principali testimonianze umane, in una terza sala sono esposti sempre in vetrine e bacheche illuminate i principali e rappresentativi elementi ceramici rinvenuti in ambienti ipogei riprodotti fedelmente che rappresentano le principali facies preistoriche, a partire dal Neolitico antico (V-VI millennio a. C.) rinvenuto nel riparo sottoroccia di Su Carroppu a Carbonia, proseguendo con la cultura di Ozieri (III millennio a.C.), l'età del Rame con la Cultura di Monte Claro,



Sopra, un interno del museo geospeleologico e il piazzale esterno (foto M. Bonaccorsi)

la Cultura del Vaso Campaniforme, al Bronzo Antico Cultura di Bonnanaro (II-I Millennio a.C.) per giungere al Bronzo Recente - Età del Ferro, rinvenuti nella Grotta Pirusu di Su Benatzu a Santadi, il tutto incorniciato da pannelli descrittivi e fotografici indicanti anche le principali valenze archeologiche presenti nel territorio di Nuxis. Particolarmente in-

teressante è stata la ricostruzione abbastanza fedele di una sepoltura preistorica, nella quale si può osservare il posizionamento dello scheletro con tutti gli arredi. Vista la tipologia e l'unicità del sito tematico ne è consigliabile la visita che sicuramente arricchirà di conoscenze l'ospite.



SITO GEO-SPELEO ARCHEOLOGICO
"SA MARCHESA" NUXIS

Venite a visitarlo

Località ex Miniera Sa Marchesa, loc. Acquacadda-Nuxis (SU).
Tel. 340 2591406



SARDEGNA

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORADU DE SU TURISMU, ARTESANIA E CUMMÈRTZIU
ASSESSORATO DEL TURISMO, ARTIGIANATO E COMMERCIO

RIPULIRE LE GROTTI

Campi della FSS a Teletottes

Salvatore Buschetti e Daniele Maugeri - Federazione Speleologica Sarda

Del Complesso Carsico del Supramonte Orientale è interessante raccontare delle esplorazioni ma è altresì importante segnalare le attività di bonifica delle grotte che per decenni sono state frequentate dagli speleologi.

Contemporaneamente ai progetti portati avanti dalla Commissione Speleosubacquea negli ambienti sommersi di Su Palu e Monte Longos, la Federazione ha organizzato diversi incontri mirati alla pulizia delle grotte in questione.

La prima campagna si è svolta nei giorni 28 e 29 novembre 2015 con base a Teletottes, nel Comune di Urzulei. L'incontro, organizzato dalla Federazione Speleologica Sarda in collaborazione con il Comune, ha coinvolto oltre cinquanta speleologi sardi appartenenti ai gruppi: SPECUS, USC, GASAU, GSAS, SCOR, GSAGS, GGO, SCN, ASPROS, TAG, CSC, CSAD. Ha partecipato a questo appuntamento anche uno speleologo del Gruppo Speleologico Savonese. L'attività principale si è svolta nella grotta di Su Palu con l'obiettivo di ripulire il campo interno di "El Alamein" da tutti i materiali da campo accumulatisi negli anni, posizionare dei segnali rifrangenti sino all'ingresso nel salone denominato "Lilliput" e sostituire alcune corde fisse. L'area del campo di "El Alamein" è stata totalmente ripulita dai rifiuti abbandonati al suo interno, tra i quali vecchi teli termici, stuoi, ciabattine e oltre quattro chili di scarburo. L'attività si è resa necessaria poichè negli ultimi anni, malgrado i numerosi proclami, uno degli ambienti ipogei più frequentati della Sardegna e che maggiormente affascina il mondo speleo, non riceveva il rispetto che merita.

In concomitanza con l'opera di bonifica, un secondo gruppo di speleologi ha apportato alcune migliorie nell'ingresso della grotta di Monte Longos, con l'intento di evitare le periodiche ostruzioni causate dalle piene. Inoltre, alcuni speleologi hanno installato i nuovi rifrangenti nella frana iniziale di Su Crabargiu.

Nel mese di Giugno 2016, com'è ben noto, è stata realizzata la giunzione delle grotte di Su Palu-Monte Longos con Su Molente-Bue Marino, dando vita

quindi al Sistema Carsico più esteso d'Italia. Nel weekend 26 - 28 agosto la Federazione Speleologica Sarda ha organizzato un altro campo a Teletottes con l'obiettivo di bonificare e ripulire la grotta di Monte Longos. La campagna di bonifica, durata due anni, ha voluto ridare la giusta luce ad alcune grotte della Sardegna, certi che le future generazioni di speleologi sapranno apprezzare. La Federazione Speleologica Sarda invita pertanto gli esploratori a riporre le attrezzature personali e/o di squadra necessarie al proseguimento dell'esplorazione, all'interno di uno zaino/sacco contenitore con i riferimenti del proprietario ben in evidenza.

La campagna di bonifica nella grotta di Monte Longos è stata portata avanti dagli speleosub appartenenti alla Commissione Speleosubacquea della FSS che, in occasione delle immersioni pre-esplorazione, hanno rimosso le vecchie sagole e portato fuori un vecchio canotto insabbiato nel primo sifone a valle, utilizzato per le esplorazioni degli anni '90.

A questo campo hanno partecipato ventiquattro speleologi dei gruppi soci della FSS: ASProS, GGO, GSAGS, USC, GSAS, SCOR, GASAU, CSAD, SCN, SPECUS. Il sabato sono entrati in grotta due gruppi, il primo ha raggiunto il "campo dei francesi" che si trova alla fine del "meandro dello stivale". Da qui sono stati portati via teli di plastica, materassini e vecchie corde. Il gruppo ha quindi proseguito nel "ramo dei francesi" arrivando sino alla zona dove negli anni '90 era stato installato un bivacco e portato un lungo palo in alluminio componibile che doveva servire come ausilio alle esplorazioni (vedi Sardegna Speleologica 3, pp 22-25 "Abbiamo portato su Palu a Suspiria"). Una parte del palo è stato portato fuori a piccoli pezzi e con esso anche i tiranti, scarburo e rifiuti di ogni tipo. Tuttavia, resta ancora da ultimare la bonifica di quest'area. Il secondo gruppo ha lavorato dalla zona del "primo sifone a valle" verso l'ingresso grotta, portando all'esterno carburo e pezzi di sagole vecchie. Inoltre, sono state portate all'esterno corde, divenute ormai obsolete, e tutto il materiale abbandonato negli anni al "campo dei veronesi", dove sono state lasciate una tenda di



appoggio e le canoe, queste ultime utilizzate in occasione delle esplorazioni di giugno. Infine è stato portato fuori anche il vecchio canotto che gli speleosub avevano disincagliato dal fondo del sifone.

Nella giornata di domenica, un terzo gruppo ha proseguito il lavoro di bonifica delle sagole nel tratto di lago che precede il sifone a valle, delle corde installate per il traverso e il salto e due consistenti scarburate trovate insabbiate, una nella “sala del mare della tranquillità” e l'altra lungo le “sale del By Pass”.

Non abbiamo quantificato con esattezza il peso e il volume di tutto il materiale portato all'esterno della grotta, ma abbiamo documentato il tutto attraverso foto e video per consentire a tutti di prendere co-

scienza del grande lavoro svolto. Tutto il materiale è stato poi suddiviso tra i partecipanti che singolarmente ha poi provveduto al conferimento per il corretto smaltimento.

Desideriamo rivolgere un sentito ringraziamento agli amministratori e agli abitanti del Comune di Urzulei per la sensibilità e l'ospitalità dimostrata in favore del mondo speleologico.

Un doveroso ringraziamento va inoltre a tutti coloro che si sono impegnati per ridare decoro alle nostre grotte. I due campi sono da intendersi come azioni mirate alla tutela e alla salvaguardia del patrimonio speleologico regionale.

UNA TELEFONATA ALLUNGA LA VITA

Breve resoconto della Giunzione dal punto di vista della "logistica"

Eleonora Dallochio, Salvatore Buschetti - Federazione Speleologica Sarda



Quando si parla di squadra, si parla di giocatori e di ruoli. Nella Federazione Speleologica Sarda i giocatori che hanno preso parte a questa grande sfida lanciata dalla Com. Sub con il progetto Monte Longos sono stati molteplici. Ci sono stati gli speleosub della Com. Sub che in primis hanno messo la loro esperienza e caparbietà per cercare di raggiungere un obiettivo che faceva gola a tanti e da tanto tempo. Infatti la giunzione dei due sistemi carsici delle grotte di Su Palu- Monte Longos a monte e Su Molente-Bue Marino a valle è stato un sogno per tanti speleologi e speleosub. Un'impresa difficile e pericolosa che richiedeva concentrazione, esperienza e tanta passione.

Poi ci sono stati tutti gli speleologi di decine di gruppi federati, che hanno risposto alla chiamata e alla richiesta di collaborazione e che non hanno mai esitato a dare una mano in tutte le uscite fatte in ben sei mesi di preparativi del 2016. Instancabili hanno trasportato ben 400 kg di attrezzature speleo

e speleosub, viveri e tutto il necessario per la buona riuscita dell'impresa, senza mai lamentarsi, sempre con il sorriso sulle labbra e con una battuta simpatica pronta da dire ogni secondo, per smorzare la tensione che saliva in alcuni momenti della missione, sia fuori che dentro la grotta.

Senza dimenticare gli instancabili tecnici volontari del Soccorso Alpino e Speleologico della Sardegna che si sono alternati in tutte le uscite per darci un fondamentale supporto tecnico e logistico. Ci hanno fra l'altro messo a disposizione 6 telefoni che hanno consentito le comunicazioni fra le diverse zone interne della grotta con il campo base esterno. A essi si sono aggiunte 6 radio, utilizzate per comunicare con chi era incaricato di controllare giornalmente il buono stato del cavo telefonico, che correva per ben 2,5 km lungo la Codula di Luna, dal campo base all'ingresso grotta sino al sifone terminale. Tali strumentazioni sono state fornite dalla VIII Delegazione speleo della Sardegna. E' stato installato anche

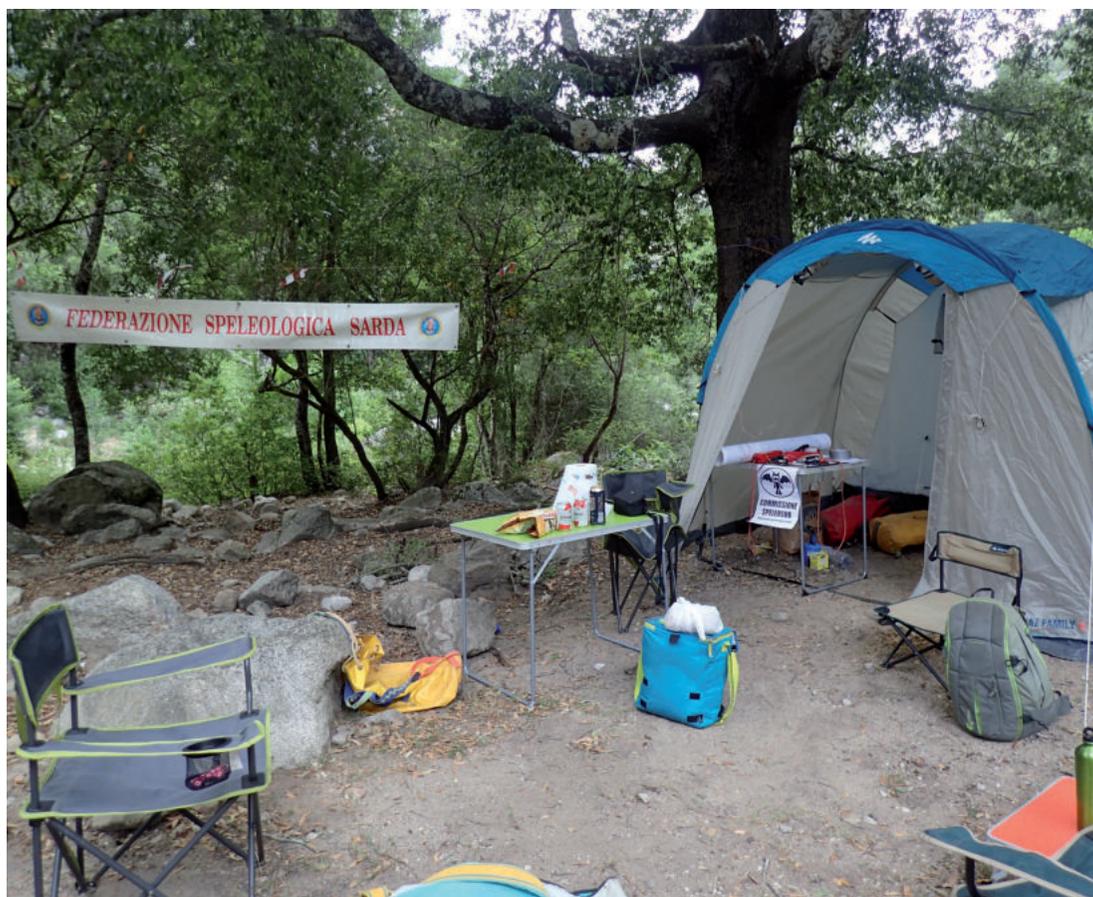


il Ponte Radio, utilissimo sia per il buon funzionamento delle radio che in caso di emergenza.

Che dire poi di tutti coloro che si sono prodigati per non farci mai mancare da mangiare. La cucina sostenuta da dei fantastici cuochi, che nessuno di noi mai dimenticherà, era sempre aperta a qualsiasi ora del giorno e della notte. Ogni speleologo che entrava e che usciva dalla grotta a prescindere dall'orario era sicuro di trovare un pasto caldo. Questo sino al termine dell'avventura, quando il giorno della giunzione la mitica cucina ha aspettato l'ultima squadra che uscisse dall'interno della grotta, e ha fatto trovare loro sia un piatto di pasta caldo che il "porcetto" alle 6 del mattino! Se questa non è organizzazione...Quando ho avuto l'incarico per la gestione della logistica del progetto di Monte Longos, sinceramente mi sono un po' preoccupata perché avendo già vissuto il progetto delle riprese video a Su Palu e avendo visto la mole di lavoro, non credevo di essere all'altezza di questo compito. Poi ripensando a come son fatta e sapendo che avrei dato comunque il massimo ho accettato. In realtà ho dato di più del massimo e non solo, ho anche perso qualcosina per

strada. Ho perso ore di sonno perché il mio pensiero era con i ragazzi dentro la grotta, oltre i sifoni; sognavo le mie poche immersioni speleosub e rivivo le emozioni che anche io nel mio piccolo avevo vissuto qualche tempo addietro. Ho perso la serenità grazie a qualche scherzo telefonico di troppo, di cattivo gusto direi ... pagato salato dagli artefici una volta scoperti, anche se ripensandoci ora scoppio a ridere; ci sono stati momenti duri, con malumori dettati dalla tensione che cresceva col passare delle ore ma che erano smorzati dal carattere degli speleologi che in realtà non si buttano mai giù e che riescono sempre a fare squadra e sorreggere sempre il più debole! Ci sono anche stati dei momenti divertentissimi dove ci siamo fatti delle grasse risate prendendo in giro il mondo e mangiando un mondo a tutte le ore!!!

Non è stato facile gestire tanti compiti e responsabilità ma non ero sola perché affiancata da un gruppo affiatato che non mi mollava un attimo, nemmeno la notte! Non è stato facile nemmeno gestire un centinaio di speleologi abituati a fare di testa loro ma sono comunque riuscita a farmi rispettare, anche se



a volte ho dovuto fare un po' la "dura" (tipo spegnendo il generatore alle 02:00 del mattino per farli andare a dormire con la forza), ma grazie anche al loro buonsenso, per aver capito che la posta in gioco era davvero alta per la sicurezza di tutti.

Una cosa che mi ha colpito è stata la diligenza e il rispetto delle regole negli orari e compiti impostigli ma soprattutto mi ha colpito il silenzio! Sì il SILENZIO ASSORDANTE, quel silenzio che si percepiva dall'ora di pranzo sino alla faticosa chiamata delle ore 16:00 del 4 giugno! Era un silenzio inquietante. Mai visti tanti speleologi così. Nessuno parlava, nessuno mangiava, nessuno si muoveva. Tutti erano vicino alla tenda - campo base, dove c'era il telefono, in attesa della chiamata, tutti pronti, con l'attrezzatura addosso.

Il boato successivo alla chiamata è stato liberatorio perché a tutti in quel momento importava solo sapere se gli speleosub stavano bene ... il secondo boato è stato per la giunzione, ovvio! Tutti abbiamo pianto, nessuno escluso! Tutti ci siamo abbracciati!

Il vedere volare letteralmente la gente verso l'ingresso della grotta in tempi da record, me compresa, per recuperare sacchi e speleologi, e fare festa mi ha riempito gli occhi e il cuore di gioia in una maniera indescrivibile. La stanchezza e la tensione non c'erano più.

Credo che il traguardo più bello sia stato quello di aver creato emozioni, senza togliere nulla alla grotta più lunga d'Italia...Emozioni di una famiglia vera che non si scinderà mai!

Non avevo mai provato nulla di simile e non credo di essere riuscita a descrivere bene con le parole il mio stato d'animo del momento, ma non fa nulla perché mi è bastato provare quelle emozioni e so che chi era in Codula le ha provate come me.

Personalmente credo che tutti siano stati protagonisti di quest'avventura, tutti abbiamo fatto la giunzione. Senza l'apporto di anche un solo protagonista credo che non si sarebbe raggiunto l'obiettivo o comunque la festa non sarebbe stata bella come è stata.

Le grotte sono di tutti, di tutti quelli che le rispettano e di chi ha partecipato a questa parte di storia, compresi tutti coloro che negli anni addietro hanno contribuito a costruire il puzzle di questo grande complesso carsico. Tutti facciamo parte della storia del complesso della grotta più lunga d'Italia, quindi grazie a tutti!

Eleonora Dallochio

Da quando la Commissione Speleosub ha programmato il tentativo di giunzione e si è partiti con l'organizzazione, con le prime escursioni di sopralluogo e ri-attezzamento di Monte Longos tutto sembrava facile... si trattava d'altronde di fare la consueta attività che noi tutti facciamo nel fine settimana, ossia entrare in grotta. E verificare gli armi presenti, farne di nuovi, sostituire le corde vecchie. E poi prime immersioni di prova per risagolare il primo sifone, poi zaini sempre più pesanti e portatori organizzati in squadre, proporzionalmente alle forze presenti in campo. Con l'avvicinarsi della fatidica data, l'adrenalina sale sempre più. Le emails per l'organizzazione sono sempre più numerose e quando Daniele ed Enrico hanno iniziato a distribuire gli incarichi e mi hanno detto che preferivano che io coordinassi insieme a Eleonora e Roberta la logistica esterna, ho accettato volentieri a condizione che mi facessero entrare in grotta almeno un giorno. La sera del mercoledì, giorno prima dell'ingresso degli speleosub in grotta, ci siamo concessi una pizza a Urzulei e poi giù in Codula. Grande è stata l'organizzazione della mensa comune coordinata da Billy e Francesco che, fino all'ultimo momento, non ci hanno fatto mancare nulla. Così, dopo aver fatto parte della squadra che ha accompagnato gli speleosub al sifone, soddisfacendo così le mie ingovernabili voglie di grotta, mi sono organizzato mentalmente per il mio ruolo esterno, cercando di mediare fra esigenze organizzative già concordate con abitudini speleologiche difficilmente controllabili. Meno male che nella parte di gestione di elenchi, orari, incarichi le mie due collaboratrici hanno mostrato di saperci fare meglio di me...io per abitudine sono meno propenso a seguire sistemi rigidi e precisi, anche se oggi riconosco che uno dei motivi per il quale tutto è andato per il meglio è legato al fatto che, a iniziare da me, sono state accettate le regole decise a tavolino e si è messa da parte la voglia di anarchia tipica della speleologia. Se qualche volta ho provato a dimenticare qualcosa c'era chi mi riportava sulla retta via...e

così è stato fantastico accogliere e salutare tutti gli speleologi che pian piano arrivavano in Codula, con la consapevolezza di venire a dare una mano per realizzare qualcosa di importante, un progetto mai accantonato e del quale sempre si chiacchierava ma che ha richiesto ben tredici anni prima di essere concretizzato. Il primo giorno è stato facile, sono entrato in grotta e quando sono rientrato al campo la sera c'era chi aveva già provveduto alla verifica di tutto l'apparato. Nella tenda di Pierpaolo ed Eleonora, requisita dall'organizzazione per diventare sala operativa, c'era tutto il necessario; chi era al campo già conosceva il suo compito, dato che man mano che le persone arrivavano si verificava quanto già concordato in precedenza e seguiva la conferma del ruolo attribuito, anche con qualche piccolo aggiustamento che si è reso necessario per inconvenienti dell'ultimo momento. Fatto questo ci si rilassava di nuovo e un pensiero e due chiacchiere relativamente ai nostri amici che erano in grotta non mancava mai: "dove saranno ora, cosa staranno combinando, avranno già trovato la via giusta ..."erano chiaramente le domande più frequenti.

Poi arriva la giornata del rientro: avevamo sistemato una linea telefonica che partiva dal sifone e usciva a Telettotes. Quindi dalle nove alle sedici, orario previsto della loro possibile riemersione, la curiosità, la tensione, le aspettative e la voglia di entrare in grotta per portare fuori i sacchi pesanti di attrezzatura prendevano possesso di ognuno dei presenti con le proprie emozioni.

Un piccolo tentativo di scherzo telefonico per allentare la tensione rischiava di costarmi l'integrità fisica... ho così capito che una telefonata allunga la vita... se scappi dopo che la fai....

Poi arriva la vera telefonata che allunga la vita e che ha ordinato la Pizza Giunzione; da quel momento tutto cambia, è andata, la giunzione è fatta. La speleologia è bella anche senza risultati esplorativi ma quando ci sono, è fenomenale. Tutti hanno fatto la loro parte, da chi ha toccato con mano la sagola di Su Molente a chi ha portato una birra e un saluto e questo mi ricorda che è stato bello esserci. Ed è bello ricordare anche che quando la speleologia si fa insieme si hanno grandi soddisfazioni. E la Federazione Speleologica Sarda sarà sempre più in prima linea per supportare la collaborazione fra gli speleologi.

Salvatore Buschetti



CAMPO DI FEDERAZIONE SULL'ISOLA DI TAVOLARA

Pierpaolo Dore, Roberto Cogoni - Federazione Speleologica Sarda

Tavolara, isola pacifica e maestosa tra Olbia e San Teodoro, è stata letteralmente presa d'assalto dagli speleologi della Federazione Speleologica Sarda.

Tra il sabato 24 e la domenica 25 di settembre 2016, quarantuno speleologi da tutta la Sardegna si sono impegnati nelle ricerche delle otto grotte non ripositonate che erano conosciute sull'isola di Tavolara. L'Isola è un lungo tavolato Carsico poggianti direttamente sul basamento granitico Paleozoico sardo. I calcari di questa splendida oasi sono caratterizzati dalle dolomie alla base e dai calcari giurassici a tetto, e rappresentano un testimone degli antichi depositi

marini riscontrabili in tutto il Supramonte.

All'interno di questo ambiente lungo oltre 6 km e largo circa 1 km per oltre 500 m di quota delle creste, risultavano conosciute ed esplorate 9 cavità che sono state inserite, a partire dagli anni '60, nel Catasto Speleologico Regionale, da parte di diversi gruppi speleo con il pioniere Padre Furreddu.

Le grotte e le sponde di quest'isola si sono rivelate spesso ricche di testimonianze archeologiche che la rendono tutt'oggi uno dei luoghi prediletti dagli archeologi che annualmente svolgono numerose attività di ricerca sull'isola. In una di queste grotte, la grotta del Papa (SA/SS 0087), si trova inoltre uno



*Nella pagina precedente, il molo di Tavolara (foto P. Dore).
Sopra, le pareti dell'isola durante le ricerche in gommone (foto G. Antoni)*

sqarcio della vita preistorica dell'isola, con la presenza di interessanti graffiti rupestri al suo interno. Quest'ultima cavità qualche anno fa è stata oggetto di ricerche congiunte tra l'Area Marina Protetta di Tavolara – Punta Coda Cavallo e la Federazione Speleologica Sarda che nell'occasione ha provveduto al preciso riposizionamento dell'ingresso con apposizione della placchetta identificativa.

Le altre cavità conosciute nell'isola sono dimensionalmente non molto estese. Queste grotte sono state rilevate nell'arco degli scorsi decenni e spesso si è persa memoria della loro esplorazione. La complessità logistica nella ricerca e nell'apposizione della placchetta identificativa, anche a causa delle tutele ambientali e militari, ha quindi richiesto la presenza della Federazione Speleologica Sarda.

Il progetto di riposizionamento degli ingressi mediante l'utilizzo di GPS di precisione e l'apposizione

di una targhetta metallica recante il numero catastale è un lavoro iniziato con la firma della convenzione con la Regione Autonoma della Sardegna nel 2009/2011 e rifinanziata dopo oltre 5 anni proprio nel 2016; a questo proposito si è scelto di realizzare un campo di riposizionamento proprio sull'isola di Tavolara.

Dopo una serie di attività organizzative che hanno visto la richiesta di accesso all'Ente di Gestione dell'Area Marina Protetta di Tavolara – Punta Coda Cavallo ed alla Marina Militare, si è potuti procedere all'organizzazione puntuale di riposizionamento geografico degli ingressi; una squadra di speleologi ha poi usufruito del gommone messo a disposizione dal gentilissimo Tonino Bertoleoni, Re di Tavolara e unico Re vivente ancora in Italia. Il mezzo nautico si è reso necessario per il riposizionamento dell'unica cavità marina conosciuta ed è stata l'occasione per



Sopra, le ripide pareti calcaree dell'isola (foto P. Dore). Nella pagina successiva, ricerche sulle creste dell'isola (foto P. Dore). In basso, foto di gruppo (foto C. Locci)

rilevare e apporre la placchetta identificativa a due nuove cavità marine molto interessanti

Durante la due giorni sono state realizzate diverse squadre che hanno percorso l'isola, in particolare la zona orientale focalizzandosi sulle varie cavità da riposizionare. Gli speleologi si sono quindi confrontati con la folta vegetazione, l'assenza di sentieri e le ripide pareti dell'isola. Una squadra ha anche attraversato le creste per recarsi nella zona occidentale e cercare il Pozzo del Castellaccio, la più esterna delle grotte segnalate, purtroppo senza successo.

Complessivamente sono state riposizionate 5 cavità su 8 conosciute e sono state esplorate, rilevate e placchettate 3 nuove cavità naturali una delle quali già esplorata in passato.

Alla fine del campo le grotte del Castellaccio, del Troll e della Ferula non sono state trovate.

Le novità più grandi invece le hanno date le grotte di nuova scoperta, ad esempio la grotta Findema

in realtà era stata rilevata e descritta dal GSS negli scorsi anni e mai messa a catasto, il campo è stata l'occasione per riesplorare questo ampio cavernone posto a pochi metri dall'inghiottitoio della Mandria e apporvi la placchetta numero 3631.

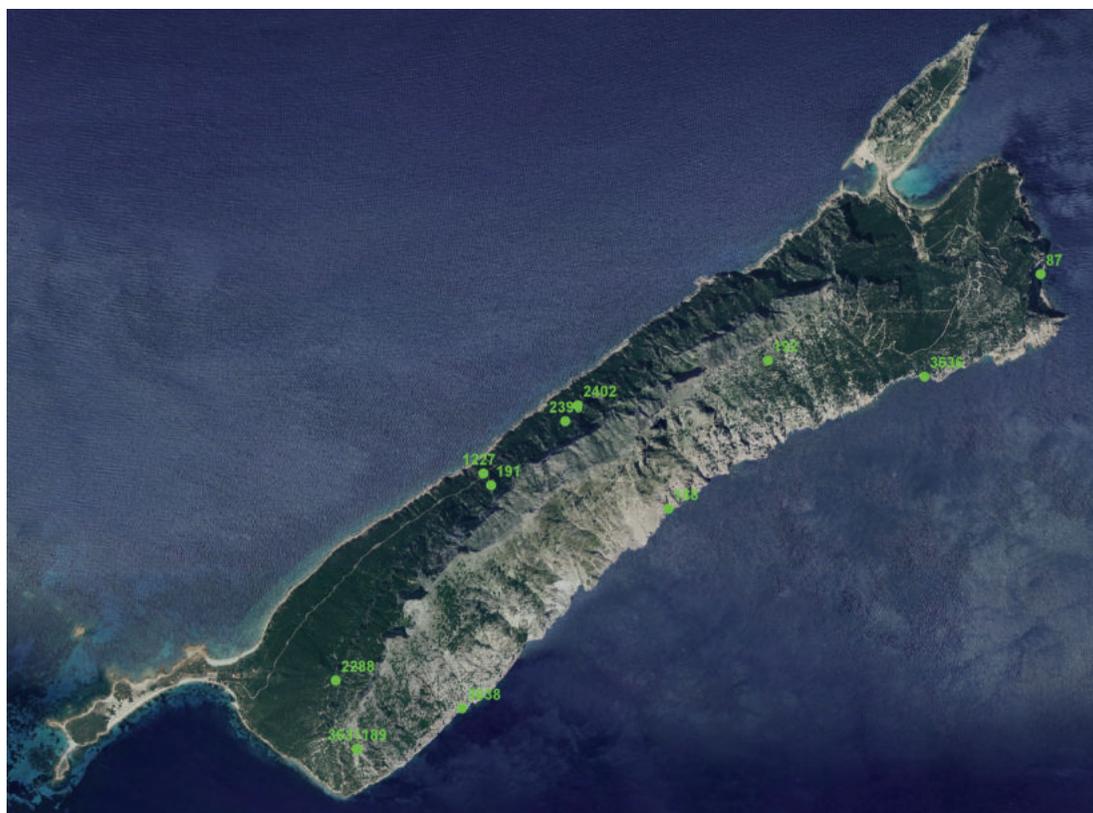
Durante la ricerca della grotta del Bue Marino invece sono state individuate e rilevate due nuove grotte, già segnalate dal Furreddu negli anni '60.

La Grotta Resta degli Angeli accatastata con il numero SA/SS 3636, posizionata più a est della grotta del Bue Marino, è una grotta che si apre a qualche metro dal livello del mare e da cui può uscire, nei periodi di massima piovosità, una piccola fonte di acqua dolce.

La grotta dei Contrabbandieri, accatastata con il numero SA/SS 3638, è invece a ovest della grotta del Bue Marino e si apre anche questa a qualche metro sul livello del mare.

L'organizzazione di questo campo speleologico è





Grotte accatstate prima del 2016

Num Cat.	Nome	Località	Gruppo	Riposizionamento
0087	GROTTA DEL PAPA	Isola di Tavolara	PIO XI	2005
0188	GROTTA DEL BUE MARINO DI TAVOLARA	Isola di Tavolara	PIO XI	2016
0189	INGHIOTTITOIO DELLA MANDRIA	Isola di Tavolara	GSS	2016
0191	GROTTA DEI FIORI D'ARANCIO	Isola di Tavolara	GSS	2016
0192	INGHIOTTITOIO DEL CASTELLACCIO	Isola di Tavolara	PIO XI	Non trovata
1227	GROTTA DELL'ESPLOSIONE	Isola Tavolara	PIO XI	2016
2288	POZZO DURACELL	Isola di Tavolara	USC	2016
2395	GROTTA DELLA FERULA	Tavolara-Passo Malo	GSAGS/GGOL	Non trovata
2402	GROTTA DEI TROLL	Isola di Tavolara-Passo Malo	GGOL	Non trovata (2017)

Grotte accatstate durante il Campo FSS

3631	GROTTA FINDEMA	Tavolara - Zona di Punta della Mandria	GSS	2016
3636	GROTTA RESTA DEGLI ANGELI	Tavolara	FSS	2016
3638	GROTTA DEI CONTRABBANDIERI	Tavolara	FSS	2016

Sopra, tabella riassuntiva del campo e immagine dell'ubicazione delle grotte a catasto dell'Isola di Tavolara

stata possibile grazie alla collaborazione con l'Area Marina Protetta di Tavolara-Punta Coda Cavallo che ha concesso i permessi alla navigazione intorno all'isola ed ha coordinato le comunicazioni con la Marina Militare.

Hanno partecipato al campo i gruppi: GSAGS, USC, GSS, SCOR, GSAS, CAI, ASPROS, SPECUS, SCN e TAG. Un doveroso ringraziamento va

al Re di Tavolara, Tonino Bertoleoni, per la disponibilità e gentilezza dimostrata, all'Area Marina Protetta di Tavolara – Punta Coda Cavallo per il supporto amministrativo fornito ed a tutti gli speleologi che hanno speso un fine settimana per incrementare le conoscenze speleologiche della nostra isola.



