

Sardegna Speleologica

A photograph of a cave interior. In the foreground, a person wearing a red jacket, blue pants, and a white helmet is crouching on a rock ledge, looking towards a pool of water. The water is illuminated by several bright lights, creating a shimmering effect. The cave walls are dark and textured, with some stalactites visible. The overall atmosphere is mysterious and adventurous.

Rivista della Federazione Speleologica Sarda

Numero 28 - Luglio 2016

Sardegna Speleologica

Rivista della Federazione Speleologica Sarda

N. 28 - Luglio 2016

Autorizzazione del Tribunale di Cagliari n. 20 del 15.05.1992

Direttore Responsabile: Mario Pappacoda

Redazione: Silvia Arrica, Roberto Cogoni, Manuela Mulargia, Maurizio Murgia.

Progetto grafico: Corrado Conca

Impaginazione: Maurizio Murgia

In copertina:

Su Palu - Lago sifone (foto di Silvia Arrica)

Quarta di copertina:

Su Palu - Marmitta con acqua (foto di Silvia Arrica)

La riproduzione totale o parziale di articoli, disegni e fotografie è permessa solo citandone la fonte. Le foto, quando non diversamente specificato, sono degli autori dell'articolo.

Gli articoli impegnano esclusivamente gli autori.

Stampa Grafiche Ghiani, Monastir



EDITORIALE

Sono passati oramai alcuni anni dal 2013, data in cui è ripresa la pubblicazione di Sardegna Speleologica. Non tantissimi, ma possono essere sufficienti per fare un primo bilancio della sua trasformazione.

La rivista si è evoluta, la veste grafica si è rinnovata ed è stampata a colori. Ha dietro il lavoro di una redazione stabile che è riuscita nell'intento di stimolare nuovamente le persone a scrivere, a raccontare le esplorazioni, i successi che spesso si accompagnano alla nostra attività di speleologi e le speranze che non ci fanno demordere. E questo risultato, in un'epoca dove tutto è digitale, dove la maggior parte delle notizie va a finire sui social media passando in fretta e quasi senza lasciare traccia, è notevole. I contenuti di questo numero lo confermano; studi sull'erosione del suolo, attività esplorative e di divulgazione, monitoraggio di fauna ipogea e corsi di approfondimento tematici.

La Federazione Speleologica Sarda è sempre più attivamente coinvolta su più fronti; ha organizzato diversi campi speleo, collabora con la commissione scuole di speleologia della SSI nelle attività di formazione ed è coordinatrice e co-organizzatrice di eventi di rilevanza anche internazionale, come il Convegno di speleologia subacquea che si è tenuto nel 2015 a Cala Gonone e che ha riscosso un grande successo sia tra gli addetti ai lavori che non. Inoltre è nata e si è strutturata al suo interno la Commissione Speleosub che ha già iniziato le sue attività. Tanti progetti sono stati realizzati, altrettanti ce ne sono da sviluppare e siamo sicuri che le soddisfazioni in un prossimo futuro non mancheranno. Così come nuove storie da narrare e pagine bianche da riempire con i racconti dei protagonisti.

La Redazione

SOMMARIO

EDITORIALE
la Redazione

IN EVIDENZA

6

**SU SACCU E SU ENAPRU:
LA STORIA DELLE SCOPERTE**
di M. Forroia

12

S'INGURTIDORGIU DE BONAETÈ
di M. Murgia

18

**ESPLORAZIONE DEL SIFONE A MONTE
DI SAS VENAS**
di M. Moi

20

**UN'ESPLORAZIONE SPELEOSUBACQUEA
A LOVETTECANNAS**
di G. Melis, L. Amatore e D. Maugeri

26

OLTRE IL MARGINE
di E. Pusceddu, R. Mura e G. Urracci

32

ESPLORAZIONE NELLA GROTTA ALMAROLIFA
di D. Maugeri

38

**RISALITA A GUTTURRU FARRIS:
"TOLTO IL DENTE"**
di G. Lonis e L. Amatore

PROGETTI

42

**PROGETTO CHIROTTERO-FAUNA DEL
SULCIS IGLESIENTE**
di A. Acca

46

**PROGETTO DI RILEVAMENTO E MONITORAG-
GIO DEL DISPENDIO ENERGETICO DURANTE**

L'ATTIVITÀ SPELEOLOGICA
di G. Antoni, V. Tuveri e A. Rinaldi

APPROFONDIMENTI

56

**GROTTE NELLA VALLE DEL
RIO SANTA MARIEDDA (VILLAMASSARGIA)**
*di R. Curreli, M. Bonaccorsi, G. Serventi,
P.Deidda, L. Mura, A. Pasella e G. Pirisi*

62

**I PIPISTRELLI DELLA GROTTA
DI SAN GIOVANNI (DOMUSNOVAS)**
di M. Mucedda e E. Pidinchredda

67

**RICERCHE DI BIBLIOGRAFIA ARCHEOLOGICA
NELLA PRODUZIONE LETTERARIA
SPELEOLOGICA**
di C. Cilla

71

**LE STRUTTURE SOTTERRANEE MILITARI DELLA
BATTERIA ANTIAEREA - ANTINAVE
"CAMILLO CANDIANI"**
di R. Curreli, D. Ambroso e M. Pilisi

76

**MICROCLIMA DI GROTTA E DEPOSIZIONI
DEL GEOTRITONE**
HYDROMANTES IMPERIALIS
*di R. Murgia, G. De Falco, S. Buschettu, F.
Fais, V. Mirmin e C. Mulas*

79

**PRIMO RITROVAMENTO DI UNA NIDIATA DI
HYDROMANTES SUPRAMONTIS**
*di M. Mulargia, R. Murgia, G. De Falco,
S. Buschettu e C. Mulas*

82

**MONITORAGGIO DI UNA POPOLAZIONE DI
HYDROMANTES IMPERIALIS NEL GERREI
SEGNALAZIONE DEL RITROVAMENTO
DI UNA NIDIATA.**
di B. Serra e S. Argiolas

86

**NUOVE CONOSCENZE SULL'AREA DI RICARICA
DELLA SORGENTE DI SU GOLOGONE**

di S. Cabras e L. Sanna

92

**IL RUOLO DEGLI SPELEOLOGI NELLA
PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.**

IL CASO DI PORTO TORRES

*di P.Dore, E. Dallochio, M. Uda, D. Ara,
D. Cinus, L. Dotti, R. Masia*

LA PAROLA ALLE COMMISSIONI

100

**SU PALU – PRIMO CAMPO DELLA
COMMISSIONE SPELEOSUBACQUEA**

di D. Maugeri

EVENTI

103

INTERNATIONAL CAVE DIVE CONGRESS

di S. Buschetti e L. Fancello

104

**IL CAMPO DI FEDERAZIONE 2015
A CAPO FIGARI**

di S. Buschetti e P. Dore

107

RICERCHE BIOSPELEOLOGICHE

NEL CAPO FIGARI

di G. Grafitti

110

**GIORNATA NAZIONALE DELLA SPELEOLOGIA:
SARDEGNA**

di SCN, GGO e SPECUS

116

CAMPO DI FEDERAZIONE A TELETOTES

di S. Buschetti, S. Cabras e P. Dore

IN MEMORIA

120

GIOVANNI PALA

di M. Mucedda

IMMAGINI E NOTIZIE IN BREVE

5

CONGIUNZIONE BUE MARINO - SU PALU

31

GROTTA BAREGA

di Michele Pili

41

NATRICE DEL CETTI IN GROTTA

di Manuela Mulargia

CALZATURIFICIO

GAIBANA®
technical shoes



CALZATURE TECNICHE PER LA MONTAGNA E IL LAVORO

Via dell'artigianato 16 37021 Bosco Chiesanuova Vr

tel 0457050044 gaibana@alice.it

www.gaibana.it

Regole per gli autori

Gli articoli possono essere inviati all'indirizzo:
redazioneSardegnaSpeleologica@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 .tifo .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 dimen-

sioni 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.



3 giugno 2016, ore 15:10
CONGIUNZIONE! IL SISTEMA CARSICO SU PALU – MONTE LONGOS - SU MOLENTE – BUE MARINO DIVENTA IL PIU' LUNGO D'ITALIA.

Gli speleo sub si apprestano ad immergersi nel sifone di Monte Longos (foto Manuela Mulargia)



SU SACCU E SU ENAPRU: LA STORIA DELLE SCOPERTE

di Mario Forroia (Speleo Club Nuoro)

SU SACCU, MONTE ALBO LULA

Oggi. E sì, il tempo passa! A quei tempi c'era molto entusiasmo e voglia di fare speleologia, eravamo molto più giovani. Mi ricordo che in quel caldo giorno di luglio, quando trovai la voragine di Su Saccu, mi stavo recando nelle pareti di Janna Nurai per fare qualche calata in corda, nei pressi della famosa "Tumba de Nurai" conosciuta e temuta dai locali. Di questa voragine si narrano fantastiche e orribili leggende che gli anziani lulesi hanno tramandato. Luoghi di mostri, di creature soprannaturali. Quel giorno non pensavo minimamente che la dea bendata avrebbe volto su di me il suo sguardo. Da quell'istante in poi mi prese la speleotite, come chiamo io la mia passione per la speleologia. È partito tutto da Su Saccu, è lei che mi ha dato la spinta necessaria, quella piccola fessura al centro del sentiero. Sembra incredibile e, in effetti, ha dell'incredibile... noi speleologi cerchiamo le grotte nei posti più impervi e inimmaginabili. Per trovarle ci caliamo in grandi pareti calcaree, ci addentriamo in fittissime macchie

dove passano solo i cinghiali e quando le troviamo con la speranza che proseguano, ci infiliamo in buchi così stretti da sembrare dei lombrichi nella terra. Invece la mia bambina è lì, in mezzo alla strada, che aspetta solo me mandandomi un messaggio che ho saputo cogliere, (la ragnatela del caro raghetto e l'aria fresca che usciva dalla piccola fenditura) facendomi intuire che lì c'era qualcosa.

31 LUGLIO 2002, IL GIORNO DELLA SCOPERTA.

E' estate, un giorno di gran caldo, tempo di ferie. Tutti vanno al mare e i miei colleghi dello Speleo Club Nuoro non fanno eccezione. Io invece, più propenso alla montagna, sono in paese a Bitti, che mi annoio. Così all'improvviso decido e, zaino in spalla, mi trovo ai piedi del Montalbo, solo solletto, sul sentiero che porta alla Sella di Nurai, fra Punta Caterina e Punta Turuddò. La strada si inerpica tortuosamente sulla montagna, chiusa a tratti tra una fitta vegetazione, sino alla sella. È l'antica via dei pastori che transumavano con le

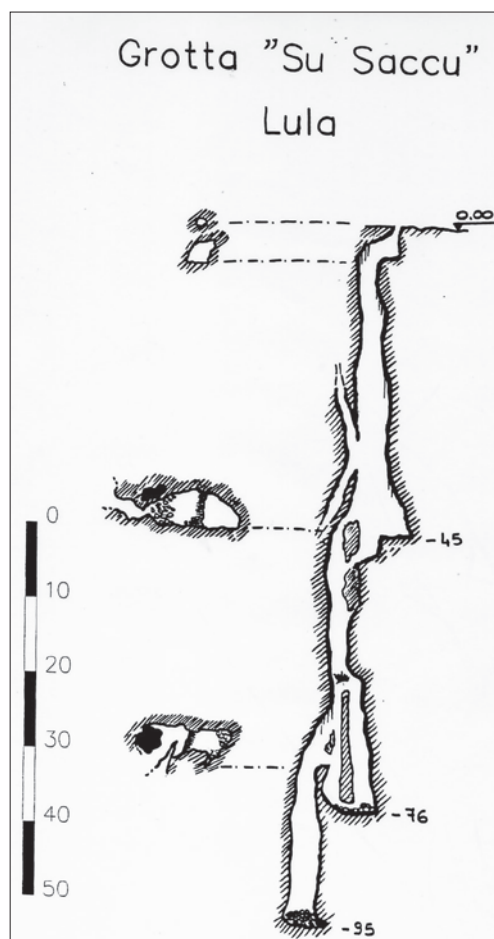
greggi dalle terre alte di Lula alle terre basse della Baronia alle pendici di Monte Pizzinnu. Salendo di quota la vegetazione tende a diradarsi lasciandomi la possibilità di spaziare con lo sguardo e ammirare le stupefacenti pareti calcaree che si ergono ai lati del sentiero. Arrivato a circa 150 metri dall'ultima curva mi siedo un attimo all'ombra di un leccio per riprendere fiato e ammirare il paesaggio. Lo sguardo cade su un piccolo buco nel bel mezzo del sentiero; all'inizio non ci faccio caso, però guardando attentamente, mi accorgo di una piccola ragnatela tesa sopra il buco che vibra per l'aria. La cosa mi incuriosisce parecchio visto che non ha tirato un alito di vento in tutta la giornata. Mi alzo e mi avvicino per guardare e ... accidenti soffia! Ci deve essere qualcosa! Infilo a malapena la mano in questo minuscolo buco e la rotoe all'interno; tocco quasi dappertutto, tranne a destra, da dove esce una gelida corrente d'aria. "Gasatissimo" metto mano al cellulare e ... "Pronto Ciano? Ho trovato un buco che sbuffa - Ma va? - Si sbuffa - E dove? - Nel sentiero di Nurai, nel Montalbo - Allora bisogna venire a vedere - Si -". Nei giorni seguenti alla scoperta gira la voce e il venerdì successivo arrivando alla sede dello S.C.N. c'è un certo fermento. Appena entro vengo subissato da domande: Dov'è? Com'è? In che zona? È lontano? Prosegue? Quanto è lunga? E io rispondo: non so, bisogna disostruire. Il giorno dopo, sabato, si va a fare la disostruzione. Siamo in due: Paoletto ed io. Siamo "armati" sino ai denti. Abbiamo di tutto: martello, punzotto, trapano, vanga, cazzuola e persino una mazza di 3,5 kg che poi si è rivelata molto utile. Arriviamo al buco e decidiamo sul da farsi: la roccia non sembra molto compatta, usiamo la mazza e la cura sembra dare i suoi effetti, dato che il buco diventa sempre più grande e si comincia a intravedere qualcosa. Provo a infilare il casco acceso e poi la testa: c'è una stanza larga all'incirca 3 metri e lunga 6 che finisce in un vuoto buio e nero. Ancora non si passa, e proviamo a dare qualche altra mazzata al buco: finalmente si passa. Entro! "Com'è?" Mi grida trepidante Pao-

letto da fuori. "C'è un pozzo!" Gli rispondo. "Di quanto? - Non so, forse una trentina di metri". Esco fuori, proviamo a chiudere l'ingresso con pietre e frasche e rientriamo. Ci fermiamo alla fontana Friscumele per rinfrescarci. Squilla il mio cellulare: è Ciano. "Allora cosa avete trovato? - Niente, non c'è niente (balla)- come niente?" Fa con voce delusa - "Si niente - Peccato."

Non riuscendo più a trattenermi sbotto: "abbiamo trovato una voragine- davvero? E-vvai! Bisogna organizzare per domani!"

Il giorno seguente siamo un bel gruppo: Ciano, Giovanni, Santino, Boboreddu, Gianni, Laura e

Nella pagina precedente, ingresso di Su Saccu. (foto M. Mulargia). Sotto, rilievo di Su Saccu (Archivio SCN)





Sopra, pozzo iniziale di Su Saccu (foto A. Arcidiaco e S. Manca). Nella pagina successiva, Su Enapru (foto S. Manca)

naturalmente io. Siamo nuovamente al buco, che provvediamo ad allargare ancora un po'. Arriviamo su un albero ed entriamo nella stanzetta dell'avangrotta. Fissiamo uno spit per il corrimano che arriva sulla verticale del pozzo quindi arrimiamo la discesa. Il primo a scendere è Ciano e io mi preparo subito appresso. Mentre aspetto il segnale di "libera", sento le grida d'entusiasmo di Ciano: dev'essere niente male laggiù. Ecco il segnale: libera! inizio a scendere e mi accorgo che abbiamo armato in una colata che termina in basso con delle maestose orecchie d'elefante. Subito dopo la corda si allontana dalla parete e

giro liberamente intorno alla stessa ammirando tutt'attorno a circa 20 m dal fondo. Guardando meglio sulla destra, seminascosta dalle orecchie d'elefante, scorgo una incredibile cannula: sarà lunga almeno 3 m. Veramente incredibile: questa particolare concrezione l'ho vista così solo a Su Palu. Arrivo alla base del pozzo, 40 m più in basso e constato la sua bellezza. Ci raggiungono tutti gli altri. Oltre una spaccatura ci spostiamo lateralmente e l'aspetto della cavità cambia: c'è un altro dislivello, con le pareti tappezzate da cristalli di calcite sulle quali spicca una bellissima eccentrica bianca tipo "riccio di mare". Questa parte della voragine ha molti appigli naturali e possiamo scendere in libera. L'aspetto cambia ancora con le pareti ricoperte da concrezioni a "cavolfiore". Arriviamo a un altro pianerottolo dove sulla destra, affianco a una spessa e concrezionata parete, si intravede un possibile passaggio che dovremo disostruire. Più giù arriviamo alla terza parte del pozzo, diviso in due da una ciclopica colonna; fissiamo la corda e io e Santino scendiamo ancora. Arrivati giù l'altimetro mi segna meno 100 m. Ma non è ancora finita: troviamo un quarto pozzo di circa 20 m, con altri pozzi paralleli e intercomunicanti. In pratica siamo in presenza di un'unica voragine, di circa 100 m che crolli e successivi concrezionamenti hanno diviso in vari livelli.

Una bella scoperta e si deve ringraziare doverosamente quel piccolo inquilino, il ragnetto, che con la sua tela mi ha fatto trovare questa meraviglia.

SU ENAPRU, MONTE ALBO LULA

Nei pressi di Monte Pizzinnu, nel Monte Albo, c'è una zona molto interessante: Su Bufalu e dove il mio gruppo, conduce ormai da anni intense campagne esplorative. A quel tempo, nel 2004, ancora non la conoscevo. Decido quindi di documentarmi e andare a fare quel benedetto giro. Il tempo è bruttissimo. Le previsioni preannunciano piogge e temporali estesi. Mi sono detto "è il tempo ideale per fare ricerca come dico io".

Con tutta quest'acqua si può trovare qualcosa di veramente interessante. Parto da Bitti in direzione della catena del Monte Albo, zona Monte Pizzinnu. Arrivo in loco, parcheggio il mio pandino, indosso l'impermeabile, prendo lo zaino e mi metto in cammino sul sentiero che porta a Su Bufalu. Arrivo nella piana che diluvia, da qui mi rendo conto dei percorsi che segue l'acqua. Oltrepasso il cancello e percorro la piana, mi avvicino al ruscello che in questo momento è diventato un fiume. Penso, quasi quasi lo seguo per un po' per vedere dove va tutta quest'acqua.

Arrivo in un punto dove l'acqua si incunea dentro un rovetto e fa molto rumore. Non tutta però viene assorbita dall'inghiottitoio dentro il rovetto; quella che non riesce a contenere va avanti nel letto del ruscello continuando il suo percorso naturale. Vado avanti e seguo ancora il ruscello che sparisce a circa 300 m dal primo in un secondo interessantissimo inghiottitoio. Una specie di dolina circondata da buchi di assorbimento. Uno in particolare inghiotte l'acqua del ruscello che viene dalla piana di Su Bufalu. A giudicare dalla portata dell'acqua che inghiotte potrebbe essere benissimo una delle porte che conducono dentro l'ipo-

tetico sistema carsico di Locoli. Soddisfatto della scoperta ne do notizia al mio gruppo. Qualche tempo dopo mi trovo di nuovo a su Bufalu preso dalla mia malattia "la Speleotite", alla ricerca morbosa di grotte nuove. Come mio solito sono solo soletto. Mi sono detto non troverò niente ma se non altro passo una giornata rilassante anti stress, lontano dai problemi di tutti i giorni. Mi armo di forbici per potare e mi inoltro dentro un fittissimo bosco alle pendici di una collinetta calcarea alla ricerca di quello che sogno ogni notte. A un certo punto trovo un buco di circa un metro per cinquanta. Sono tanti i buchi che ho trovato da quando faccio speleologia, e quasi tutti sono una delusione continua. Penso che questo sarà l'ennesima delusione. Comunque lo segnalo nell'eventualità di venire a sbirciarci dentro.

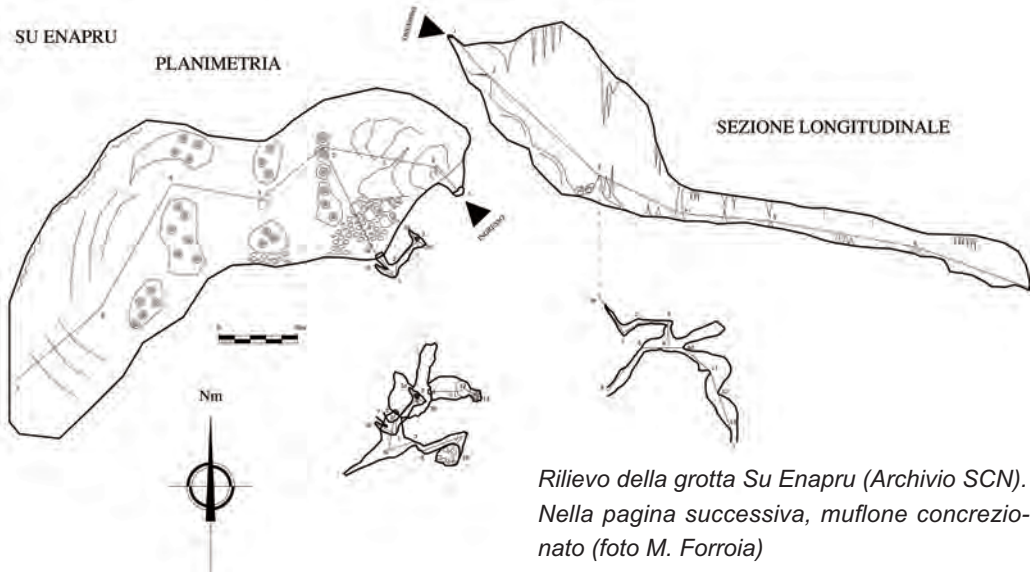
Il giorno che sono ritornato per controllare ero in piacevole compagnia del decano del nostro gruppo (Santino Forense). Ci diamo appuntamento alla sua vigna a Irgoli. Arrivo da nonno Santino (come lo chiamiamo affettuosamente noi del gruppo) e mi accorgo che con la fretta mi sono dimenticato l'imbrago. "Non preoccuparti" mi dice il buon Santino "prendiamo il mio". Così ci met-



SU ENAPRU

PLANIMETRIA

SEZIONE LONGITUDINALE



Rilievo della grotta Su Enapru (Archivio SCN). Nella pagina successiva, muflone concrezionato (foto M. Forroia)

tiamo in cammino in direzione del Monte Albo. Appena arrivati parcheggiamo l'auto in località Saderi e ci incamminiamo nel sentiero che porta a Su Bufalu. Dopo una mezz'oretta di camminata arriviamo nel buco che dobbiamo controllare. Mettiamo gli zaini per terra e mentre riflettevo sul da farsi, Santino si affaccia nel buco, prende una pietra e la tira dentro. Chissà per quale motivo non ci ho pensato io a fare un gesto così semplice e naturale per chi fa speleologia... forse perché ero deluso dei tanti buchi trovati che non vanno da nessuna parte, e ho pensato che anche questo era come quelli. Fatto sta che appena Santino ha buttato il sasso, si è sentito un continuo echeggiare e ruzzolare della pietra. Ho pensato "ma allora ci deve essere qualcosa di interessante!" Dico a Santino "chi scende per primo? - Scendi tu?" - Lui mi dice "No! scendi tu!". "Va bene" - Gli dico. Indosso la tuta e mi metto l'attrezzatura, fisso la corda a un albero vicino e scendo giù nel buco. Faccio circa 3 o 4 metri e mi ritrovo in un terrazzino inclinato; mi guardo intorno e mi rendo conto che sono sulla sommità di una sala. Santino mi chiama e mi chiede "Mario allora cosa c'è? - è largo! Sono sopra di una sala" - Gli rispondo io "Non so quanto sia grande perché è buio, ora con-

tinuo a scendere, ci sentiamo dopo". Lui mi risponde che va bene. Mentre scendo sento un misto tra emozione e paura, il cuore mi batte forte, scendo con lentezza sulla corda fino a quando metto piede per terra, sono emozionato, mi sento come gli astronauti quando hanno messo il piede sulla luna per la prima volta. Mi tolgo il discensore e mi guardo intorno, rendendomi conto che sono in una sala di circa 10 metri di larghezza e altrettanti di lunghezza... l'ambiente è molto concrezionato. A pochi metri da dove sono io noto una bellissima concrezione a forma di orecchio di elefante, tutta ondulata come fosse una tenda. Più in là in fondo alla sala dove lo sguardo si fa più vago e meno nitido si intravede un colonnato. Davanti a me un raggio di sole che penetra dall'ingresso della grotta, molto bello che dà un ulteriore fascino. Scendo camminando con estrema lentezza verso l'interno della cavità e arrivo ai piedi dei colonnati. Qui la tensione dell'emozione arriva alle stelle, ho una sorta di tachicardia, mi dico ma dove sono? Dove sono entrato? Non pensavo che il paradiso fosse sottoterra. Sono entrato dentro un vero tesoro, tutto e candido e rilucente, il pavimento cosparso di bellissime e delicatissime micro vaschette bianche, nella volta ogni sorta di immaginabile concrezione, stalattiti, cannule,

orecchie di elefante, stalagmiti, lo sguardo non sa dove posarsi, dappertutto c'è meraviglia e bellezza. Continuo con cautela, mi accingo a entrare in una stanzetta sulla destra dove c'è un meraviglioso orecchio di elefante la cui vista toglie il fiato, con i suoi bellissimi colori a strati alternati color avorio, arancione e marrone. Sono gli ossidi di ferro e le argille che gli danno questi colori. La oltrepasso e mi introduco in un piccolo pertugio della stanzetta; anche qui è molto concrezionato con delle stalattiti di calcite cristallizzata. Esco dalla stanzetta e mi dirigo in fondo alla grotta dove un basso passaggio da fare a carponi nei colonnati mi conduce nella sala finale della cavità. Quest'ultima più ampia e alta della precedente con una leggera pendenza. Prima di andare in perlustrazione di questa sala noto sulla sinistra un graziosa saletta molto concrezionata sul cui fondo c'è un piccolo teschio cristallizzato che brilla alla luce del mio



casco. Mi avvicino per guardarlo meglio, è bellissimo. È ricoperto di cristalli di calcite, deve essere di un piccolo erbivoro, forse un capretto o un agnellino oppure un mufloncino, chissà come ci è arrivato. Continuo l'esplorazione della cavità passando dalla parte sinistra. Sono a bocca aperta, dappertutto è meraviglioso, non so dove posare gli occhi. Finché arrivo al punto più profondo della grotta, nei pressi c'è un piccolo rivolo d'acqua che si infila in un piccolo inghiottitoio, un punto dove si potrà lavorare nei giorni a venire. Da lì a pochi metri trovo con grande stupore quello che diventerà il simbolo, l'emblema, il te-

soro più prezioso di questa grotta. Non riesco a credere ai miei occhi. In quel momento mi rendo conto di avere fatto una scoperta veramente straordinaria... le ossa ammucciate da chissà quale antica piena di un muflone concrezionato e saldato al pavimento in una nicchia nel punto più profondo della cavità, dove è stato trasportato e depositato. Mi blocco lì incantato da tanta bellezza ad ammirare questo capolavoro unico della natura. Sono così belle che non riesco a distogliere lo sguardo da quelle ossa. Alla luce flebile del mio casco sono un continuo luccichio e bagliore riflesso di luce che gli dà un fascino parti-

colare. Sono i cristalli di calcite e aragonite che le fanno brillare in quella maniera. Estasiato da tanta bellezza e meraviglia mi avvio verso l'uscita pensando che il caro nonno Santino avrà messo le ragnatele nell'aspettarmi. Esco fuori ancora euforico e sbalordito. Santino mi chiede "Allora, com'è?". In quel

momento di grande euforia non sono riuscito a parlare, le uniche parole che sono riuscito a dire sono state "C'è un muflone concrezionato". Ora che sono fuori il mondo mi sembra più buio, più spento... dopo aver visto tanta maestosità, ineguagliabile bellezza, non si può non essere stupiti della grandezza di madre natura, mi sento come il sommo poeta Dante Alighieri quando uscì dai tre regni divini. Qui, in questo momento, inizia la storia di un altro mondo nelle viscere del Monte Albo... la storia di Su Enapru.



S'INGURTIDORGIU DE BONAETÉ

di Maurizio Murgia (Gruppo Grotte Nuorese)

Qualche anno fa una delle tante uscite invernali ci portò sul versante Nord-Ovest del Monte Albo, lungo la fredda provinciale 54 che collega Lula a Sant'Anna di Lodé. In quei giorni la strada era oggetto di alcuni lavori di sistemazione che prevedevano anche l'utilizzo di una “macchina usata per lavori di scavo superficiale, sollevamento e trasporto di terreno; è costituita da un cassone a pala dentata o a benna, generalmente montato sulla parte frontale di un trattore e azionato idraulicamente” (Garzanti, 2015): una ruspa.

Quella domenica di dicembre, era il 2008, all'interno del furgone eravamo in nove e mentre incrociavamo il mezzo sopra descritto, parcheggiato in una piazzola lungo la strada, a nessuno dei componenti della spedizione venne in mente di associare una ruspa marca Komatsu all'inghiottitoio di Bonaeté. A tutti tranne uno che certamente aveva da sempre il pensiero di aprirne l'ingresso, evidentemente con qualsiasi mezzo ed evidentemente me-

more di una precedente esperienza.

Infatti già in passato qualcosa di simile (non per dimensioni) venne utilizzato anche durante il campo della Federazione Speleologica Sarda del '90 che aveva proprio come obiettivo l'ingresso nella grotta; tentativo che non portò alcun risultato. Vani furono anche i tentativi fatti dagli speleologi del GGN negli anni successivi, e avrebbero continuato a esserlo se una serie di eventi, compresa quell'uscita nel 2008, non avessero risvegliato l'attenzione del gruppo.

In quegli anni le numerose spedizioni sul Montalbo, versante Sud-Est, che si stavano portando avanti intorno alla grotta di Locoli, gli studi sulle acque con relative colorazioni (anche delle acque di Bonaeté), fecero sì che il nome di questa grotta venisse fatto più frequentemente e susci-

Sopra, ingresso nella sala della cascata (foto M. Mele). Nella pagina successiva, vista dalla grotta della valle di Bonaeté (foto S. Secchi)

tasse quindi la curiosità dei “giovani” e risvegliasse quella dei più “vecchi” che quel luogo da tempo avevano accantonato. Infatti, l'ultima spedizione del GGN risaliva alla fine degli anni novanta poi il silenzio e, credo, nemmeno altri gruppi molto presenti nel Montalbo in quel periodo mostrarono alcun interesse nei confronti dell'inghiottitoio. Può sembrare strano ma per circa 15 anni nessuno fece alcun tentativo.

S'ingurtidorgiu de Bonaeté, così viene chiamato dagli abitanti di Lodé, è posto a circa 650 m s.l.m. in prossimità di un cucuzzolo di dolomia, al centro di una piccola valle di cui raccoglie parzialmente le acque e che per anni ha tenuto ben nascosto, sotto una notevole quantità di detriti alluvionali nonché di enormi massi dolomitici, di dimensione variabile da 1 m ai 5 m, il suo ingresso. Molti sono franati, altri pro-

vengono, molto probabilmente, dai lavori di sbancamento effettuati per aprire la strada che conduce sino al paese di Lodé. Le acque che si buttano dentro l'inghiottitoio, colorate nel 2008, percorrono velocemente in poco più di 72 ore la via verso la risorgiva di Fruncu 'e Oche posta vicino al paese di Siniscola, versante Sud-Est.

Come scritto all'inizio di quest'articolo, si dovette aspettare una domenica di fine 2008 e soprattutto l'autorizzazione dei proprietari del fondo su cui insiste la grotta: Nazareno e Davide Farris.

Dopo qualche giorno da quella spedizione, con il torrente Bonaeté in pieno scorrimento che quasi sembrava volesse indicare la strada verso la grotta, grazie all'aiuto del Komatsu vennero spostati un paio di macigni e venne alla luce l'ingresso: finalmente si poteva entrare! O meglio, c'era una direzione verso quale







Nella pagina precedente, la parte finale della Galleria Nazareno (foto M. Mele). Sopra, passaggio con puntelli (foto M. Mele)

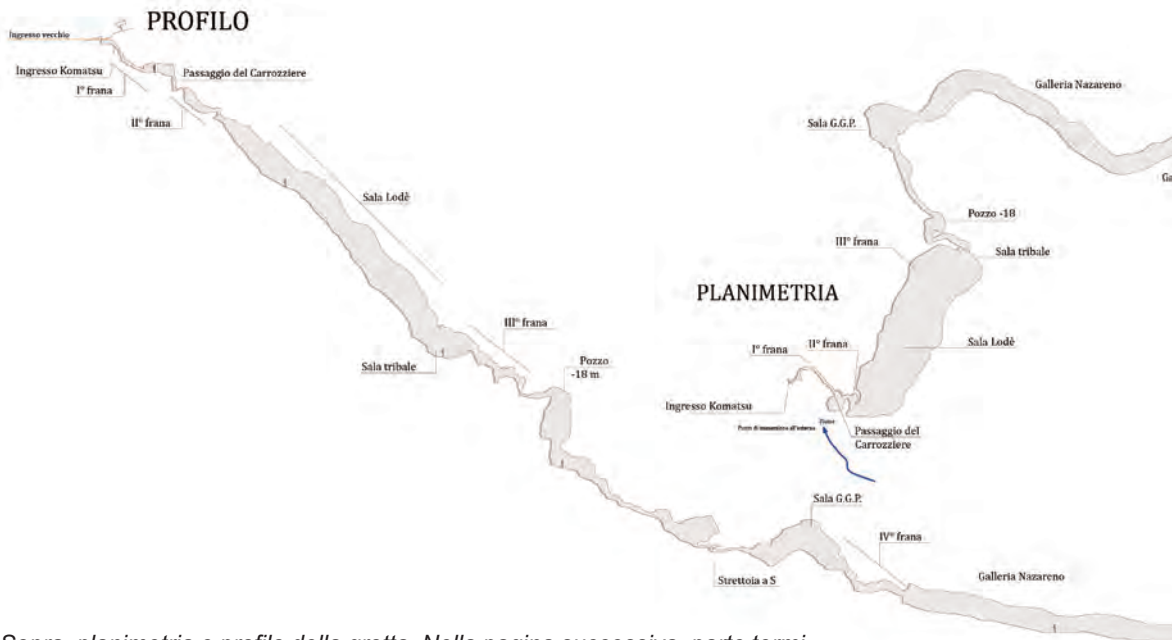
muoversi. La grotta si presentava già dall'ingresso ostica visti la quantità di detriti da liberare e il notevole lavoro di puntellamento e scavo su roccia. Per quattro anni le spedizioni a Bonaeté si ripeterono incessantemente fino a raggiungere il totale di circa 60 uscite e coinvolgendo una quarantina di speleologi.

Nel giro di una decina di spedizioni e a seguito di fatica e decine di sospiri, le primissime strettoie vennero superate e le piccole frane lungo il percorso puntellate in modo adeguato.

Dopo circa una cinquantina di metri la grotta si apre in un'importante sala di crollo (Sala Lodé) che in pochi metri, con un dislivello del 50% facilmente percorribile, ci porta sempre più in basso a circa - 80 m dall'ingresso, fino ad arrivare alla base della frana dove si trova una "comoda sala

di attesa". Qui infatti un'altra frana blocca nuovamente il passaggio e il suo superamento ha impegnato il gruppo per svariate spedizioni finché, a seguito di duro lavoro di scavo e puntellamento, si è riusciti a superare anche questa che si può considerare la più delicata della grotta. Anche qui svariati puntelli e contorti passaggi tra massi ne consigliano una progressione cauta.

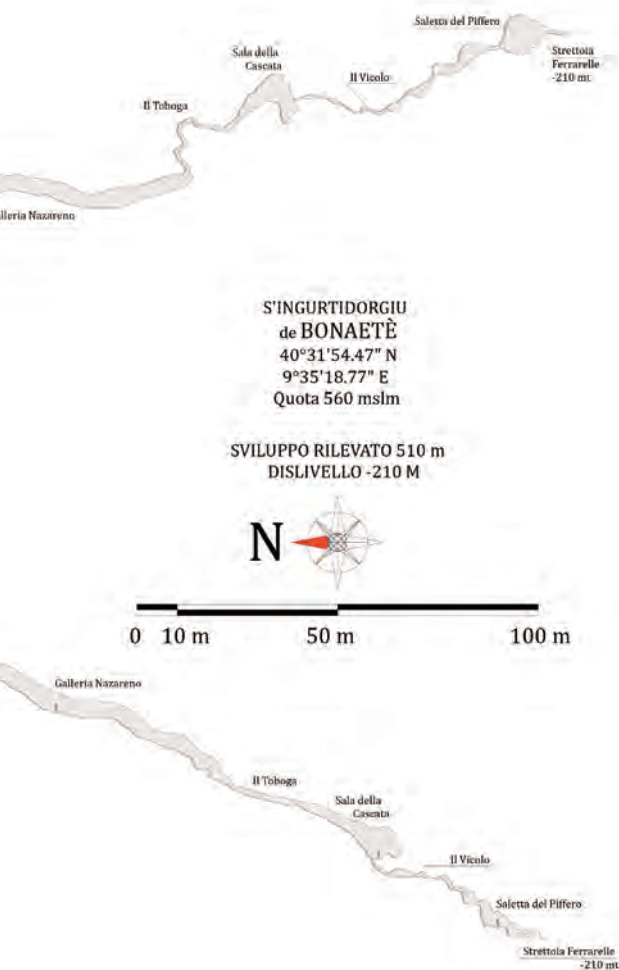
Superata la frana si arriva dunque in prossimità di uno stretto pozzo che, mentre le prime volte venne disceso in "libera" oggi è predisposto per essere percorso con un paio di corde, procedendo in sicurezza. Alla base del pozzo (circa una ventina di metri) si apre un'altra sala che ci immette, dopo un breve tragitto, in altre piccole strettoie - oggi facilmente percorribili - che ci conducono alla piccola Sala G.G.P. e al-



Sopra, planimetria e profilo della grotta. Nella pagina successiva, parte terminale della galleria Nazareno.

l'ultima frana, la terza, che fa da anticamera alla galleria più lunga e importante della grotta e dove troviamo scorrimento d'acqua: la Galleria Nazareno (dal nome del proprietario del terreno scomparso nel 2011). Questa galleria si sviluppa per un centinaio di metri ed ha dimensioni variabili: l'altezza massima raggiunge i 6/7 m e la larghezza non supera i 9/10 m. L'acqua trovata all'inizio della Nazareno dopo un breve tragitto pare scomparire per poi riapparire improvvisamente proprio alla fine della stessa ed immettersi in un tunnel, il Toboga, un piccolo e stretto meandro in discesa che si percorre accompagnati dall'acqua e dal suo frastuono. Percorsolo tutto si arriva alla piccola Sala della Cascata, così chiamata perché l'acqua del Toboga forma una delicata cascata, che sarebbe anche bella a vedersi se non per

il fatto che subito dopo va a infilarsi in uno stretto pertugio. Da qui in avanti le strettoie e il lavoro di fino su roccia l'hanno fatta da padrona, costringendoci a un lavoro lento, scomodo e bagnato. Infatti fino alla fine della parte esplorata, la fresca acqua con la sua limpidezza e il suo rumore ci accompagnerà sempre. In più la grotta si restringe in uno stretto meandro da percorrere strisciando su delicata dolomia per circa una cinquantina di metri oltrepassando strettoie quali il Vicoletto e il Passaggio dei Sospiri, che tanta pena diedero in fase di progressione e lavoro. Ormai, dalla Cascata in poi, la muta è d'obbligo! Oltrepassati questi passaggi - è giusto ricordare l'importante apporto che in questo frangente diedero gli speleologi Nicola Pitzalis e Simone Cossu del Cai - Cagliari -



la grotta si riapre in una piccola serie di pozzi e salette che vanno a “concludersi” dopo l’ennesima strettoia (attualmente superata solo da pochi speleo del GGN), in un pozzo di una ventina di metri, quindi con relativa cascata, alla cui base vi è un piccolo deposito di detriti perennemente ricoperti d’acqua. Le particolari condizioni di quest’ultimo pozzo ne rendono problematica la disostruzione della base e, complici anche altre attività speleologiche, hanno temporaneamente bloccato l’esplorazione.

La maggior parte delle spedizioni sono state concentrate nel periodo estivo, soprattutto da quando si è raggiunta l’attuale quota di esplorazione. Durante la stagione invernale o comunque nei mesi più piovosi, il sempre secco fiume Bonaetè ha la particolarità di ingrossarsi dopo poche ore di pioggia per poi buttarsi dentro la grotta, rendendo così “impraticabile l’ingresso”. La cavità ha uno sviluppo di poco più di 550 m e va in profondità per circa 250 m (nel rilievo siamo fermi a circa 210 m) risultando essere, attualmente, la più profonda del Monte Albo.



ESPLORAZIONE DEL SIFONE A MONTE DI SAS VENAS

di Marcello Moi (CSAD V. Mazzella)

L'estate scorsa, visto che l'esplorazione del sifone a monte della Grotta di Sas Venas era ferma da svariati anni, decido di fare un primo sopralluogo per valutare la tempistica, nell'ottica di una ripresa delle attività e soprattutto accertarmi della situazione della grotta. Purtroppo anche a Sas Venas le varie piene del Flumineddu hanno picchiato duro; i danni maggiori sono stati all'ingresso ma con un po' di lavoro e soprattutto con la giusta attenzione l'esplorazione si può effettuare. Al mio appello per cercare persone disponibili a darmi una mano risponde Gianluigi Scanu dello SPECUS, che mi garantisce di riuscire a trovare un gruppo di amici che mi aiuteranno col trasporto del materiale subacqueo. Alla fine oltre al sottoscritto c'è Patrizia del CSAD V. Mazzella di Dorgali e quattro soci dello Specus, Claudio, Carlo, Roberta e Gianluigi, il nocciolo duro delle esplorazioni dello SPECUS. Dalle Tombe dei Giganti de Is Arenas di Urzulei iniziamo l'escursione per la grotta e dopo meno di un'ora siamo già davanti alla cavità. Indosso la muta, si preparano i sacchi e da lì a poco siamo già pronti per fare il passamano. L'acqua dell'ex sifone, che è stato in parte vuotato in precedenti esplorazioni ed è diventato un lungo lago di circa 120 m, è fredda. Ma nulla ci rallenta, neanche gli stretti passaggi che bisogna superare in apnea. Ogni tanto troviamo la sagola che avevo steso gli anni scorsi, in occasione della prima immersione in questa bella grotta, ma oltre il lago non ci sono stati cambiamenti e l'acqua del si-

fone a monte è sempre cristallina. Chiedo ai miei compagni di non avvicinarsi allo specchio d'acqua per non mettere a repentaglio la visibilità durante l'immersione. Tutti mi danno una mano all'assemblaggio delle attrezzature: Carlo blocca le bombole nello zaino, Roberta va a cercare sassi per la zavorra, Gianluigi è addetto alle pile del casco, e Claudio agli erogatori. Sono pronto di fronte al sifone con tutti i materiali al proprio posto, eseguo il classico rito scaramantico/propiziatore che da anni mi accompagna, e poi giuuuù...

Il sifone si presenta largo ma purtroppo anche basso; la profondità è 2 m al massimo, le bombole sfiorano la volta e il petto raschia il fondo melmoso... questa è la formula che mi accompagna e per giunta non riesco ad ancorare la sagola ad alcuno spuntone. Da quel momento il mio istinto mi fa presagire un rientro non proprio "pulito". A 40 m trovo una bolla d'aria dove posso finalmente fissare la sagola e nell'occasione mi guardo indietro... la visibilità è già zero ma la curiosità è molta e davanti a me l'acqua è ancora limpida... quindi decido di continuare. Ora le bombole le devo mettere anche di traverso, altrimenti non si passa, vado avanti stringendo bene i denti alla gomma degli erogatori, e continuo... continuo... e continuo, sperando che quella galleria allagata si apra, ma purtroppo al contrario si abbassa sempre più e alla fine dopo 78 m devo mollare. Infatti, anche se è larga 3 – 4 m, la volta si abbassa inesorabilmente sino a 30 cm e mi impedisce di proseguire. Anche per potermi solo girare e rientrare trovo difficoltà, ma ci riesco e ora

la mia vita è affidata a quella sagola che vedo per un massimo di 10 cm dal vetro della maschera. I vari passaggi che all'andata facevo di traverso ora al rientro sono ancora più difficili e la sagola varie volte si incastra con le mie attrezzature.

Continuo stando calmo, pensando che questa avventura forse non l'avrei potuta raccontare, ma poi mi sono ricordato che dovevo pagare l'imminente scadenza dell'IMU, e quindi dovevo per forza uscire fuori...come al solito scherzo sempre anche se in quei momenti c'era poco da scherzare perché ero ancora in ballo. Nuoto sempre seguendo la sagola in quell'acqua ormai trasformata in "caffelatte" e dopo alcuni tentativi dove le bombole sbattono sulla volta, non riesco proprio a farle passare, alla fine riemerge. Trovo il

Insieme a Gianluigi (foto M. Moi)

resto dei miei compagni d'avventura accovacciati al bordo del sifone e sinceramente è stato per me un vero piacere rivederli. Rispetto alle mie precedenti esplorazioni subacquee in varie grotte della Sardegna devo dire che questa in particolare è stata una delle più difficili e pericolose ma anche questa come dico sempre bisogna farla, o almeno provarla.

E per questo ringrazio per la preziosa collaborazione gli amici dello SPECUS che si sono fatti il mazzo per caricarsi i materiali per consentirmi di poterla realizzare. Spero non me ne vogliano gli altri del gruppo, ma devo fare un particolare plauso a Claudio per la preziosa assistenza durante la preparazione delle attrezzature.





UNA ESPLORAZIONE SPELEOSUBACQUEA A LOVETTECANNAS

di Gianluca Melis, Luca Amatore (Unione Speleologica Cagliari) e
Daniele Maugeri (Gruppo Speleo-Archeologico Giovanni Spano)

PROLOGO

Nell'agosto 2012 una fortunata esplorazione nella grotta di Lovettecannas permise la scoperta di ulteriori grandi ambienti nel Salone Marco Mattu. Purtroppo la corsa degli esploratori terminò su un piccolo laghetto-sifone. Fu subito chiaro da allora che organizzare un'immersione sarebbe stato estremamente complicato, data la logistica e la progressione in questa singolare grotta. Appariva infatti quasi una missione impossibile riuscire a portare l'attrezzatura di uno speleosub fin laggiù, a più di 500 metri di profondità, attraversando oltre 5 km di saloni, gallerie, disarticolanti strettoie (come quelle dei Bulgari) o passaggi semisifonanti al limite (come nella sequenza "A Spasso con Newton"). Già la normale progressione con i sacchi pieni e l'attrezzatura da campo è faticosa anche al solo pensiero, immaginare quindi

di aggiungere al normale materiale anche le bombole e tutta l'attrezzatura di uno speleosub faceva diminuire esponenzialmente la voglia di fare una simile spedizione. Tuttavia il progetto non è mai stato accantonato del tutto e alla fine, dopo un periodo di tentennamenti, e a furia di parlarne e riparlarne per trovare una soluzione alle difficoltà organizzative, ci siamo finalmente decisi.

Una motivazione forte che ci ha spinto a non rimandare ulteriormente è che il sifone è la parte terminale di una ampia galleria alla fine della ripidissima Fossa delle Marianne, dove si ritrova il fiume lasciato 150 metri più in alto e che termina appunto con un piccolo laghetto. Un iniziale giro di telefonate, incontri "clandestini" all'USC e al GSAGS e la macchina organizzativa finalmente parte. Io, Luca e Silvia incominciamo a sondare l'ambiente e iniziare i

preparativi. La data è fissata e finalmente il 9-10 giugno 2015 l'operazione ha inizio. (G.M.)

Perché chiedere ore di permesso al lavoro per andare a farne un altro più faticoso e non retribuito?

Perché da sardo che son io, avendo a disposizione un incantevole mare anziché sfruttarlo in un caldo pomeriggio di giugno, vado a nascondermi sotto terra?

Perché fare della sofferenza la mia passione? E perché come me ce ne sono altri?

È una domanda che mi pongo puntual-

sua durezza. "L'esplorazione speleo subacquea di Lovettecannas"... questa è una grotta diversa dalle altre, non ha verticali e lungo il suo percorso non si incontra una corda ma è un lento degradare verso il basso. La progressione è pseudo-orizzontale, una successione di angusti ambienti di frana intervallati sporadicamente da enormi saloni che permettono di avanzare in maniera pressoché sopportabile, per una lunghezza totale di circa 6 km. Seguendo il corso del fiume che a tratti si perde in frana e a tratti riaffiora, si arriva al sifone terminale sito a -520 m. Lovettecannas è un luogo che ai più solo il nome fa



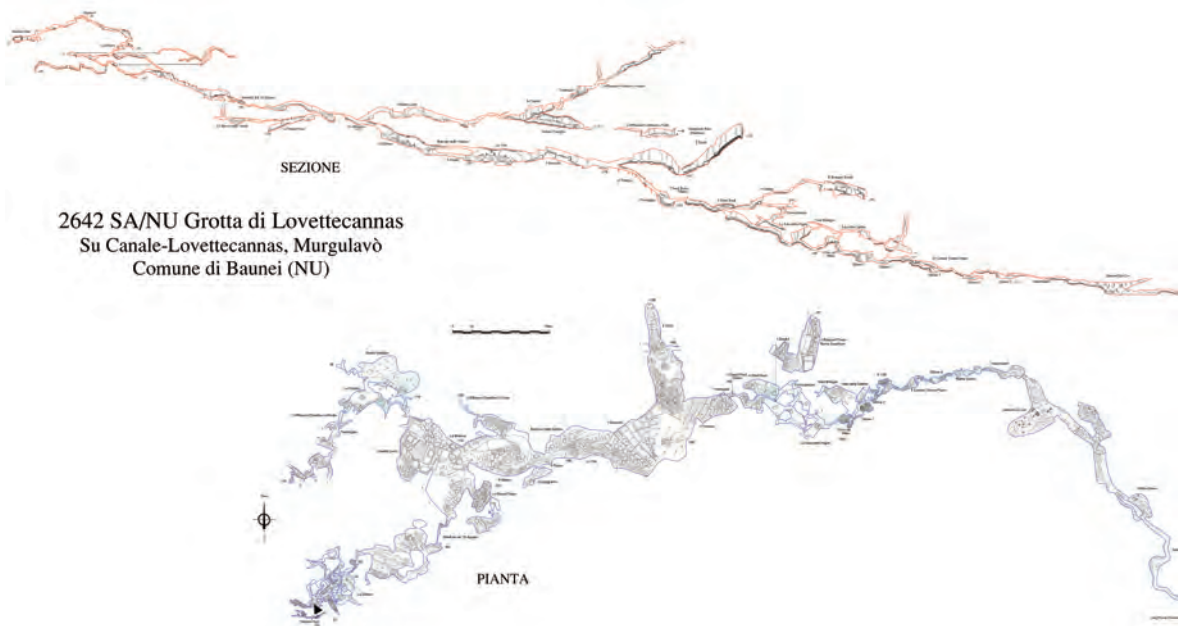
Sopra, il gruppo al campo (foto S. Manca). Nella pagina precedente, Daniele Maugeri inizia l'immersione (Foto M. Mulargia)

mente, ogni qual volta in questo periodo dell'anno mi trovo coinvolto in situazioni simili a quella che mi si è presentata venerdì scorso (7 giugno n.d.a.): ci siamo ritrovati nei pressi di Baunei, quindici speleologi di gruppi differenti provenienti da ogni dove dell'isola e, riuniti sotto un'unica bandiera, ci siamo spinti in un'esperienza che merita d'essere ricordata nel tempo per via della

accapponare la pelle; chiunque sia arrivato al salone terminale ha già preventivamente salutato ossa e tuta speleo. E noi, poveri pazzi ci siamo intestarditi a farci arrivare un sub con le sue bombole.

"È una follia!" gridavamo durante la "gita", come la definiva Gianluca Melis.

Entriamo in grotta intorno alle 17:30; inizialmente si fa fatica a coordinarsi tra noi



per via delle diverse abitudini, ma dopo i primi seri ostacoli abbiamo iniziato a trovare un certo feeling. Nella suddivisione degli zaini mi sono sentito fortunato, nel mio c'era giusto la muta del sub (Daniele Maugeri) ed erogatori, più il mio personale bidone stagno, quindi tutto sommato abbastanza leggero.

"Nulla di che...": mai valutazione fu più sbagliata.


Arrivato alla parte vadosa della grotta, immediatamente mi sono accorto di avere dentro la sacca non una muta, ma un enorme Tampax, quindi il mio sacco da più leggero è diventato il più pesante...mi sono persino proposto per fare cambio con la bombola ma non c'è stato verso, quello era il fardello che dovevo portarmi fino al campo avanzato. Le ore passano e la stanchezza non tarda a farsi sentire... nei passaggi più claustrofobici i tempi di attesa diventano insopportabili per via del freddo e del sonno, ma c'era da aspettarselo: Lo-

vettecannas tutta quella gente insieme non l'aveva mai vista.

Arriviamo al campo intorno alle 5 del mattino, io e Carlo un po' più tardi perché sbagliando un passaggio in frana ci siamo diretti verso un ramo ancora da esplorare, ma il buon Gianluca non vedendoci arrivare è venuto a ripescarci. Tra cambiarsi e mangiare si fanno le 7 del mattino e mentre gli altri in superficie si svegliano, noi speleo andiamo a dormire, consapevoli che dopo solo 5 ore di sonno ci saremmo rinfilati in quelle fredde tute bagnate. Nonostante tutto il giorno seguente, col morale a mille e passo spedito, ci dirigiamo verso il sifone, distante solo un'ora dal campo. L'atmosfera è elettrizzante durante i preparativi; Daniele con gambe già in acqua, pinne ai piedi, bombole in spalla è chiuso in preghiera e noi assecondiamo il suo solenne silenzio. Fisata la sagola guida, si immerge scomparendo nello stretto e nero sifone. Ci



Rilievo della grotta di Lovettecannas. Sotto, ingrandimento del Salone Marco Mattu con l'indicazione del punto d'immersione

 Punto d'immersione





Lovettecannas - Sala dei Crepacchi vista dal Balcone delle galline (Foto S. Arrica)

prepariamo per una lunga attesa che però tanto lunga non è stata... dopo soli 20 minuti infatti un lontano ribollito annuncia il suo ritorno. Lovettecannas ha fatto la preziosa, dopo appena 30 metri il sifone stringe in laminatoio che rende impossibile il passaggio del sub. (L.A.)

Mi immergo in un laghetto contornato da una duna di sabbia, e dopo aver trovato il passaggio superficiale i fari del casco illuminano una bella galleria orizzontale che mi lasciano ben sperare. Continuo a sagolare e, dopo poche pinneggiate, vedo che al mio traverso sinistro si apre una diramazione. Decido di percorrerla e di abbandonare momentaneamente il ramo principale poiché da una prima valutazione sembra che quest'ultimo vada a chiudere. Seguo questo ramo per circa una decina di metri, ma il passaggio si fa sempre stretto. Torno indietro senza voltarmi sui miei passi e fisso la sagola in un punto idoneo circa 5 metri più indietro. Seguo la sagola a ritroso, deciso a riprendere l'esplorazione del ramo principale, ma anche questo

dopo pochi metri tende a chiudere. Lungo il percorso di rientro continuo a cercare eventuali passaggi che siano percorribili, purtroppo senza alcun esito. Trovo i miei compagni all'uscita che attendevano ansiosi di conoscere l'esito dell'esplorazione. Possiamo soltanto dire di aver effettuato un'immersione speleosub nella grotta più profonda della Sardegna! (D.M.)

Delusi dall'esito dell'immersione dopo avere svuotato le bombole e rimpacchettato tutto, lentamente torniamo al campo e ci prepariamo a passare un'altra notte, resa in verità abbastanza briosa grazie a una sacra bottiglia di acqua vite gelosamente custodita nella sacca di Antonio. Alle 8 del mattino seguente ripartiamo e riaffrontiamo quel martirio, questa volta in salita. Arrivati a circa metà grotta una boccata d'aria fresca; un secondo gruppo composto da dieci persone anch'esse di diversi gruppi speleo, ci è venuto incontro per aiutarci a portare fuori il materiale. "Grande ragazzi, una manna dal cielo!". Siamo usciti intorno alle 17:00 della dome-



Lovettecannas - A piedi nudi (Foto S. Arrica)

nica e abbiamo festeggiato, anche se l'esplorazione non ha portato i frutti che con ansia attendevamo.

Siamo stati comunque capaci di compiere un'impresa, abbiamo sofferto e sorriso, ho conosciuto persone nuove che in soli tre giorni sono diventate come amici di vecchia data, abbiamo sognato e ci siamo sostenuti... in due parole: abbiamo fatto Speleologia. (L.A.)

EPILOGO

Dal momento che il sifone non è la via che gli speleo-sub possono percorrere per cercare di aggirare la gigantesca frana che ha bloccato le esplorazioni, il passaggio sarà da ricercare probabilmente nel grande salone Marco Mattu, più precisamente nella sua parte più ripida, ossia la Fossa delle Marianne. Una prima ricognizione abbiamo iniziata a farla il sottoscritto, Massimo, Simone e Lucio, alla fine di questa estenuante uscita, mentre gli altri risalivano verso il campo. Qualche strettoia ci ha portato dentro delle zone nuove ma nessuna è quella sperata, per adesso.

Per concludere un grande ringraziamento va agli speleologi che hanno supportato l'immersione in grotta e che hanno contribuito a rendere possibile un sogno quasi "impossibile": Riele Mereu, Lucio Mereu, e Daniele Maurgeri- lo speleosub (Gruppo Speleo-Archeologico Giovanni Spano), Luca Amatore, Silvia Arrica, Gianluca Melis (Unione Speleologica Cagliariitana); Massimo Deiana, Simone Argiolas, Barbara Serra (Centro Speleologico Cagliariitano); Carlo Schirru (Centro Studi Ipogei Specus); Manuela Mulargia, Salvatore Manca, Stefano Goddi (Speleo Club Nuoro); Alessio Caddeo (Gruppo Grotte Cai Cagliari); Antonio Bellu (Gruppo Grotte Nuorese).

Grazie anche agli amici che la domenica ci sono venuti incontro per darci una mano a portare i pesanti sacchi fuori dalla grotta e che ci hanno fatto trovare all'esterno una succulenta e rinfrescante cena che ci ha rimesso al mondo: Tore Buschetti, Giovanna Ravasio, Francesco Firino (Speleo Club Oristanese), Miriam Sedda, Riccardo Denaci, Andrea Loi (Gruppo Speleo Archeologico Giovanni Spano), Giovanna Irranca, Paolo Desogus (Centro Studi Ipogei Specus).



OLTRE IL *M*MARGINE

di Ermanno Pusceddu, Roberto Mura, Giulia Urracci (Gruppo Speleo-Archeologico G. Spano)

La porzione di Supramonte facente capo al territorio di Baunei denominata Piana D'Otzio-Margine è stata già dagli anni '60 meta di spedizioni speleologiche, prima con i bolognesi e altri speleo "continentali", per poi passare ai cugini d'oltralpe in esplorazioni intergruppi, fino ai giorni nostri con gli speleo sardi a farla da padrone. Gli anni 2000, visti anche i potenti mezzi tecnologici, riservano km di grotte soprattutto nella zona sopracitata, in particolare nella fascia Su Canale-Serra Pirisi con gli ormai famosi sistemi di Lovettecannas, Su Canale, e per ultima Murgulavò. Il GSAGS è presente nelle esplorazioni con vari soci in collaborazione con gli speleo appartenenti ad altri gruppi sardi già dai primi anni '90. Fino a che... Un gruppo di "Spanotti" decide di andare a curiosare nell'altimetria dei 900/1000 metri della Serra Pirisi, convinti che le sorprese non tarderanno ad arrivare poiché i lavori nei sistemi prima citati sono ben lontani dal definirsi conclusi, visti i risultati che si stanno ottenendo...

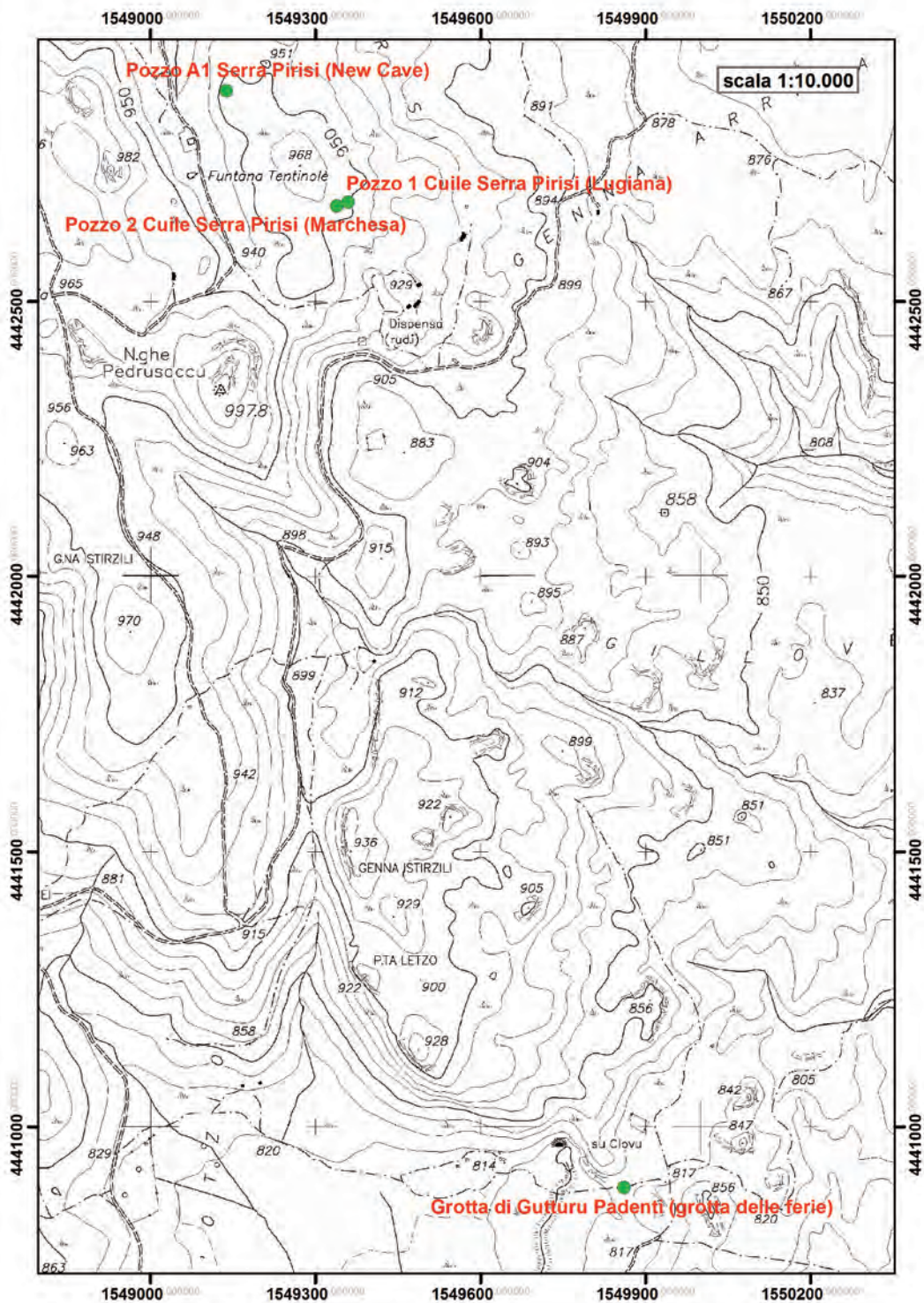
PIANA D'OTZIO: Con l'amico Claudio in una torrida giornata di settembre trovammo un minuscolo foro che non poco ci

fece penare. Siamo in prossimità della grotta Su Clovu e vi faccio immaginare tutto quello che ci passa per la testa ...

SERRA PIRISI: Con Alessandro riusciamo dopo ore di scavo a liberare quello che secondo noi è una possibile porzione a monte di su Canale Superiore ... Vi raccomandando il vento gelido di febbraio, durante lo scavo a 900 m di quota in Serra Pirisi!!! Durante un altro dei nostri innumerevoli week-end "Baunesi" (ormai abbiamo perso il conto) l'amico Giampietro Carta, grande anfitrione del Supramonte, ci omaggia di due belle cavità verticali, che Roby, Giulia e Vale violano in men che non si dica. Si decide subito di dedicarle a due amiche pelose che sono venute a mancare ... Lugianna e Marchesa, che dedicavano da anni il loro tempo a seguirci e ad aspettarci nelle interminabili ore utilizzate da noi per la ricerca e lo scavo...

Buon viaggio piccole.

Si ha cognizione che in questa attività ci sono più dolori che gioie, prima tira aria poi no, problematiche locali (l'ingresso della grotta in Piana D'Otzio ci è stato sistematicamente chiuso con pietroni, almeno 5





Nelle pagine precedenti: pisoliti nella grotta di Gutturu Padenti (foto di Roberto Mura) e posizionamento degli ingressi delle grotte sulla Cartografia Tecnica Regionale

A fianco: gruppo di rilievo, sullo sfondo la zona di esplorazione. Foto di Ermanno Pusceddu

Nella pagina successiva: Pozzo A1 di Serra Pirisi – progressione verticale nel pozzo terminale (Foto di Roberto Mura)

volte, fino a quando non si è raggiunto un accordo di non belligeranza con gli autoc-toni ... giustamente i pastori temevano per le zampe delle loro bestie visto che la cavità si trova in un passaggio tipico della zona per l'attraversamento delle mandrie. Avverse condizioni meteo, normali per l'altimetria in oggetto, "pagugana", ossia poca voglia, il sito dove si lavora è abbastanza lontano... ma si sa che quando hai forti motivazioni tutto passa in leggerezza e quando rientri a casa già tutto ti manca ... Di seguito un piccolo resoconto dei lavori fatti in un anno con la collaborazione di tanti amici e quella speleovoglia di fare che si spera non ci abbandoni mai.

3570 SA/NU GROTTA DI GUTTURU PADENTI - GROTTA DELLE FERIE

Cavità scoperta dallo scrivente con l'amico Claudio nel settembre 2012 durante delle meritate ferie, da qui il nome, dopo una furibonda lotta con massi ben sedimentati. Accantonata per quasi un anno per problemi di riempimento da parte di ignoti. Si apre lungo il passaggio che dall'uscita di Gutturu Padenti porta alla depressione della Piana d'Otzio con un ingresso a

pozzo seguito da delle strettoie forzate con vigore in parecchie giornate di lavoro. Constatato che si può progredire senza l'ausilio di attrezzi dopo la prima strettoia, capiamo che è impostata nella direttrice NNE, si accede ad una sala di caos con dei blocchi ben saldati tra di loro e rovistando nelle prime ispezioni troviamo delle vaschette colme di pisoliti. Dopo la prima saletta delle dimensioni di circa 4x4 m una strettoia porta all'ultima saletta, un po' più piccola della precedente, dove nella parte terminale si accede al pozzo/diaclassi alla metà della quale si passa per uno stretto pertugio da disostruire ... chiaramente il tutto fa ben sperare perché non siamo tanto lontani da Su Clovu.

3569 SA/NU Pozzo A1 SERRA PIRISI-NEW CAVE

Grotta situata nelle vicinanze della più nota Su Canale Superiore, è stata scoperta (Alessandro l'ha sognata la notte prima) durante una battuta esterna quasi al limite della cresta della Serra Pirisi, a circa 950 m di quota. Un grosso lavoro di sbancamento ha fatto sì che dopo un'ostica strettoia, trattata chirurgicamente

con “bisturi e garze”, si è avuto accesso a un pozzo riccamente concrezionato da fastidiosi cavolfiori i quali ci permettono di progredire verticalmente senza l'aiuto degli attrezzi. Posizionata, come detto, nelle vicinanze di ben più note cavità, si insinua all'interno con una direttrice NNE estendendosi su una evidente frattura.

Vi si accede mediante un piccolo pozzetto di 3 m, percorso in progressione libera fino alla prima strettoia (circa 1 m di sviluppo) che ci porta sulla verticale del pozzo sopraccitato. Si può armare con una scaletta o con uno spezzone di corda per poter proseguire con una certa velocità e sicurezza. Percorso il pozzo di 7 m si arriva ad un fondo dove si intravede la naturale prosecuzione attraverso una sorta di laminatoio e dopo una non agevole strettoia si riesce a passare tramite un pertugio sub orizzontale per arrivare con un certo “contorsionismo” all'ultimo pozzo che, dopo una calata di circa 7-8 m praticamente in libera, ci porta alla parte finale (per ora) della grotta, dove tra vari caotici ciottoli e poche concrezioni, ci si ferma dove solo lo scalpello di Ricardo è riuscito a passare... e ora giace lì in attesa di essere recuperato e utilizzato per i futuri lavori. Nella nostra personalissima overlay mapping la suddetta punterebbe nel salone finale, sala Enrico Saver, della vicina Su Canale Superiore... meditate gente ... meditate.

3567 SA/NU Pozzo 1 Cuile Serra Pirisi-Pozzo Lugiana

Pozzo scoperto da Giampietro Carta, si apre in una placca alle falde della Serra Pirisi all'interno della proprietà del Cuile Carta. Dopo una veloce e facile disostruzione si è riusciti a entrare per le prime ispezioni. Si tratta di una cavità a pozzo, con direttrice NNE, caratterizzata da un ingresso abbastanza stretto (circa 80 cm di diametro), profonda circa 15 metri. Armato sul naturale, utilizzando i ginepri vicini, ci si cala notando quasi subito, sulla nostra



destra, una rientranza rispetto alla verticale dove ci si può stare in piedi; continuando il tiro si arriva sul fondo dove in leggera discenderia con detriti e qualche concrezione termina per il momento la grotta. Durante la permanenza sul fondo della grotta si ha chiara percezione di una leggera corrente d'aria, che giustifica futuri lavori di sbancamento. Bellissimi Speleomantes fotografati sul fondo e resti di una brocca/ciotola con parte di manico intatta.

3568 SA/NU Pozzo 2 Cuile Serra Pirisi-Pozzo Marchesa

Cavità situata a circa 10 metri da Pozzo Lugiana, consta in un approfondimento con materiale molto instabile, per cui è necessario fare attenzione. Dopo aver tolto i primi pietroni che celavano l'ingresso siamo riusciti a scendere non dopo aver bonificato il tutto, passando da un buco iniziale di cm 80x80 ad un'apertura di circa 2 metri di diametro, poiché il materiale instabile è caduto inesorabilmente sul fondo a circa 5 m di profondità. Dopo aver armato

su dei ginepri presenti in loco, si atterra sul fondo ingombro di detriti dove lateralmente si intravedono due passaggi che varrebbe la pena “trattare” con i guanti da chirurgo. Grotta priva di particolari concrezioni, non si riscontrano aliti di aria anche se il giorno della scoperta si aveva in zona un certo equilibrio termico dovuto alle avverse condizioni meteo.

BAUNEI, PIANA D'OTZIO-MARGINE

Hanno partecipato, lavorato, scavato, imprecato e fantasticato:

E. Pusceddu, R. Mura, G. Urracci, C. Cerusico, A. Mandis, R. Denaci, R. Mascia, V. Ritzu, G. Carta, A. Brucchiotti, S. Mur-

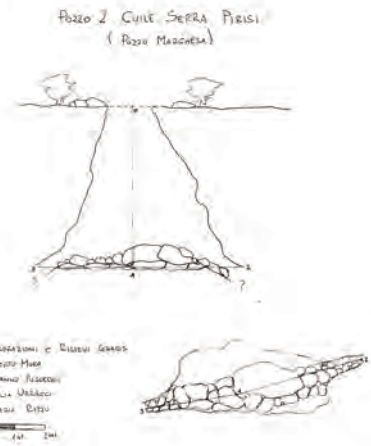
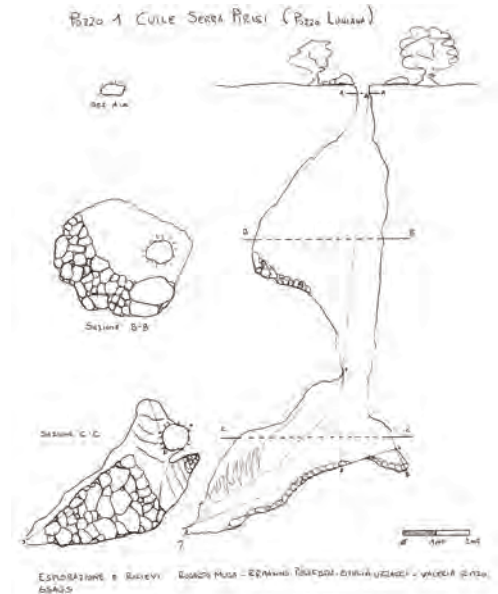
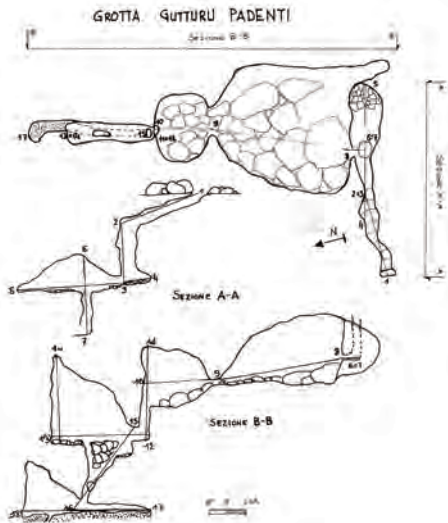
gioni, P. Masala, L. Mereu (GSAGS), G. Melis (USC), S. Atzeni.

Sotto: Grotta di Gutturu Padenti - località Piana d'Otzio. Rilievo: E. Pusceddu, R. Mura, R. Denaci, G. Urracci (GSAGS).

Pozzo 1 Cuile Serra Pirisi (pozzo Lugiana) - località Serra Pirisi.

Pozzo 2 Cuile Serra Pirisi (pozzo Marchesa) - località Serra Pirisi.

Pozzo A1 Serra Pirisi (new cave) - località Serra Pirisi.





Grotta di Barega

Quando me la raccontarono non ci credei. Quando capitai da quelle parti la prima volta, avevo tutto nel sacco meno che l'imbrago (sic!). Ma quando ci tornammo con il preciso intento di fotografarla, la Grotta di Barega rispose perfettamente alla descrizione e valse la sua attesa. Immensa. "Concrezionosa". E con Gianluca e Roberto del Gruppo Speleo Montorfano, quel giorno graditi ospiti dello Speleo Club Domusnovas, l'uscita è stata poi un vero spasso. La passione per la grotta che unisce dal nord al sud Italia.

*Michele Pili
Speleo Club Domusnovas*



ESPLORAZIONE NELLA GROTTA ALMAROLIFA

di Daniele Maugeri (Gruppo Speleo-Archeologico G. Spano)

Era il giorno 2 febbraio, quando mi ritornò in mente l'invito che l'amico Giuseppe Di Paola mi fece per fare un sopralluogo in un laghetto presso la grotta Almarolifa, in agro di Iglesias.

Decido quindi di contattarlo e, dopo un breve scambio di informazioni, valutiamo di contattare un po' di persone e fissiamo come data possibile per l'uscita il giorno 7 febbraio.

Mi rendo conto di avere pochi giorni per trovare le persone disponibili e organizzare tutto il materiale necessario. Provo a chiamare subito gli irrinunciabili, primi tra tutti gli amici Riele e Lucio Mereu e a seguire Ricardo Denaci. Ottimo, da un primo sondaggio tutti si sono resi disponibili... solo Lucio mi lascia un attimo in sospeso

per un precedente impegno preso. Il giorno dopo anche lui è della squadra, così anche Gianluca Dotta.

Chiedo naturalmente autorizzazione al mio comandante supremo, alias Roberta. Mi fa presente che il giorno prima saremo impegnati in un'altra grotta e che potremmo essere stanchi... La interrompo subito per spiegarle i vantaggi dell'andare in grotta per due giorni consecutivi... più allenamento, meno acido lattico i cui fastidiosi effetti sono potenziati dal riposo... Sinceramente non credo di averla convinta con le mie parole, ma conoscendo bene questa mia grande passione sapeva benissimo che avrei tentato ogni strada per estorcere il suo "Sì".

La mente è già lì che lavora, analizza,

trova delle soluzioni e al tempo stesso cerca di trovare delle risposte ad alcune incognite, quindi rimescola tutto, rielabora e trova un'altra soluzione. La scelta più difficile, quante e con quali bombole? Bibo da 7? Per 40 m no, troppo poco per una esplorazione, quindi vado con uno da 10. Decompressive? Terza bombola? Non saprei davvero, penso che siamo in pochi a doverci fare carico di tutto il materiale, penso alla progressione, circa 140 m di pozzo e, se da un lato non vorrei certo caricare la squadra di un peso eccessivo, dall'altro vorrei avere aria sufficiente per esplorare il più possibile, in considerazione anche del fatto che l'acqua dovrebbe rimanere abbastanza pulita... continuo quindi a meditare e riflettere sul da farsi. Non conosco dettagli tecnici, so che in una precedente immersione è stata raggiunta la profondità di circa 40 m.

Mentre la mente continua a ipotizzare e a fantasticare mille e più scenari, provo a sentire Ricardo e Lucio per chiedere loro il favore di prendere tutto il materiale necessario dalla sede del gruppo: corde, materiale d'armo e sacchi e di compilare la scheda per l'uscita. Per un impegno precedentemente preso mi è impossibile recarmi di persona. Ricevo una telefonata da Miriam che mi riferisce di alcune persone interessate a partecipare. Bene, il numero aumenta! Tra queste qualche neofita ... masochista! Coinvolgere delle persone fresche di corso per organizzare questo tipo di uscite può essere "problematico", perché il trasporto materiali potrebbe essere faticoso e il rischio che rimangano "traumatizzati" e che poi non vogliano più continuare l'attività speleologica è alto... Analizzo un po' la situazione: il numero minimo di persone per trasportare l'attrezzatura pesante lo abbiamo raggiunto e, percepito il loro entusiasmo nel voler aderire a questa uscita, penso di poterli comunque inserire in squadra assegnando loro un carico meno gravoso. Così

facendo potranno confrontarsi con una grotta, non tipicamente da corso e goder-sela allo stesso tempo ... d'altronde è prevalentemente un pozzo e il trasporto nei tratti orizzontali è pressoché nullo.

Bene dico tra me e me, siamo già in dodici a poco meno di trenta ore da quando l'idea ha preso forma. Si sono uniti gli amici Renato, Ivo, Nicola e Fabrizio. Preferisco chiudere le liste, essere in tanti significa rallentare di molto le operazioni, soprattutto in uscita.

I preparativi vanno avanti, inizio a sistemare tutto il materiale che mi occorre per l'immersione, quello di squadra e alcuni



aspetti relativi alla logistica e infine controllo le previsioni meteo che ancora riportano scarse probabilità di pioggia. Sono consapevole del fatto che mancano an-

cora alcuni giorni e che le stesse possono essere soggette a possibili cambiamenti. Giovedì mattina Diego mi scrive per avere alcune informazioni in merito all'uscita di domenica e solo nella nottata dello stesso giorno mi conferma che sarà disponibile per dare una mano. Sono felicissimo, non posso negarlo... è lui che mi ha guidato in questo fantastico mondo e gli sono molto riconoscente per questo.

Buona parte della giornata di venerdì la dedico a ultimare i preparativi, tra cui l'assemblaggio del nuovo casco con l'impianto d'illuminazione ancora in fase di prova.

Decido di sfruttare l'uscita di sabato alla grotta Paradiso per verificare tutte le nuove attrezzature e, nel caso, impiegarle anche domenica. Tutto funziona alla grande, scarponi al posto degli stivali, casco speleo e impianto d'illuminazione.

Un ultimo sguardo alle previsioni meteo e noto con stupore che la probabilità di pioggia adesso è diventata una certezza, pari a circa l'80%. Il morale è sempre alto, e ironizzo affermando che un po' di pioggerellina ci farà comodo per non surriscaldare eccessivamente il corpo soggetto a lavoro.

Arriva la domenica, gli orari degli appuntamenti sono di massima rispettati e dopo una breve pausa caffè iniziano le operazioni per organizzare la navetta. Verifichiamo i sacchi speleo, le attrezzature, le corde e ci organizziamo con i compiti. Il primo tratto di strada è davvero impegnativo, percorribile solo da un buon fuoristrada. Sarà Gianluca a occuparsi di fare la spola per trasportare tutte le attrezzature e parte delle persone, gli altri faranno una bella passeggiata dal punto in cui non sarà più possibile proseguire con le mac-

Sotto e nella pagina successiva, si attrezza la calata (foto di G. Di Paola)





chine. Un sentiero immaginario nel bel mezzo della macchia mediterranea ci consentirà di raggiungere l'ingresso del pozzo dopo circa venti minuti di cammino.

Con Giuseppe che conosce la grotta, iniziamo ad attrezzare il primo salto e scendiamo con quattro sacchi carichi di corde e materiale d'armo. Dopo il primo pozzo, una discenderia da fare in corda, si arriva a una prima strettoia, quindi una breve calata e poi ancora un salto. Dal pianoro si apre una finestra che conduce all'armo dell'ultima calata. Alla base di questa mi trovo su un piano, da ambo i lati due pozzi, uno totalmente privo di acqua mentre dell'altro si intravede sul fondo un lago, circa 20 metri più in basso.

Dietro di me Giuseppe, il quale mi raggiunge e con grande orgoglio, mi mostra questa zona da lui stesso esplorata. Mi fa vedere il livello dell'acqua quando per la prima volta lui, insieme al suo gruppo, è arrivato là... facendo un rapido calcolo se avessimo trovato nuovamente lo stesso li-

vello, l'immersione sarebbe stata di circa 55-60 metri! Naturalmente non vi potevano essere le condizioni per ipotizzare uno scenario del genere visto e considerato le scarse precipitazioni degli ultimi mesi.

Ed ecco che pian piano arrivano i vari componenti della squadra, quindi le attrezzature subacquee. Mentre la squadra attrezzisti composta dai fratelli Mereu, Diego, Giuseppe e Gianluca inizia ad attrezzare un nuovo armo per facilitare la movimentazione delle attrezzature sia in discesa che per la successiva fase di recupero, io con il validissimo aiuto di Nicola inizio ad assemblare il bibo e tutta l'attrezzatura subacquea. Siamo perfettamente sincronizzati, tanto è vero che non appena la squadra attrezzisti ha terminato di armare il centro pozzo, l'attrezzatura è già pronta per essere calata al lago. Arrivano anche Roberta e Miriam al pianoro prima del lago che ci informano che Renato e Ivo sono rimasti ad aspettare dall'altra parte della strettoia.



Rivolgo a tutti un breve saluto, inizio la mia discesa verso il lago munito di sole pinne e maschera. A pelo d'acqua, su un'altra corda Diego mi attende sia per aiutarmi a indossare l'attrezzatura, sia per la successiva fase di risalita.

Indossata l'attrezzatura, rivolgo subito i fari verso il fondo, di cui non riesco a vedere la fine, quindi ispeziono le pareti che scendono giù verticali seguendo il profilo del pozzo. Verifico la sagola, in entrambi i sensi e sembra tenga bene. L'acqua si mantiene limpida e Diego si diverte a scattare foto mentre io continuo a ispezionare, dalla superficie, il lago. Posso solo immaginare il gioco di luci visto dall'esterno. Aggancio una bombola S40, saluto Diego e inizio la mia discesa seguendo la sagola già installata. Proseguendo la discesa, vedo che la sagola a un certo punto taglia in diagonale il pozzo, rinviata lungo una parete di una fessura secondaria rispetto al pozzo principale. Durante questa fase ispeziono il fondo del pozzo principale e osservo un buco che sembra terminare un

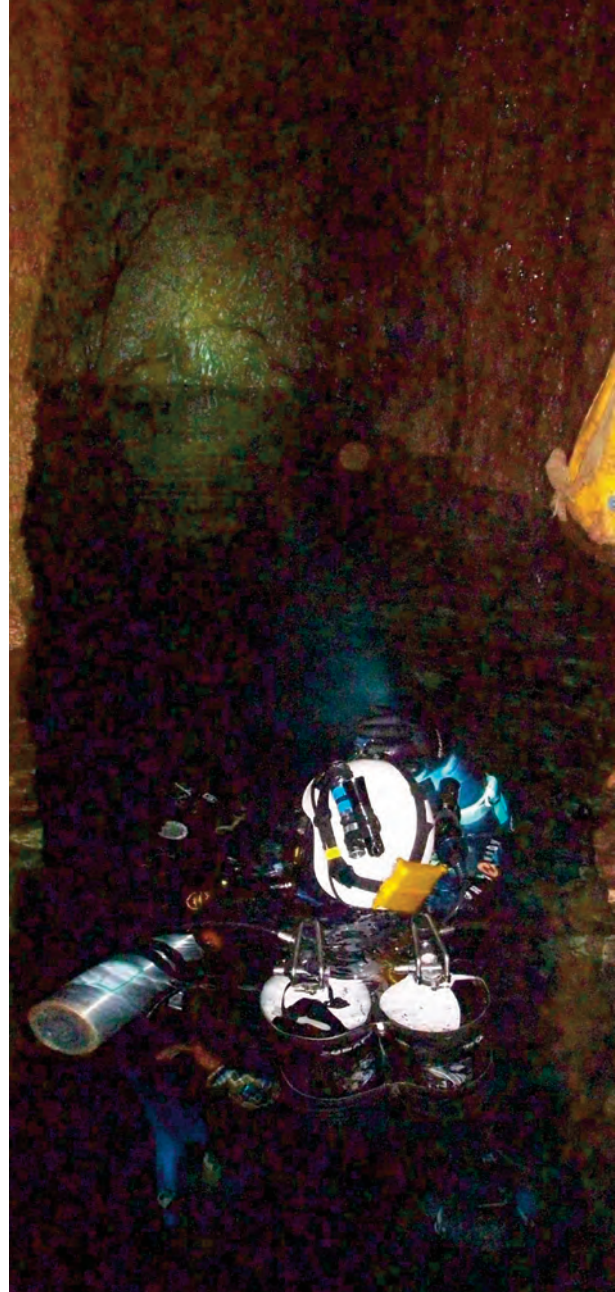
paio di metri più in basso. Decido quindi di continuare a seguire la sagola che prosegue inizialmente in diagonale in questo nuovo ambiente e poi riprende in senso verticale sino ad arrivare al fondo di un corridoio sabbioso; il computer indica 35 m. Mi fermo alcuni secondi per osservare e valutare se è ipotizzabile una prosecuzione da un lato o dall'altro, ma non intravedo nulla di appetibile. Mi torna in mente il buco osservato in precedenza, risalgo di alcuni metri e lego la mia sagola lungo la parete descritta in precedenza, quindi con la sagola precedente già presente, mi dirigo verso il buco, abbastanza largo. Decido di entrare in verticale, a testa alta poiché vedo che inizia a sollevarsi un po' di sospensione. Una volta dentro, illumino un piccolo corridoio che tende a chiudere; decido quindi di uscirne e continuare a scandagliare la base del pozzo principale. Non trovando altro, decido di iniziare la risalita verso la superficie dove ad attendermi ritrovo Diego. Gli occhi di Diego sembrano emettere più luce dei potenti fari

montati sul casco, era affascinato dal gioco di colori e di luce durante la mia immersione. E' riuscito a seguire tutta l'immersione grazie alla luce proiettata dai miei fari.

Analizzando l'altezza dalla superficie del lago sino al punto in cui era stata legata la sagola, valuto essere circa 5 metri. Quindi se il livello dell'acqua fosse stato più alto di 5 metri, avrei almeno 40, che è la profondità massima raggiunta in una precedente immersione.

Dopo aver legato le bombole inizio la risalita lungo la parete con pinne e maschera per qualche metro, giusto il tempo di una foto un po' bizzarra poi, tolte le pinne, risalgo il pozzo. E' la volta di Diego, il quale risale accompagnando il bibo che è invece assicurato al centro pozzo.

Inizio subito a cambiarmi e sistemare nuovamente l'attrezzatura mentre Miriam, seguita da Roberta inizia la risalita. A seguire uno dopo l'altro, ognuno con il proprio zaino, guadagnamo, chi prima chi dopo, l'uscita. Tutti avevamo in mente un bel fuoco all'uscita ad attenderci, immaginando chi una birra fresca, chi una bevanda calda, ma presto arriva la voce alla base del primo pozzo che fuori sta piovendo. Sta piovendo? Fuori troviamo pioggia battente con vento gelido, sembra la scena di uno di quei film in cui un gruppo di amici va per una bella e piacevole scampagnata e si ritrova da un momento all'altro a dover affrontare la tempesta. Tutti ci avviamo a piedi verso le macchine, circa un'ora di cammino sotto l'acquazzone; Gianluca con il fuoristrada carico di attrezzature arriva dopo circa venti minuti e dopo un po' arriva finalmente anche Riele. A questo punto tutti ci possiamo cambiare e indossare qualcosa di asciutto. Qualcuno deve scappare, qualcun altro invece si ferma a Iglesias per mettere qualcosa sotto i denti e bere qualcosa di caldo. Un grazie a tutta la squadra!



Hanno partecipato: Giuseppe Di Paola, Daniele Maugeri, Roberta Maccioni, Diego Vacca, Riele Mereu, Lucio Mereu, Riccardo Denaci, Miriam Sedda, Renato Bacchis, Ivo Loru, Nicola Cotza, Fabrizio Ruggiu, Gianluca Dotta.



RISALITA A GUTTURU FARRIS: “TOLTO IL DENTE”

di Luca Amatore, Giovanni Lonis (Unione Speleologica Cagliariitana)

Il nostro gruppo percepiva un prurito ormai da troppo tempo e, come noi, probabilmente anche tanti altri gruppi che sono soliti frequentare la grotta di Gutturu Farris.

Ogni volta che si organizzava un'uscita in quella grotta, il dubbio di una possibile prosecuzione e il fascino di una nuova esplorazione cresceva in maniera esponenziale. Quella possibile prosecuzione era sempre lì davanti a noi, dalla parte opposta della calata che permette di raggiungere il fondo della grotta: una condotta con un ingresso a 40 metri di altezza, largo 6 metri e alto 8, con sotto una lunga colata a canne d'organo che si sviluppa per quasi tutta la verticale. Un'immagine troppo ghiotta per noi esploratori, che ci imponeva di porre fine a questo prurito per andare a vedere cosa si nascondesse oltre.

La risalita dopo il primo sopralluogo appariva tutto sommato abbastanza semplice;

sarebbe bastato aggirare il problema di una risalita verticale su una roccia “scarsa” armando un traverso, in modo da raggiungere la roccia buona, e poi su, verticali sino all'obiettivo.

Ci si apprestava, insomma, a fare una risalita da manuale ma purtroppo, come spesso accade in grotta, le cose semplici possono nascondere delle insidie.

Ci siamo divisi in due gruppi, ognuno con due risalitori e tre assistenti e con orari differenti d'ingresso.

Il 10/10/2015 finalmente ci siamo ritrovati all'ingresso di Gutturu Farris, pronti a gratarci per levar via questo prurito a suon di trapano, fix e barre raumer. Questa sarebbe stata la prima delle cinque uscite che sono state necessarie per raggiungere la cima di Imma (Immacolata), nome con cui abbiamo ribattezzato la colata che ci teneva compagnia durante i turni di risalita.

I turni erano scanditi con orari ben definiti e, per evitare il sovraffollamento e distribuire equamente le ore lavoro, abbiamo fondato un sindacato e timbravamo il cartellino a ogni ingresso.

Per raggiungere la verticale sotto la colata e guadagnare quindi qualche decina di metri, abbiamo deciso di traversare la parete di sinistra poco più in basso rispetto alla base della verticale dell'ingresso.

Il traverso, armato da Enrico Seddone e Paolo Seu, è stato effettuato posizionando nel fango due scalini da ferrata e progredendo fino a raggiungere una porzione di roccia sana.

Da qui siamo partiti con la risalita in artificiale classica.

Il primo ad aprire le danze è stato Giovanni Lonis che dopo due fix, ha trovato un miscuglio di calcare, sabbia e fango ricoperto da un velo di concrezione, che ci ha accompagnato per tutta la risalita e che lo ha obbligato a zigzagare su e giù, alla ricerca di un qualche centimetro quadrato di roccia buona. Finite le energie, Giovanni, dopo 5 ore passate appeso come un salame, ha armato per scendere in modo da farsi dare il cambio. Durante la discesa ha raggiunto un grande terrazzo pensile riccamente concrezionato.

“Mi sono staccato dalla corda e stavo cercando una possibile prosecuzione, quando mi sono imbattuto nei resti di un vecchio armo fatto da due ragazzi che avevano tentato la risalita, con tecniche alpinistiche, partendo dalla parete destra, a cavallo tra gli anni '80 e '90”, ha detto Giovanni al termine del suo turno.

A effettuare il secondo turno di risalita è stato Luca Amatore; ormai la risalita si era tramutata in un traverso su una parete in negativo, rendendo il percorso sempre più difficile: ora sali, ora buchi e trovi fango, ora scendi, ora il fix esce, ora basta ... si riusciva a fare un buco buono ogni otto e il traverso era diventato una tortura cinese studiata ad arte per portare al limite della pazienza e

della fatica ognuno di noi.

“Ho sudato a tal punto da puzzare talmente tanto da attrarre a me un moscone, proveniente da chissà dove, che m'impediva di lavorare; era così invadente che ho persino cercato di trapanarlo, rischiando solo di forarmi la gamba, che delirio”, ha raccontato Luca.

Chiodo dopo chiodo, turno dopo turno, uscita dopo uscita, finalmente abbiamo guadagnato l'imboccatura della condotta.

Enrico ha avuto il privilegio (o la fortuna?) di mettere l'ultimo fix e, sganciandosi dalla corda, è sparito dalla nostra vista, senza

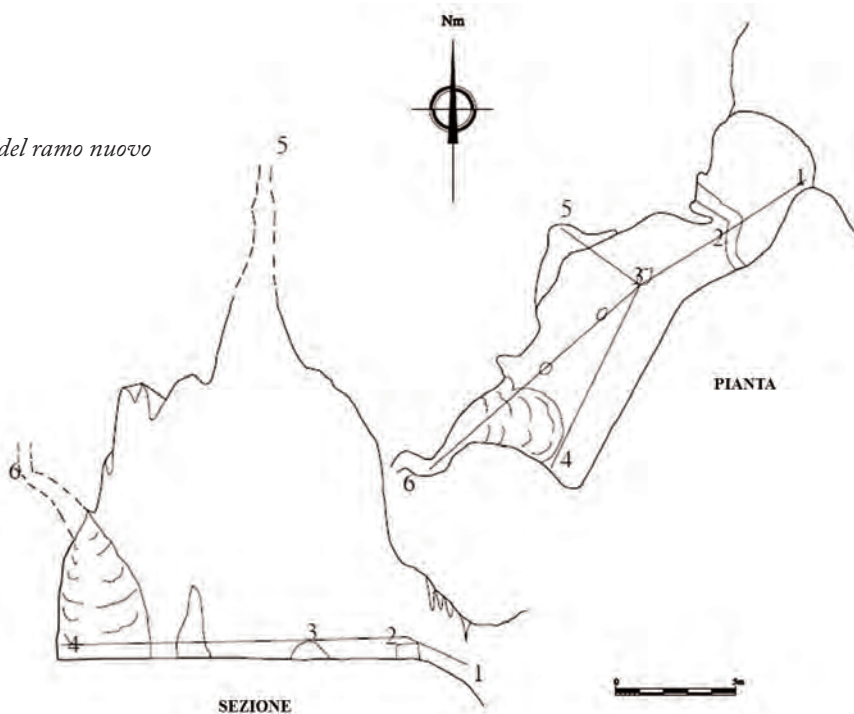
Nella pagina precedente, risalita nella sala.

Sotto, Giovanni alle prese con la risalita

(foto d L. Amatore)



Rilievo del ramo nuovo



preoccuparsi delle nostre domande: “Allora? continua?? Oohh!!!!??”.

Dopo circa 5 minuti di agonia, ecco la risposta: “Continuuuaa!!!! Ma per soli 20 metri”. Subito dopo, Luca lo ha raggiunto e ha notato che, sì, erano solo 20 metri di salone, ma che continuava con una stretta condotta sub-orizzontale sopra un'altra colata alta 3 metri. Facendo gli equilibristi uno sull'altro in precario equilibrio, ha provato a raggiungere la stretta prosecuzione. Dopo un pò di arrampicata e una lussazione alla spalla, eccolo alla fine: stringe e non tira aria; si è infilato ancora di più per togliersi ogni dubbio, ma niente, c'era solo un pipistrello che poco dopo gli è volato in faccia.

“Deluso, ho eseguito una gassa su un'esile colonna e mi sono calato, raggiungendo nuovamente Enrico che aveva la testa rivolta verso l'alto con un'espressione lobotomizzata, come se avesse visto la Madonna; ho guardato anch'io e ho notato che sopra di noi si apriva una bella condotta super verticale che andava chissà dove”.

Quel giorno siamo usciti dalla grotta con la consapevolezza che Gutturu Farris ci avrebbe regalato ancora qualche metro di risalita e forse qualche sorpresa.

La settimana seguente eravamo più numerosi, si era aggiunto anche Alessio Caddeo (CAI) portando con sé gli ARVA, gentilmente prestati da Tore Buschetti. Abbiamo passato una giornata intera a cercare un collegamento con l'esterno, vista la quota raggiunta, ma abbiamo avuto esito negativo, perciò si doveva proseguire ugualmente con la risalita. Il primo turno questa volta è stato di Davide Nali che, in due ore, è risalito per 10 metri. Il secondo turno è stato di Luca Amatore che, in altre due ore, è riuscito a percorrere la stessa distanza; purtroppo anche questa condotta, così come l'altra, chiudeva con un cunicolo tappato da una colata.

A questo punto smontati baracca e burattini abbiamo deciso di lasciare quel salone all'eternità, dando notizia al nostro mondo speleologico che lì, su quella bellissima colata di 30 metri e oltre, coro di impareggiabile imponenza, non c'è niente!

Risalitori: Luca Amatore, Giovanni Lonis, Enrico Seddone, Paolo Seu, Davide Nali (Unione Speleologica Cagliariitana), Alessio Caddeo (Gruppo Grotte Cai).



Natrice del cetti (*Natrix natrix cetti*).

A gennaio 2016, durante l'esplorazione di una nuova grotta sul Monte Albo abbiamo avuto la sorpresa di trovare un particolare e insolito inquilino che, approfittando della temperatura più mite, si era rifugiato all'interno della cavità, alla base di un pozzo di circa 15 metri. Si tratta della Natrice del cetti, specie endemica della Sardegna; particolarmente protetta e valutata come vulnerabile perché in forte diminuzione e con un'areale di distribuzione frammentato e limitato, soprattutto al Sud.

*Manuela Mulargia
Speleo Club Nuoro*



PROGETTO CHIROTTERO-FAUNA DEL SULCIS IGLESIENTE

Alessandro Acca, coordinatore

L'idea di uno studio della chiroterofauna nel Sulcis Iglesiente, con il coinvolgimento della Federazione Speleologica Sarda attraverso i gruppi soci, nasce all'interno della rimodulazione fatta nel 2014 della convenzione stipulata tra l'ormai Ex Provincia di Carbonia Iglesias e la Federazione Speleologica Sarda stessa. L'allora presidente Mario Pappacoda inserì all'interno della convenzione originaria la realizzazione di corsi di formazione riguardanti lo studio dei pipistrelli e il monitoraggio da svolgersi nel periodo di un anno in alcune grotte del Sulcis Iglesiente.

L'intenzione di allora era quella di formare tra gli speleologi prevalentemente del Sulcis Iglesiente dei rilevatori con adeguate conoscenze sulla chiroterofauna, capaci di acquisire dati sul campo attraverso l'osservazione con metodi di riconoscimento non invasivi, alternativi alla cattura e alla manipolazione, come ad esempio l'acquisizione con Bat Dectors dei suoni caratteristici e la loro successiva analisi, oltre che l'interpretazione attraverso software

specifici. Tutti i dati raccolti poi sarebbero confluiti assieme per l'implementazione del SIT Habitat dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente e del Catasto Speleologico Regionale gestito dalla FSS.

Nell'Ottobre del 2014 con le elezioni anticipate del nuovo Consiglio Direttivo della FSS cambia la presidenza e a Mario Pappacoda succede Salvatore Buschetti. La convenzione, dopo una serie di stalli, riprese il suo corso e con esso anche l'azione specifica sul progetto della chiroterofauna. I primi mesi del 2015 furono impegnati nella definizione degli aspetti gestionali e operativi sia per la realizzazione dei corsi, sia per le attività di campo, con il confronto tra Uffici Provinciali, Regionali e Federazione Speleologica Sarda.

Gli incontri erano imprescindibili e importanti per focalizzare quali fossero le modalità di scelta dei docenti, i tempi e le attività di acquisizione dei dati, nel rispetto della normativa Nazionale e Regionale del settore.

La tarda primavera dello scorso anno portò

alla “chiamata alle armi” da parte dello scrivente e del presidente degli speleologi del Sulcis Iglesiente a cui principalmente era rivolto l’invito.

La cosa suscitò un grande interesse non solo tra i gruppi locali, ma in tutto il mondo speleo sardo.

Questo portò ad aprire la partecipazione ai corsi e al monitoraggio a tutti coloro che fossero interessati; le adesioni sono state numerose e alla fine si è creato un gruppo di 24 corsisti composto da 22 speleo dei quattro angoli della Sardegna, 2 funzionari dell’Assessorato all’Ambiente della Regione Sardegna e tanti auditori di cui sinceramente ricordo il grande interesse ed entusiasmo ma non il numero.

Per la complessità degli argomenti e la voglia di rendere il progetto più completo possibile, si decise di non limitare il corso solo a una serie di lezioni iniziali, ma di riuscire a proporre nell’arco dell’anno una serie di lezioni che andassero a completare il percorso formativo e permettessero di affrontare e chiarire le problematiche che si fossero presentate durante il monitoraggio.

A questo punto si rendeva necessario reclutare docenti che potessero dare un apporto di conoscenze tali da creare il quadro formativo, sia generale, sia più strettamente legato al territorio provinciale e regionale.

Fortunatamente, attraverso l’approvazione della proposta da parte degli enti pubblici sostenitori del progetto con i quali la FSS opera in stretta sinergia, e dopo la valutazione dei curricula e delle offerte economiche e migliorative, si decise di affidare la docenza al Dott. Dino Scaravelli e alla Dott.ssa Pamela Priori, professionisti e ricercatori delle Università di Bologna e Urbino per la prima sessione di lezioni, ossia sostegno alle attività di monitoraggio e redazione del report finale e al Centro Pipistrelli Sardegna nella persona di Mauro Mucedda e Ermanno Pidinchèdda. Questi ultimi grazie alla esperienza maturata nello scenario regionale avrebbero permesso ai corsisti di completarsi nella formazione sulla chiroterofauna più strettamente legata al territorio provinciale del Sulcis Iglesiente.

Finalmente il 2,3,4 ottobre 2015 iniziarono le lezioni della prima sessione presso la sede dello Speleo Club Nuxis, che si rese disponibile per gli aspetti logistici, organizzativi e generali per la buona riuscita del corso.

I docenti Dott. Dino Scaravelli e la Dott.ssa Pamela Priori, titolari di questa prima serie di lezioni, affrontarono diversi argomenti, quali le nozioni base sulle famiglie e specie troglifile della Sardegna e dei loro caratteri distintivi macroscopici; acquisizione delle capacità di base di identificazione di chiroteri mediante rilevamento dei suoni; apprendimento del-

Nella pagina precedente, corsisti durante l’escursione alla grotta di San Giovanni. Sotto, i partecipanti al corso (foto di M. Bonaccorsi)





Sopra, alcuni momenti del corso.

Nella pagina successiva, altra foto dei partecipanti al corso (foto di M. Bonaccorsi)

l'uso dei Bat Detector e dei software e capacità di interpretazione dei dati. Il tutto arricchito con casi pratici, esponendo problematiche ed esperienze personali riscontrate nel territorio nazionale e nei paesi che si affacciano nel Mediterraneo e quindi più strettamente legate alla Sardegna.

Nelle tre giornate oltre alle lezioni frontali si sono svolte anche due uscite in grotta per le lezioni sul campo; la prima ad essere visitata è stata una piccola grotta vicino alla sede del corso denominata Fossa 'e Ciccio (Numero catastale 618) in località Acquacadda nel comune di Nuxis.

Nell'uscita tenutasi nella prima serata di corso, si è potuto iniziare a prendere confidenza con i due Bat Detectors, acquistati precedentemente con i fondi a disposizione per il progetto, più altri strumenti messi a disposizione dai docenti.

Già questa prima esperienza ha messo in evidenza quali fossero le difficoltà, la pazienza e la costanza necessari per all'acquisizione dei suoni; caratteristiche che avremmo dovuto avere per tutto l'arco del monitoraggio.

Per la seconda uscita si scelse la grotta di San Giovanni a Domusnovas che si rivelò un'ottima scelta per via della agevole possibilità di accesso, spazio in abbondanza per ospitare tutti i corsisti, e soprattutto tanti pipistrelli da vedere e registrare.

Nell'ultima delle tre intense giornate di corso si affrontarono gli argomenti relativi all'interpretazione dei suoni attraverso il software Bad-Sound, prendendo come esempio i suoni registrati nelle serate precedenti e altri file didattici forniti dai docenti, approfondendo gli argomenti relativi alla organizzazione del monitoraggio e all'archiviazione dei dati

A questo punto non rimaneva altro che organizzare il monitoraggio... la scelta delle grotte, numero di persone disponibili oltre ai corsisti, definire la frequenza delle visite, chi, dove, quando, cosa...

Insomma compito non facile.

Dopo circa un mese di riflessioni e di coordinamento tra corsisti e tutti loro che hanno dato la disponibilità, il primo di novembre 2015 si è dato inizio ufficiale al "monitoraggio della chiroterofauna nel Sulcis Iglesiente in alcune grotte nel territorio provinciale".

Le grotte da monitorare scelte sono state: la Cava Romana, Grotta dei Fiori, Corona Sa Craba, Grotta di San Giovanni e Sa Crovassa de Pranu Pirastu, rispettivamente in territorio di Nuxis, Carbonia e Domusnovas.

I criteri di scelta sono stati quelli relativi all'importanza già evidenziata in letteratura, facilità di accesso ecc... e ovviamente presenza dei pipistrelli documentata.

Attualmente sono impegnati nel monitoraggio circa 30 speleo appartenenti ai diversi gruppi sardi, divisi per collocazione geografica; Sas-



sarese, Oristanese, Nuorese, Cagliariitano oltre ovviamente agli speleo del Sulcis Iglesiente.

Nella giornata del 6 dicembre 2015, sempre nella sede dello Speleo Club Nuxis, si è dato il via alla prima di una serie di lezioni che saranno tenute dai docenti Mauro Mucedda e da Ermanno Pidinchiedda del Ce.Pi.Sar.

Nella prima giornata di corso sono state approfondite le tematiche sulla chiroterofauna del Sulcis Iglesiente, le tecniche di acquisizione dei suoni caratteristici con relativa organizzazione e archiviazione dei dati.

Nel pomeriggio è seguita un'uscita alla Cava Romana, grotta a pochi chilometri dalla sede del corso, sempre nel territorio comunale di Nuxis dove, attraverso l'osservazione diretta dei pipistrelli, si sono potute rafforzare le nozioni acquisite con la lezione frontale.

I lavori di monitoraggio procedono con grande entusiasmo, con singole visite mensili nel periodo invernale per limitare al minimo il disturbo nel periodo di letargo dei chiroterri, frequenza di visite che presumibilmente si protrarrà sino al mese di marzo.

Nei mesi successivi dal momento del risveglio le visite saranno due mensili, in modo da acquisire con maggiore frequenza i dati.

Per il futuro si prevede l'organizzazione di altre lezioni frontali e sul campo che saranno distribuite tra la primavera e l'inizio dell'estate al fine di approfondire ancora meglio con una serie di lezioni i molteplici aspetti di un argomento così delicato e complesso.

Da un'osservazione macroscopica dei dati sino ad oggi raccolti iniziano ad delinearsi aspetti importanti sui chiroterri nelle cavità ipogee studiate; aspetti che sicuramente con l'arricchirsi di dati diverranno più chiari. Ci si rende conto che il monitoraggio quest'anno sarà di molto influenzato dal clima, con stagioni anomale sia per le precipitazioni sia per le temperature, anomalie di cui si dovrà tener conto al momento dell'elaborazione dei dati finali. I dati raccolti quest'anno verranno studiati e sviluppati per comporre un report che andrà ad incrementare, con i dati ottenuti il SIT Habitat dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente presumibilmente in una sezione dedicata del Catasto Speleologico Regionale.

Il progetto sulla chiroterofauna non vuole avere la presunzione di arrivare a una completa conoscenza della chiroterofauna del Sulcis Iglesiente alla fine di un solo anno di monitoraggio ma ha principalmente lo scopo di porre un piccolo tassello di conoscenza che con il tempo, attraverso il lavoro, l'interesse e l'impegno degli speleologi crei un metodo di lavoro sistematico che porti realmente ad arricchire le conoscenze di un mondo che molto spesso ci troviamo ad osservare e tante volte non comprendiamo. Nell'auspicio che l'impegno prosegua nel tempo e che il lavoro che si sta svolgendo e che si svolgerà nei prossimi mesi non sia fine a se stesso ma crei ancor maggior interesse e passione tra gli Speleologi Sardi, auguro a tutti buon lavoro!!!



PROGETTO DI RILEVAMENTO E MONITORAGGIO DEL DISPENDIO ENERGETICO DURANTE L'ATTIVITÀ SPELEOLOGICA

Giorgia Antoni (Gruppo Speleo Archeologico Giovanni Spano Cagliari) - Valerio Tuveri (Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico) - Andrea Rinaldi (Dipartimento di Scienze Biomediche, Università di Cagliari) - Gruppo Speleo Archeologico Giovanni Spano Cagliari)

IL PASSATO, IL PRESENTE E IL FUTURO

Fornire suggerimenti e indicazioni alimentari a chi va in montagna e in grotta è un compito piuttosto impegnativo, dal momento che in ogni "impresa" entrano in gioco molteplici fattori, come lo sforzo fisico, l'ambiente, la durata dell'attività e l'uomo. Fin dagli anni cinquanta gli stessi assidui frequentatori delle grotte hanno cercato di valutare quanta energia consuma uno speleologo nello svolgimento della sua attività e, quindi, quante calorie è necessario for-

nire col cibo per mantenerlo in perfetta efficienza. Le esperienze (e opinioni) in merito alla stima del fabbisogno energetico dello speleologo variano a seconda dell'interpretazione dei gruppi speleo e delle esperienze dirette - dalle 5000 Kcal (al giorno?? a esplorazione?? per quante ore??) del Gruppo Grotte Milano, alle 4000 Kcal del resoconto della prima tavola rotonda della sicurezza in grotta, alle 8500 Kcal dei Francesi e alle 2500 Kcal del Gruppo Speleologico Fiorentino del CAI, dello Speleo Club Firenze, del Gruppo Speleo Archeologico Versiliense, del Gruppo Speleologico Luc-

chese del CAI e dello Speleo Club Roma - frutto di indagini che hanno avuto in comune il tentativo di razionalizzare l'alimentazione dello speleologo. La prima esperienza dietetica italiana è stata realizzata dallo Speleo Club Roma all'abisso Berger nel 1967 per la quale erano state previste delle razioni di cibo sperimentali di 1Kg di peso costituite da 3600 Kcal. Successivamente il Gruppo Speleologico Fiorentino, durante la spedizione all'Antro del Corchia nel 1969, decise di adottare le stesse indicazioni che lo Speleo Club Roma proponeva, adattando la razione dietetica alle esigenze della propria spedizione, programmando una razione di 2324 Kcal, in seguito migliorata solo in qualità e varietà degli alimenti per la spedizione successiva avvenuta nel 1970.

Benché la speleologia sia praticata da un numero sempre maggiore di appassionati, negli anni '50 - '70 risultano ancora poche le conoscenze circa l'attività fisica associata ai processi fisiologici in questo speciale ambiente. Ad ogni modo possiamo, comunque, affermare che in quegli anni vennero poste le prime basi per lo studio di un'alimentazione mirata e 'personalizzata' in speleologia, malgrado le attrezzature a disposizione degli specialisti risultassero limitate (bilance pesa persone e pesa alimenti, e tabelle di composizione degli alimenti). Consultando la letteratura scientifica, in molti casi, la speleologia non viene nemmeno presa in considerazione nelle indagini generali in materia di sport e attività fisica, o è, nel migliore dei casi, raggruppata sotto la definizione "sport estremi".

Inoltre, la maggior parte dei dati disponibili, considerano le esercitazioni mediche e logistiche connesse con le operazioni di soccorso in grotta. Originariamente i valori approssimativi del fabbisogno energetico ricavati venivano ottenuti per interpolazione confrontando il lavoro muscolare dello speleologo paragonato a quello di altre attività, come per esempio l'alpinismo (attività am-

piamente studiata già dal 1875 grazie all'unione delle competenze di tanti scienziati e alla costruzione di laboratori di quota che resero più sistematici gli studi di fisiologia, indirizzando l'attenzione sul corpo umano che ne subisce gli effetti). L'alpinismo e la speleologia, pur ponendosi dal punto di vista dietetico su due posizioni differenti, per il diverso ambiente e le diverse finalità da raggiungere, sono pressoché accomunate dal fattore sforzo fisico. Tuttavia, ulteriori parametri in grotta risultano essere determinanti, come il fattore umidità e lo stress psicologico al quale vengono sottoposti gli speleologi.

Solo negli anni '90 le ricerche nel campo speleologico vengono portate avanti in maniera più approfondita e soprattutto con tecniche strumentali moderne. Risultano fondamentali le esperienze scientifiche della Commissione Medica del CNSAS sviluppate durante la spedizione geografico-speleologica 'Tepuy 93', nel corso della quale sono state condotte per la prima volta alcune ricerche mirate a stabilire lo stato di nutrizione dei partecipanti (mediante rilevazioni antropometriche e di composizione corporea effettuate tramite un plicometro e un analizzatore di impedenza bioelettrica), parallelamente allo studio della fisiologia dell'esercizio fisico durante l'attività speleologica. In particolare è stata valutata la composizione corporea dei soggetti per evidenziare le modificazioni da essa subite dopo un periodo prolungato (30 giorni) di attività esplorativo-speleologica, al fine di programmare un tipo di alimentazione idonea (una razione-tipo) non presa però in considerazione nella ricerca. Dopo la Spedizione Tepuy 93, da ritenersi l'apripista per quanto riguarda un approccio moderno delle metodiche, sono stati condotti solo sporadici studi medico-fisiologici in ambito speleologico.

Il nostro Progetto Dispendio Energetico è nato con l'intento di individuare sì le eventuali caratteristiche fisiche comuni a chi pra-



A inizio articolo - fig. 1 - Si toglie il metabolimetro prima di superare il sifone di Su Palu (Foto S. Arica). Sopra - fig. 2 - Metabolimetro. Sotto - fig. 3 - Visita medica di base (foto di G. Antoni)

all'acquisizione di conoscenze più specifiche nell'ambito della fisiologia dello sport applicata alla speleologia (Fig.1).

SPELEOLOGIA E INNOVAZIONE

La speleologia, anche se non può essere considerata uno sport di massa, conta decine di migliaia di praticanti in tutto il mondo (Unione Internazionale di Speleologia). Solo in Italia sono note circa quarantamila grotte (Catasto Nazionale delle Grotte d'Italia) che, oltre agli usi ricreativi, sono un laboratorio naturale dove gli scienziati di diverse discipline (biologia, geologia, idrogeologia, ingegneria, etc.) svolgono le loro attività di ricerca. Ed è proprio la sinergia tra gli speleologi e gli scienziati che ha fatto sì che nel tempo ci fosse un'evoluzione dei materiali e un'innovazione nelle tecnologie applicate. Pensiamo solo all'evoluzione



tica la speleologia, ma soprattutto determinare l'effettiva spesa energetica (mediante metodiche e strumentazioni di nuova concezione) e stabilire il fabbisogno nutrizionale ed energetico che questa attività richiede, contribuendo allo stesso tempo

nella documentazione speleologica (dalla metrella al distolaser, dal disegno manuale alla grafica computerizzata, dalla bussola al GPS, dal rilievo su lucido a quello su ortofoto in 3D) o all'innovazione nel settore degli impianti di illuminazione frontale (dalla

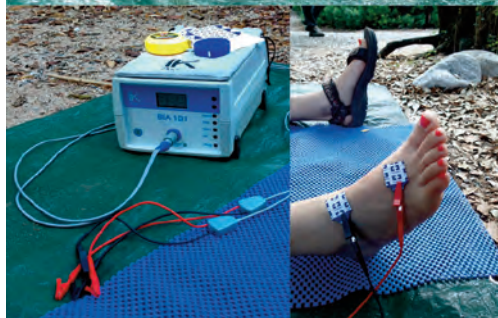


Fig. 4 - Valutazioni metaboliche eseguite sul campo

lampada a carburo all'illuminazione elettrica a LED).

La speleologia, nonostante questa intensa frequentazione umana delle grotte, non viene ritenuta un'attività sportiva ma piuttosto di tipo amatoriale. E' nostra convinzione, al contrario, date le caratteristiche peculiari dell'ambiente ipogeo e le condizioni psico-fisiche alle quali vengono sottoposti gli speleologi, che la pratica di questa disciplina debba essere considerata uno sport a tutti gli effetti.

Per contribuire a cambiare punto di vista e colmare le lacune conoscitive esistenti abbiamo valutato l'attività speleologica sotto il profilo scientifico cercando di sviluppare un'idea innovativa. Il nostro obiettivo principale è stato la determinazione del dispendio energetico (cioè delle calorie) attraverso l'utilizzo di specifici strumenti portatili chiamati metabolimetri (nello specifico Multisensore Armband Bodymedia Sensewear Fit Core), finora mai utilizzati in speleologia (Fig.2).

Il nostro studio, ideato nel 2011 e messo in pratica da Maggio a Settembre 2015 in Sardegna, è stato reso possibile grazie al coinvolgimento di numerosi speleologi volontari appartenenti a diversi gruppi speleo dell'isola, sui quali sono state eseguite analisi di tipo antropometrico, di composizione corporea, di determinazione dell'idratazione e di rilevamento e monitoraggio del metabolismo basale e del dispendio energetico, sia durante l'attività quotidiana e lavorativa e soprattutto durante l'attività speleologica (ricreativa) durante una decina di ore di esplorazione sotterranea.

Parallelamente al nostro studio, l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) - col supporto della coordinatrice Dott.ssa Loredana Bessone e del personale del progetto CAVES - ha testato in grotta per una compagnia Belga dei dispositivi per il monitoraggio di alcuni parametri fisiologici con un protocollo messo a punto dal Dr. Giacomo Strapazon (Medico Vicedirettore dell'Istituto EURAC di



Bolzano), in collaborazione col Gruppo Grotte Nuorese, che si è prestatato a partecipare all'esperimento. Attualmente i dati sull'usabilità dei sensori non sono ancora stati divulgati.

RAZIONALE DELLO STUDIO

Il corpo umano è una complessa 'macchina' costituita dalla fusione tra armonia e movimento, in tutte le sue componenti. Dove c'è movimento c'è energia. L'energia, di cui il nostro corpo ha bisogno per affrontare tutte le sfide quotidiane, la assimiliamo attraverso una sana ed equilibrata alimentazione composta da una ampia varietà di

nutrienti. In termini metabolici, l'organismo umano si trova costantemente in equilibrio dinamico, una condizione di continuo e reciproco scambio energetico con l'ambiente esterno che lo circonda.

Il costo energetico dell'attività fisica è ovviamente strettamente dipendente da tipo, frequenza e intensità delle attività condotte dall'individuo. Esso può variare da poco più del 15% del dispendio energetico totale in stili di vita estremamente sedentari, a valori pari a 3-4 volte il metabolismo basale, come si verifica in alcuni atleti e in alcune classi di attività occupazionale particolarmente pesanti.



Il dispendio energetico totale (Total Energy Expenditure o Total Daily Expenditure Energy) viene definito dalla somma di tre diverse componenti: metabolismo basale, termogenesi e attività fisica. La sua valutazione nell'uomo, e quindi nello speleologo, è di notevole importanza in quanto ci dà la possibilità di stabilire le necessità energetiche e quindi il fabbisogno nutrizionale in questa specifica attività fisico-sportiva.

Il nostro progetto, fin dal suo esordio, ha previsto l'utilizzo di una fascia metabolica, Sensewear Armband, uno strumento multi-sensore indossato sul tricpite del braccio per un periodo di tempo continuo (minimo 4 giorni), che fornisce il calcolo del dispendio energetico e la quantificazione dell'attività fisica durante normali attività libere quotidiane. In breve, segnali fisiologici del corpo (temperatura cutanea, temperatura prossimale del corpo/dissipazione termica del corpo, resistenza galvanica della pelle) sono usati, in combinazione con due accelerometri e con formule di identificazione delle attività, per calcolare il consumo energetico in base ad algoritmi predeterminati.

PARTECIPANTI AL PROGETTO E METODI

La popolazione dello studio comprende 40 soggetti, di cui 24 maschi e 16 femmine, di nazionalità italiana e di etnia caucasica, di età compresa tra i 25 e i 63 anni, per la maggior parte normopeso (66%), tutti praticanti attività speleologica con un'esperienza variabile da meno 5 anni (25%), tra 5 e 10 anni (32%) e oltre i 10 anni (43%). Tutti i partecipanti sono stati esaminati mediante anamnesi ed esame obiettivo, e hanno autorizzato la partecipazione allo studio, mediante lettura e firma del con-

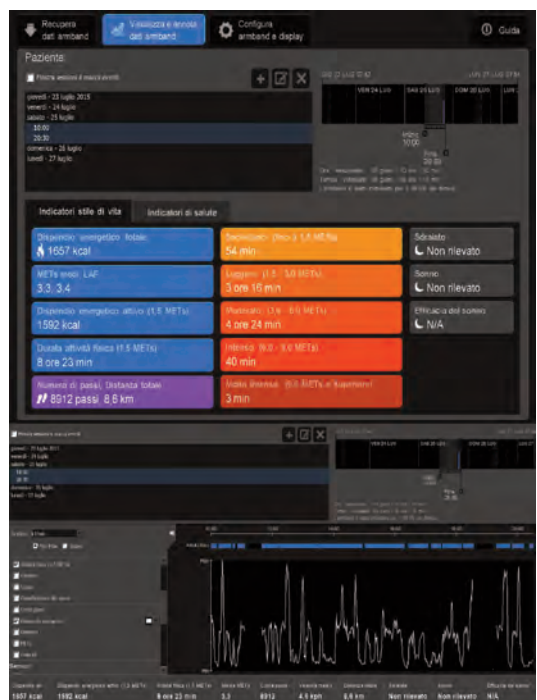
Nella pagina precedente, fig. 5 - Grotta Su Palu (foto di D. Porcu) e fig. 6 - Gruppo di lavoro (foto di S. Arrica).

A fianco - fig. 7 - Studio dell'intensità dell'attività fisica (METs) e il dispendio energetico (Kcal), durante lo svolgimento dell'attività speleologica

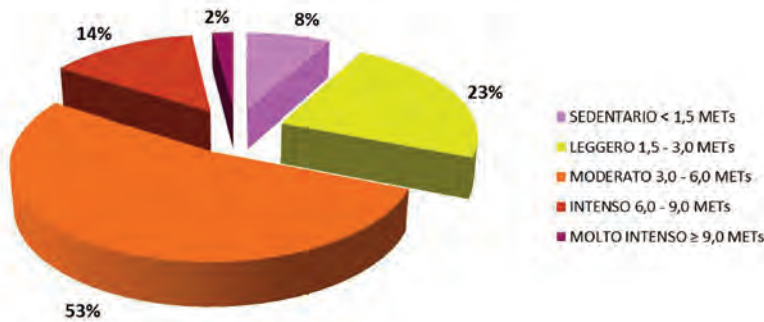
senso informato, condotto in accordo con il regolamento dell'Università di Cagliari.

Dopo una visita medica di base per accertare l'idoneità all'attività sportiva, svolta presso il laboratorio di Fisiologia dello Sport del Dipartimento di Scienze Mediche dell'Università di Cagliari (Fig. 3), i partecipanti sono stati misurati dal punto di vista antropometrico e valutati per quanto riguarda lo stato nutrizionale e la composizione corporea. Successivamente, tutte le altre valutazioni metaboliche (Fig. 4) sono state portate avanti direttamente sul campo. Esistono diversi metodi, e apparati strumentali, che vengono impiegati nella pratica clinica per la misura dello stato di nutrizione e delle componenti metaboliche, in particolare i partecipanti al progetto sono stati valutati per i seguenti parametri:

- dati anagrafici;
- anamnesi personale, alimentare, fisiologica, ponderale e patologica;
- anamnesi familiare (familiarità per diabete, malattie cardiovascolari, ipertensione, dislipidemie, etc.);



Intensità Attività Fisica (METs)



- dati antropometrici (peso corporeo, statura, circonferenze corporee, e calcolo del BMI);
- misurazione della pressione arteriosa;
- valutazione della variazione dei livelli di idratazione tramite BIA vettoriale (dati ancora in fase di analisi);
- determinazione della composizione corporea mediante esame bioimpedenziometrico (Akern® BIA 101);
- rilevamento delle abitudini alimentari e stima dell'intake calorico tramite recall alimentare (Winfood®);
- livello di attività fisica, stile di vita e sport;
- valutazione e monitoraggio del dispendio energetico durante l'attività quotidiana, lavorativa e durante l'attività speleologica (Multisensore Armband Bodymedia® Sensewear Fit Core)

DESCRIZIONE DELLA GROTTA

La valutazione del dispendio energetico durante l'attività speleologica e il rilevamento dei livelli di idratazione sono stati svolti in Sardegna presso la Grotta di Su Palu (Fig. 5), ubicata nell'entroterra del Golfo di Orsoi, nella zona centro-orientale della Sardegna (Italia). La grotta - che fa parte dell'imponente sistema carsico della Cuddula llune, che si estende per oltre 40 km (il più vasto presente in Sardegna) e costituisce una delle più grandi estensioni ipogee d'Europa - è stata scelta per la corretta

A fianco - fig. 8 - Analisi dell'intensità dell'attività fisica.

Nella pagina successiva - fig. 9 e fig. 10 - dispendio energetico durante la pratica speleologica.

Fig. 11 - Stima dell'intake alimentare

combinazione di elementi che gli speleologi di solito incontrano durante le loro esplorazioni. Questi includono ampi ambienti, che richiedono un equipaggiamento personale completo per la progressione su corda, grandi gallerie sub-orizzontali, passaggi stretti, fiumi sotterranei e laghi; la temperatura interna è $\approx 15^\circ \text{C}$.

Gli speleologi sono entrati in grotta a piccoli gruppi (6-7 individui), in date diverse tra maggio e settembre 2015 (Fig. 6). L'esplorazione sotterranea, di durata compresa tra 8 e 10 ore, è iniziata al mattino (ore 10:00) e si è conclusa la sera dello stesso giorno (18:00-20:00). Durante la permanenza in grotta, tutti i partecipanti erano costantemente in movimento a parte brevi pause tecniche (ad esempio, attese per passaggi in corda e stretti passaggi) e un breve riposo di circa mezzora prima di iniziare il viaggio di ritorno verso l'uscita.

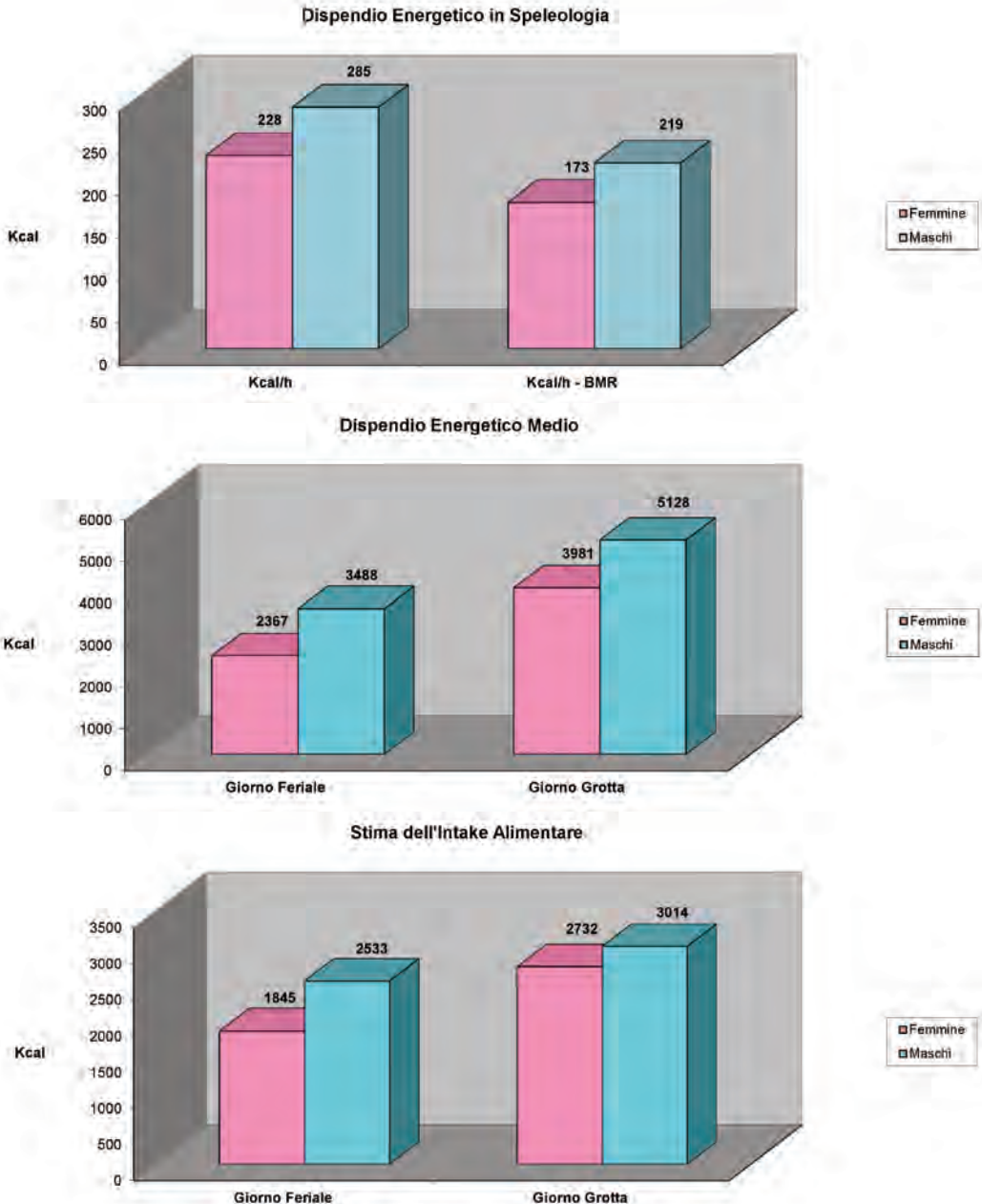
RISULTATI E DISCUSSIONE

Un semplice metodo per registrare e valutare l'intensità dell'attività fisica è l'uso del MET o equivalente metabolico. 1 MET è per definizione il livello del metabolismo di un individuo seduto tranquillamente a riposo (corrisponde al consumo di circa 1 kcal all'ora e di 3,5 ml di ossigeno al minuto, per kg di peso corporeo). È possibile, quindi, usare il concetto di MET per stimare il consumo energetico di un eser-

cizio fatto da un determinato soggetto, conoscendo la massa del soggetto ed il livello di MET corrispondente a quell'esercizio.

Attraverso l'uso del metabolimetro (Armband) è stato possibile misurare realmente (e non solo stimare) l'intensità

dell'attività fisica (METs) e il dispendio energetico (Kcal), durante lo svolgimento dell'attività speleologica (Fig. 7). Nell'analisi dei dati rilevati, abbiamo dunque considerato questi parametri suddividendo il campione in base al sesso (maschi/femmine), allo status definito secondo il BMI



(normopeso/sovrappeso) e al livello di esperienza (principianti/amatori/esperti). L'analisi dell'intensità dell'attività fisica (METs) evidenzia che l'attività speleologica di tipo ricreativo risulta essere un'attività di tipo moderato (Fig.8). Chiaramente, in esplorazioni o permanenze in grotta di molte ore, o addirittura giorni, lo sfinimento che lo speleologo spesso sperimenta è il risultato appunto di un'attività prolungata nel tempo. In base ai nostri risultati, l'intensità dell'attività fisica (METs) durante lo svolgimento dell'attività speleologica non è significativamente differente tra gli speleologi suddivisi in base al sesso (4,1 METs) e al livello di esperienza; risulta, invece, significativamente più alta nei soggetti normopeso (4,3 METs) rispetto a quelli sovrappeso (3,7 METs). L'analisi di correlazione conferma che l'intensità dell'attività fisica espressa in METs è indipendente dal sesso e dall'esperienza ma correla significativamente in maniera inversa col BMI e con diversi parametri di composizione corporea. Inoltre essa risulta anche correlata significativamente con il dispendio energetico espresso in Kcal.

Il dispendio energetico durante la pratica speleologica (Fig. 9 - 10) espresso in Kcal è significativamente più alto, così come ci si aspetterebbe, nei soggetti di sesso maschile (285 Kcal/h) rispetto ai soggetti di sesso femminile (228 Kcal/h), e nei pazienti sovrappeso (289 Kcal/h) rispetto ai normopeso (252/h Kcal). Il dispendio energetico, nei vari periodi di analisi (giorno feriale/giorno grotta/parziale grotta), correla significativamente in maniera diretta con sesso, BMI e status, e correla inoltre con diversi parametri di composizione corporea. Inoltre, il dispendio energetico espresso in Kcal nei vari periodi di analisi (giorno feriale/giorno grotta/parziale grotta) correla, come già detto, positivamente con l'intensità dell'attività fisica (espressa in METs). La stima dell'apporto di energia e nutrienti (intake), ulteriore parametro analizzato nel

nostro studio, è stata determinata attraverso un recall alimentare (diario) della durata di quattro giorni (compreso il giorno in grotta). L'intake medio del giorno feriale è significativamente più alto nei maschi rispetto alle femmine laddove l'intake del giorno grotta non è significativamente differente (F 2732 Kcal/die - M 3014 Kcal/die) (Fig.11). Invece l'intake sia del giorno feriale che del giorno grotta risulta essere più alto nei soggetti sovrappeso (3234 Kcal/die) rispetto ai normopeso (2751 Kcal/die). L'intake sia del giorno feriale che del giorno grotta è significativamente differente nei soggetti suddivisi sulla base dell'esperienza. Per quanto riguarda l'analisi di correlazione, l'intake del giorno feriale e del giorno grotta correlano significativamente tra di loro. L'intake del giorno feriale correla significativamente con sesso, esperienza e BMI e con alcuni parametri di composizione corporea, e correla significativamente anche col dispendio energetico del giorno feriale. L'intake del giorno grotta correla significativamente con l'esperienza, ma rispetto al precedente risulta essere indipendente da sesso, BMI, status e composizione corporea.

Dal punto di vista del praticante speleologia ricreativa, il risultato più importante e significativo del nostro studio è probabilmente la misura del dispendio energetico medio per ora di attività in grotta (Fig. 9). In base a questo dato, sarà infatti possibile calcolare con semplicità l'apporto nutritivo necessario, e quindi le relative scorte alimentari di cui dotarsi, in base alla durata prevista per l'esplorazione. Ulteriori analisi dei dati a nostra disposizione sono in corso per arrivare a definire una 'dieta ideale', o 'razione grotta'. Purtroppo, dato il differente design degli studi, non è possibile confrontare direttamente i nostri risultati con le osservazioni di 'Tepuy 93'.

In conclusione, il progetto - impostato per essere sviluppato in più anni - indipendentemente da questi primi risultati ottenuti, è

stato utile per elaborare e testare un metodo di studio adeguato e compatibile con l'attività esplorativo-speleologica, disciplina tuttora poco indagata dal punto di vista fisiologico e nutrizionale.

Ringraziamenti

Tutti i Partecipanti al Progetto, senza di Voi questa esperienza non sarebbe stata possibile!
Gruppi Speleo GSAGS - USC - CSC - SCOR
Nicoletta Curreli (Dipartimento Scienze Biomediche, Università di Cagliari)
Carlo Taccori (CNSAS)
Antonio Crisafulli e collaboratori (Dipartimento di Scienze Mediche, Laboratorio di Fisiologia dello Sport, Università di Cagliari)
Elisabetta Marini e Ornella Comandini (Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Sezione Antropologia, Università di Cagliari)
Silvia Gabba e Clelia Madeddu (Dipartimento di Scienze Mediche 'M.Aresu', Laboratorio di Oncologia Medica, Università di Cagliari)

Bibliografia

1. Antoni G., Rinaldi A., Tuveri V., Curreli N., Marini E., Comandini O., Gabba S., Madeddu C., Crisafulli A. et al. "Measuring energy expenditure and physical fitness in caving" (2016), Submitted
2. Arrica S, Melis G, Loru R, Rinaldi A (2014) "Colorazioni nel Supramonte orientale" (2014) *Speleologia* N. 70
3. Biblioteca Nazionale del CAI "Fisiologia e medicina di montagna - rassegna bibliografica" (2008)
4. Bratina F., Delbello G., Sceusa R., Stenner E. "Valutazione funzionale di atleti praticanti la speleologia" (1999) - Atti e Memorie della Commissione Grotte E. Boegan
5. Catasto Speleologico Regione Sardegna. Società Speleologica Italiana, www.speleo.it/wish/search1/index.htm
6. De Toni E. "In tema di alimentazione e dietetica per l'alpinismo" (1969), *Rivista Mensile del CAI* N. 90
7. De Waele J. "Geomorphologic evolution of a coastal karst: the Gulf of Orosei (Central-East Sardinia, Italy)" (2004), *Acta Carsol* N. 33
8. Frontini E. "Esperienze di alimentazione in spedizioni speleologiche" (1970), *Il Grottesco Notiziario del Gruppo Grotte Milano* N. 20

9. Fruin ML, Rankin JW. "Validity of a multi-sensor armband in estimating rest and exercise energy expenditure" (2004), *Med Sci Sports Exerc.* N. 36 (6)

10. Giampietro M. "L'alimentazione per l'esercizio fisico e lo sport" (2005), *Pensiero Scientifico Ed.*

11. Gratton C, Rowe N, Veal AJ "International comparisons of sports participation in European countries: an update of the COMPASS Project" (2011), *Eur J Sport Soc* N. 8

12. Mermier C.M., Robergs R.A., McMinn S.M., Heyward V.H. "Energy expenditure and physiological responses during indoor rock climbing" (1997), *Br J Sports Med. Sep*; 31(3)

13. Micheli L. "Encyclopedia of Sports Medicine" (2010), *SAGE Publications, Thousand Oaks, CA, USA*

14. Pasquini G. "La spedizione italiana al Gouffre Berger: 27 luglio - 10 agosto 1967" (1967), *Speleo Club Roma*

15. Pasquini G., Utili F. "La seconda spedizione italiana al Gouffre Berger" (1971), *Bollettino Notiziario Sez. Fiorentina del CAI* N. 1-2

16. Piciocchi A., Utili F. "Note dietetiche" (1976-1977), estratto da *Annuario Speleologico CAI* N. 4

17. Società Speleologica Italiana "1a tavola rotonda della sicurezza in grotta, Convegno Nazionale delle Scuole di Speleologia, Montecompatri, Roma" (1971)

18. Schneider TM, Bregani R, Stopar R, Krammer J, Göksu M, Müller N, Petermeyer M, Schiffer J, Strapazzon G "Medical and logistical challenges of trauma care in a 12-day cave rescue: A case report" (2016), *Injury* N.47

19. Vacca U., Tuveri V., Irsara S. "Relazione Medica - Spedizione Tepuy 93" (1993) - Commissione Medica CNSAS, *PROGRESSIONE* N. 30

20. Vacca U., Tuveri V., Irsara S. "Monitoraggio della funzione cardiovascolare in speleologia" (1993) - Commissione Medica CNSAS, *PROGRESSIONE* N. 30

21. Westerterp K.R., Kayser B., Brouns F., Herry J.P., Saris W.H. "Energy expenditure climbing Mt. Everest" (1992), *J Appl Physiol* Vol. 73 N. 5

Per ulteriori riferimenti bibliografici e approfondimenti relativi al progetto si rimanda direttamente agli autori



GROTTE NELLA VALLE DEL RIO SANTA MARIEDDA (VILLAMASSARGIA)

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

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

PREMESSA

Una delle zone, nelle quali si ha maggiore concentrazione di cavità naturali nel territorio comunale di Villamassargia è sicuramente la valle del Rio Santa Mariedda, impostata lungo una discontinuità geologica, costituita da una serie di faglie trascorrenti e un grosso accavallamento. L'area è caratterizzata dalla presenza di un bellissimo bosco costituito prevalentemente da leccio, al quale fanno contorno straordinarie forme morfologiche carsiche. In prossimità del Furriadroxiu Santa Mariedda si può osservare lo stupendo sperone calcareo "Sa Furcona Manna", nel quale sono presenti spettacolari pareti a strapiombo di dimensione rilevante. L'area pone in evidenza sia l'interesse speleologico che

quello geologico-idrogeologico; infatti nella maggior parte delle grotte esplorate e rilevate si possono osservare importanti forme ipogee dovute all'azione meccanica, causata dal moto turbolento delle acque che scorrevano nel loro interno. Nel lavoro 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". In alcune cavità sono presenti particolari speleotemi di colore azzurrino, la cui mineralogia è ancora da definire. Tra le grotte studiate particolare interesse hanno mostrato la "Grotta di Serra S'Ortigu", poiché intercettata durante una ricerca mineraria, precisamente dallo scavo di una galleria, la "Diaclasi Pan'e Nuxi" sia per via della sua estensione che per la morfologia e la "Grotta Su Strintu

de sa Perda” per la sua importanza idrogeologica. Per quanto riguarda gli studi precedenti, sono da indicare alcune note dello Speleo Club Ugolino di Siliqua, pubblicate nel 1982 sul periodico *Speleologia Sarda*, oltre che l’individuazione delle grotte nel quinto aggiornamento catastale della Federazione Speleologica Sarda nel 1990.

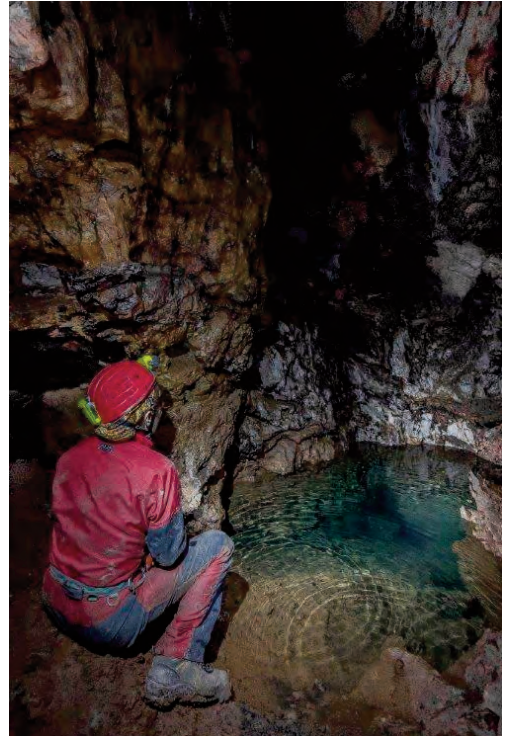
INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL’AREA

Dal punto di vista litostratigrafico l’area è interessata da due ere geologiche e precisamente dal Paleozoico e dal Neozoico.

Geologicamente il basamento è costituito da litologie sedimentarie metamorfiche del Paleozoico e da depositi terrigeni del Quaternario.

Il Paleozoico è rappresentato dalla sequenza del Cambriano inferiore, costituita da formazioni di tipo clastico metamorfosato e carbonatico. Procedendo dal basso verso l’alto, si trova la Formazione di Nebida, del quale è presente il membro di Punta Manna, costituito da sequenze silicoclastiche e carbonatiche; la parte basale è costituita da litofacies calcaree oncolitiche e oolitiche con subordinate intercalazioni di metarenarie e siltiti a cemento carbonatico. La sequenza prosegue con la Formazione di Gonnesa, della quale si osserva il membro del Calcare Ceroide, conosciuto anche come Formazione di San Giovanni e costituito prevalentemente da calcari laminatici e da subordinati calcari massivi di colore grigio spesso scarsamente stratificati e a luoghi intensamente dolomitizzati. I primi si presentano ricristallizzati con tessiture deposizionali dovuti all’opera di calcimicrobi con resti di Archeociati e dolomitizzazione selettiva. Le seconde sono caratterizzate da laminazioni piano-parallele pelitiche e microspartitiche con granuli di materiale terrigeno e bioclasti, superfici stilolitiche e dolomitizzazione selettiva.

I calcari presentano evidenti tracce di attività carsiche, costituite da fratture riempite da calcite, cavità sigillate da terra rossa, ca-



*Immagini della grotta Su Srintu de sa Perda
(foto G. Merella)*

vità ipogee, imbuti carsici, campi carreggiati etc. Sui rilievi posti a Est affiorano i sedimenti attribuiti all’Ordoviciano medio e superiore, precisamente la Formazione di Cabitza e la Formazione di Monte Argentu. La prima è costituita da metasedimenti terrigeni, con banchi, lenticelle e noduli carbonatici di colore variabile dal grigio verdolino al rosso vinaccia. La Formazione di Monte Argentu (Puddinga Aut.) è rappresentata nella parte basale dal Membro di Punta sa Broccia costituito da conglomerati carbonatici in matrice generalmente arenacea rosso vinaccia; soprastante è presente il Membro di Medau Murtas, costituito da metarenarie grossolane, metasiltiti arenacee di colore variabile dal grigio-verde al violaceo al nocciola. Il Quaternario è rappresentato da sedimenti ciottoloso-sabbiosi in matrice limo-argillosa attribuibili all’Olocene. Per quanto riguarda la tettonica, l’area è stata



Immagine della grotta Su Strintu de sa Perda (foto G. Merella)

influenzata prevalentemente dal ciclo ercinnico, e in questo settore segue prevalentemente le direttrici orientate NW-SE, N-S e E-W.

CENNI DI IDROGEOLOGIA CARSIICA E SPELEOGENESI

L'area oggetto dello studio è situata lungo i versanti della valle del Rio Santa Mariedda, nella quale è impostato un bacino idrografico di tipo sub dendritico avente i seguenti parametri morfometrici: area 3,560 km², perimetro 10,06 km, quota massima 610 m s.l.m., quota minima 280 m s.l.m., quota media 458 m, pendenza media 21,3°, lunghezza dell'asta principale 3,885 Km, lunghezza totale della rete di drenaggio 12 km e tempo di corrivazione (Giandotti, 1934) 0'92 hr. Esso è modellato su litologie sia carbonatiche che terrigene metamorfiche dell'era Paleozoica, precisamente calcari e dolomie della Formazione di Gonnesa (Cambriano inferiore) e da metaconglomerati, metarenarie e metasiltiti della formazione trasgressiva di Monte Argentu (Ordoviciano Superiore). La formazione

delle grotte è stata sicuramente influenzata dalle condizioni geologico-strutturali del sito. Esse sono generalmente impostate sui piani di frattura appartenenti alle famiglie di faturazione orientate prevalentemente NW-SE e E-W, e dagli accavallamenti evidenziati dalla carta geologica allegata. Le cavità sono impostate prevalentemente in direzione NW-SE, la genesi è determinata soprattutto dall'azione meccanica delle acque, che nel loro movimento tumultuoso hanno eroso la roccia carbonatica depositando sul fondo sedimenti abbastanza elaborati e arrotondati di rocce metamorfiche; tra queste, particolare importanza riveste la "Grotta su Strintu de sa Perda". Sul versante destro del Rio Santa Mariedda è possibile osservare all'interno di alcune cavità tra le quali le Grotte "Sa Schina de sa Cresia" e "Sa Grutta de sa Conca de su Boi" il contatto tra il calcare nodulare e il calcare ceroide. Molto interessante è stato il rinvenimento sul fondo del corso d'acqua presente all'interno della Grotta Su Strintu de sa Perda di ciottoli abbastanza elaborati di natura metamorfica e di magnetite, pre-

sente nella roccia calcarea sotto forma di corpi mineralizzati. Sulle pareti di quasi tutte le cavità sono ben evidenti interessanti forme erosive; inoltre si possono osservare sedimenti depositati dalle variazioni del regime delle acque, condizionati sicuramente dalle variazioni climatiche che si sono succedute. L'intensa fratturazione della roccia ha determinato la formazione di blocchi che, a seguito di instabilità, sono crollati sul fondo degli ipogei, determinando riempimenti gravitativi. Le forme prevalenti sono i condotti di scorrimento a pieno carico, meglio conosciuti come "condotti freatici", le erosioni parietali, tra le quali interessanti impronte di flusso, meglio conosciute come "scallop", "canali di volta" e "gallerie paragenetiche" che si sono sviluppate in regime di freaticità temporanea. Le acque che nel periodo invernale-primaverile scorrono all'interno della grotta Su Strintu de sa Perda defluiscono in un inghiottitoio situato all'imboccatura della cavità. All'interno delle grotte si rinvengono riempimenti carsici di natura terrosa, precisamente "terre rosse", costituite da ossidi di ferro e alluminio, nelle quali sono stati rinvenuti frammenti microscopici di barite.

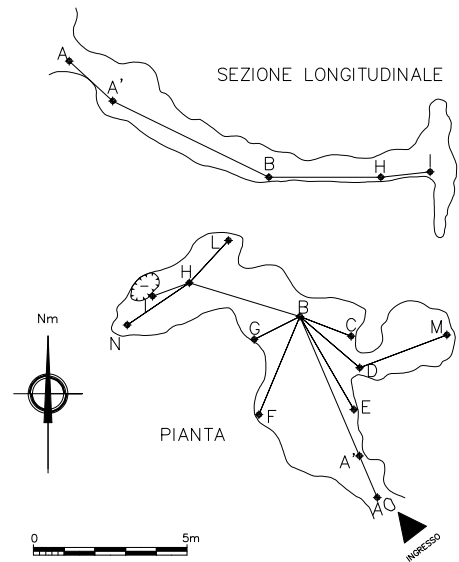
LE GROTTA

GROTTA DEL PUNGITOPO (SA CI 3355)

La grotta, lunga circa 70 metri con dislivello negativo di 8 metri, è impostata come buona parte delle cavità presenti nella valle del rio Santa Mariedda lungo una frattura in alcune parti modellata dalla circolazione idrica sotterranea. Il fondo è caratterizzato dalla presenza di argille molto plastiche e di conseguenza abbastanza scivolose. La forma morfologica del condotto è abbastanza regolare, che sta a dimostrare l'intensa azione modellatrice dell'acqua. Sulle pareti si possono osservare piccoli cristalli di calcite e rari speleotemi, in parte asportate da tagliatori di concrezioni. L'ingresso

presenta la tipica morfologia di "cavità assorbente", caratteristica degli inghiottitoi. La parte più bassa (circa 6 metri di dislivello dall'ingresso) è pianeggiante, per poi svilupparsi verso l'alto per altri sette metri.

3301 SA/CA Grotticella Sedda Antioгу Sabiu *Villamassargia, Sedda Antioгу Sabiu*

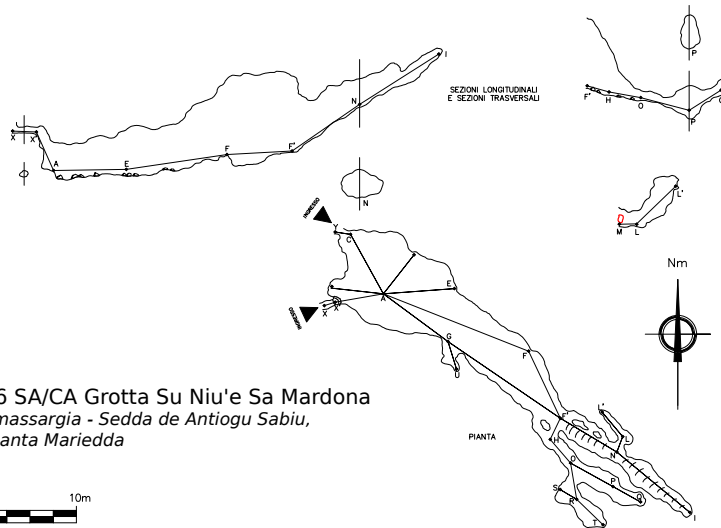


Nella risalita la grotta si divide in due diramazioni che si collegano ad anello, per poi dividersi in due bracci molto stretti. All'interno si possono osservare delle scritte realizzate diversi anni fa dallo Speleo Club Ugolino per segnalare l'esplorazione.

GROTTICELLA SEDDA ANTIUGU SABIU (SA CI 3301)

La grotta presenta uno sviluppo spaziale di 24 metri con un dislivello negativo di 6 metri, ed è caratterizzata da un'imboccatura larga circa 1 metro per 90 centimetri di altezza. La parte iniziale è contraddistinta dalla presenza di un piano inclinato di circa 30°, il cui fondo è costituito prevalentemente da argilla. Nella parte centrale l'ambiente tende ad allargarsi e sulla destra si apre una piccola sala molto bassa di altezza circa 60 centimetri. La grotta prose-

3246 SA/CA Grotta Su Niu'e Sa Mardona
Villamassargia - Sedda de Antiogu Sabiu,
Riu Santa Mariedda

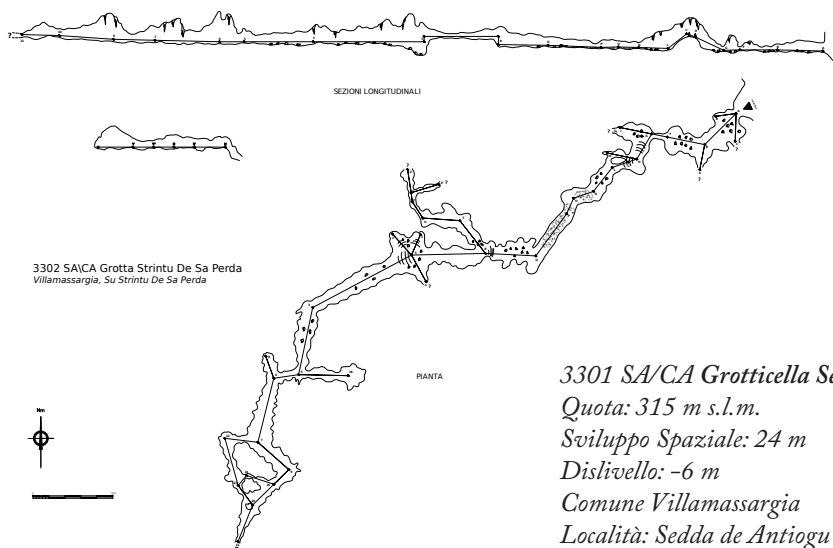


gue sulla sinistra, dove si apre un piccolo vano che termina con un minuscolo condotto circolare profondo circa 2 metri. La grotta è poco concrezionata, ma allo stesso tempo presenta interessanti forme di erosione, tra le quali lame di roccia e scallops, caratteristici di quasi tutte le cavità esplorate e studiate.

**GROTTA SU STRINTU DE SA PERDA
(SA CI 3302)**

E' sicuramente con i suoi 180 metri una delle grotte più estese dell'area studiata. Le direttrici principali su cui si è impostata sono orientate a NE-SW e E-W. L'imboccatura della grotta è costituita da una risorgenza dalla quale nel periodo invernale-primaverile attraverso un fiume sotterraneo fuoriesce l'acqua drenata dal complesso montuoso circostante. Subito dopo l'imboccatura è presente una piccola sala alla quale si accede superando un ridotto piano inclinato. Dopo aver percorso una decina di metri in una stretta diramazione orientata NE-SW, l'ambiente si innalza a circa 1,80 m. per poi riabbassarsi e immettersi in un altro abbastanza concrezionato con stupende stalattiti, stalagmiti e colonne, che formano un dislivello di circa 2 metri, dove nel periodo di piena si forma una piccola cascata. Proseguendo lungo una galleria molto erosa si evidenzia la presenza di lame di roccia alternate a speleotemi tipo

“boxworks”, nei quali sono presenti filoncini di quarzo. Andando avanti si giunge in un particolare ambiente costituito da una galleria paragenetica abbastanza bassa con la volta piatta dalla quale pendono stupende cannule. Da questo punto, la volta tende ad innalzarsi, e proseguendo si giunge ad un piccolo gradino alto circa un metro che collega l'ambiente con una lunga diaclasi. Sulla destra si sviluppa una piccola diramazione che tende a restringersi in due direzioni. Passando oltre, l'ambiente si abbassa a circa 60 cm e dopo circa 15 metri tende a discendere con un salto di quasi 2 metri. Da questo punto, dopo aver superato un piccolo piano inclinato, il percorso diventa pianeggiante sino a giungere sulla parte finale, dove tende a restringersi per poi svilupparsi verso l'alto per un tratto di circa 15 metri, ancora da rilevare. Particolarmente interessante nella parte finale risulta la presenza di un piccolo banco di sabbia di colore bianco-crema con pisoliti aventi diametro massimo di 2-3 cm. Il fondo della grotta è caratterizzato dalla presenza di elementi appiattiti di natura scistosa e qualche ciottolo di magnetite, a dimostrazione della presenza nelle vicinanze di giacimenti minerali. Particolarmente interessante è la presenza di un banco di conglomerato cementato con matrice carbonatico-argillosa con clasti aventi dimensione 2-3 cm. In certi tratti sono presenti



depositi graviclastici con elementi di medie dimensioni.

GROTTA SU NIU DE SA MARDONA (SA CI 3246)

La grotta, con suoi 87 metri di sviluppo spaziale, un dislivello positivo di 7 metri e uno negativo di 5 metri, è impostata lungo una direttrice orientata NW-SE. Si apre con un piccolo cunicolo lungo circa due metri e mezzo e largo circa 40 cm che da accesso a un pozzetto di circa 4 metri che porta in un'ampia sala sulla cui parte bassa si apre un secondo ingresso, largo e alto circa 30 cm, dove si possono osservare piccole stalattiti tubolari inattive e sul cui fondo sono presenti grossi massi. La grotta prosegue in direzione SE, dove è presente un ambiente caratterizzato dall'intensa presenza di forme di erosione che evolve morfologicamente in un tubo freatico abbastanza regolare lungo circa 15 metri, largo in media 1,5 metri e alto circa 1 metro, l'inclinazione media di circa 60°. Sulla parte intermedia della grotta si aprono due diramazioni parallele all'asse principale, allargate dall'azione fisico-chimica dell'acqua che hanno modellato nelle pareti degli "scalops". Nella parte finale sono stati osservati alcuni chiroterri. La cavità è caratterizzata dalla presenza di forme di erosione a lama abbastanza regolari.

3301 SA/CA Grotticella Sedda Antiogu Sabiu

Quota: 315 m s.l.m.

Sviluppo Spaziale: 24 m

Dislivello: -6 m

Comune Villamassargia

Località: Sedda de Antiogu Sabiu

Latitudine WGS84 39°13'48,46"N

Longitudine WGS84 08°41'37,27"E

Data 06/05/2014

Rilievo: Curreli R. dello Speleo Club Nuxis; Pasella A., Pirisi G. dello Speleo Club Villamassargia

3302 SA/CA Grotta Su Strintu De Sa Perda

Quota: 278 m s.l.m.

Sviluppo Spaziale: 180 m

Dislivello: -2/+2 m

Comune Villamassargia

Località Su Strintu De Sa Perda

Latitudine WGS84 39°14'03,00"N

Longitudine WGS84 08°41'59,30"E

Data 25/04/2014

Rilievo: Curreli R., Bonaccorsi M. dello Speleo Club Nuxis; Pasella A., Pirisi G. dello Speleo Club Villamassargia

3246 SA/CA Grotta Su Niu'e Sa Mardona

Quota: 320 m s.l.m.

Sviluppo Spaziale: 87 m

Dislivello: -5/+7 m

Comune Villamassargia

Loc. Sedda de Antiogu Sabiu, Riu Santa Mariadda

Latitudine WGS84 39°13'49,65"N

Longitudine WGS84 08°41'42,56"E

Data 03/07/2013

Rilievo: Pasella A., Pirisi G. dello Speleo Club Villamassargia; Curreli R., Bonaccorsi M. dello Speleo Club Nuxis



I PIPISTRELLI DELLA GROTTA DI SAN GIOVANNI (Domusnovas)

di Mauro Mucedda e Ermanno Pidinchè

Centro Pipistrelli Sardegna – Gruppo Speleologico Sassarese

INTRODUZIONE

La Grotta di San Giovanni (Domusnovas) è una delle più importanti cavità del Sulcis-Iglesiente per la sua popolazione chiropterologica. Nel suo interno il Centro Pipistrelli Sardegna ha effettuato un monitoraggio dei pipistrelli che a partire dal 1992 si è protratto sino ad oggi, con numerose visite nell'arco di 23 anni.

Le osservazioni sono state condotte mediante perlustrazione, in diversi periodi dell'anno, di tutta la galleria principale, compresi nicchioni e anfratti laterali, con osservazione di pareti, soffitti, buchi e fessure mediante l'uso di potenti lampade e di binocoli ove necessario, e delle diramazioni secondarie della grotta denominate Ramo dei Pipistrelli, Ramo di Bobore, Su Stampu de Pireddu.

L'identificazione dei pipistrelli è stata effettuata mediante osservazione diretta o mediante l'uso di tecniche fotografiche,

con rare catture di animali isolati.

Le osservazioni hanno consentito di accertare le specie di pipistrelli presenti, di verificare l'utilizzo delle varie parti della cavità, di delineare il ciclo annuale dei pipistrelli all'interno della grotta e di ricostruire i movimenti migratori.

Precedenti ridotte informazioni sulla presenza di pipistrelli nella Grotta di San Giovanni compaiono in Mucedda et Al. (1995), che segnalano due sole specie: Miniottero e Vespertilio di Capaccini.

SPECIE PRESENTI

In totale nella Grotta di San Giovanni è stata riscontrata la presenza di 8 specie di pipistrelli, afferenti a 4 diverse Famiglie, che la utilizzano nel corso dell'anno:

Famiglia Rinolofidi

Rinolofa minore - *Rhinolophus hipposideros*

Rinolofa maggiore - Rhinolophus ferrumequinum

Rinolofa di Mehely - Rhinolophus mehelyi

Famiglia Vespertilionidi

Vespertilio magrebino - Myotis punicus

Vespertilio di Capaccini - Myotis capaccinii

Pipistrello nano - Pipistrellus pipistrellus

Famiglia Miniotteridi

Miniottero - Miniopterus schreibersii

Famiglia Molossidi

Molosso di Cestoni - Tadarida teniotis

Rinolofa minore

La presenza del *Rinolofa minore* è stata riscontrata solamente nel periodo invernale, in numero di un solo esemplare addormentato nella parte centrale della galleria principale, appeso al soffitto in una zona non illuminata dalle lampade elettriche.

Rinolofa maggiore

Il *Rinolofa maggiore* utilizza la cavità in numero molto limitato di esemplari, soprattutto nelle stagioni fredde di letargo. È stato osservato sia lungo la galleria principale che nel Ramo dei Pipistrelli, in un numero massimo di 4 esemplari addormentati.

Una sola presenza è stata riscontrata in periodo estivo di attività.

Rinolofa di Mehely

Specie occasionale nella grotta, è stato osservato un unico esemplare in inverno nella diramazione Su Stampu de Pireddu.

Vespertilio magrebino

Costituisce con *Miniotteri* e *Vespertilio di Capaccini* una colonia di riproduzione che si stabilisce in genere nel Ramo di

Bobore nella stagione estiva, formata da centinaia di individui. La dislocazione della colonia in cima all'alto camino di accesso a questo ramo non consente una esatta quantificazione numerica, ma è stimabile in circa 500 esemplari. In periodo invernale questa specie è generalmente assente.

Talvolta la colonia estiva anziché nel Ramo di Bobore si stabilisce a circa 100 m dall'ingresso nord della grotta, nel grande nicchione laterale sulla destra che sovrasta le vasche stalagmitiche, dove si diparte il Ramo dei Pipistrelli.

Vespertilio di Capaccini

È stato osservato nella colonia estiva in numero di qualche centinaio di esemplari, aggregato al *Vespertilio magrebino* e al *Miniottero*, in mezzo ai quali non è facilmente individuabile. Pochi esemplari isolati sono stati inoltre rinvenuti infilati in fessure della roccia e tra le concrezioni lungo il ramo principale e qualche nicchia laterale, in inverno e primavera.

Miniottero

Costituisce insieme a *Vespertilio magrebino* e *Vespertilio di Capaccini* la colonia estiva di riproduzione che si instaura nel Ramo di Bobore o nel nicchione già citato sopra le vasche stalagmitiche. Non è stato possibile fare una esatta quantificazione numerica, stimabile in circa 500 esemplari, con variabilità di anno in anno. I Miniotteri inoltre si radunano in colonia monospecifica anche nella saletta del Ramo dei Pipistrelli generalmente alla fine dell'estate e in autunno (Foto 1). Questi ultimi potrebbero essere il residuo della colonia estiva, ma potrebbe anche trattarsi di animali in transito provenienti da altre località, che poi spariscono totalmente in periodo invernale, diretti verso i rifugi di letargo. Nella diramazione Su Stampu de Pireddu

pochi Miniotteri inattivi sono stati osservati in primavera.

Pipistrello nano

La sua presenza all'interno della cavità è stata notata in periodo estivo nella galleria principale, dove è stato osservato in attività di caccia sia di notte che in pieno giorno. E' stato inoltre catturato lungo la galleria con le reti. Poiché vive in genere infilato in fessure della roccia non individuabili, non è stato possibile chiarire se questa specie utilizzi veramente la grotta come rifugio, o la frequenta solo per cacciare moscerini e zanzare.

Molosso di Cestoni

La Grotta di San Giovanni con le sue grandi dimensioni si presta ad ospitare il Molosso, che ha necessità di un ampio spazio di involo come i Rondoni. E' stato osservato sul soffitto della galleria principale sia nella parte iniziale dall'ingresso nord, sia nella parte centrale, infilato isolatamente in fessure nella roccia e fenditure tra le colate e i festoni calcitici. La stagione preferita sembra essere quella estiva, ma è stato osservato anche in altri periodi dell'anno con un numero massimo di 5 esemplari. E' questa una presenza abbastanza insolita in grotta, perché tale specie non risulta essere troglodila, ma in genere utilizza fessure nelle alte falesie e anche in grandi edifici e viadotti.

Tra le grotte sarde, San Giovanni risulta essere una di quelle col più alto numero di specie di pipistrelli.

CICLO ANNUALE DELLA POPOLAZIONE CHIROTTEROLOGICA

Il ruolo della Grotta di San Giovanni riguardo alla popolazione dei pipistrelli è molteplice. Essa infatti per alcune specie svolge il ruolo di sito di riproduzione, mentre per altre costituisce un rifugio di

letargo invernale e luogo di sosta e transito stagionale.

Le zone della grotta interessate dalla presenza di chirotteri sono quattro:

1) Galleria principale tra i due ingressi opposti, interessata dal normale transito dei visitatori;

2) Ramo dei Pipistrelli, situato sulla destra idrografica a circa 100 m dall'ingresso nord, che presenta una bassa saletta interna;

3) Ramo di Bobore, diramazione superiore che si diparte sulla sinistra idrografica a circa 200 m dall'ingresso nord, raggiungibile solo da speleologi mediante la risalita su corda di un ampio camino per 30 m.

4) Su Stampu de Pireddu, diramazione laterale che si diparte sulla destra idrografica a circa 300 m dall'ingresso nord, che porta ai rami idricamente attivi della grotta.

Il ciclo annuale dei chirotteri è così ricostruibile.

1) In periodo invernale la grotta è scarsamente popolata dai Chirotteri. E' possibile osservare solamente un numero molto limitato di esemplari appesi al soffitto o infilati in fessure della roccia, soprattutto lungo la galleria principale e nella diramazione Su Stampu de Pireddu. Le specie osservate sono: Rinolofo minore, Rinolofo maggiore, Rinolofo di Mehely e talvolta qualche Vespertilio di Capaccini.

2) In periodo primaverile si registra un incremento nel numero degli animali, con l'arrivo delle prime correnti migratorie che consentono la formazione di piccoli gruppi di pipistrelli, ancora poco attivi. Si tratta principalmente di Miniotteri che si stabiliscono preferenzialmente nel Ramo di Bobore e nel Ramo dei Pipistrelli.

3) In periodo estivo nelle parti superiori del Ramo di Bobore si instaura una nu-



Nella pagina precedente, colonia di Miniotteri in sosta stagionale nel Ramo dei Pipistrelli. Sopra, imbocco del Ramo dei Pipistrelli. Tutta la parte sinistra più scura della foto dovrebbe essere tenuta al buio - (foto Centro Pipistrelli Sardegna).

merosa colonia di riproduzione, costituita da Vespertilio magrebino, Vespertilio di Capaccini e Miniottero che convivono in varie centinaia di esemplari. Talvolta, quando l'impianto di illuminazione è spento, questa colonia preferisce spostarsi e stabilirsi nel grande nicchione laterale che sovrasta le vasche stalagmitiche, nel punto in cui si diparte il Ramo dei Pipistrelli, dove sono stati osservati sino a circa 1500 esemplari. Lungo la galleria principale in fessure del soffitto in questa stagione è facilmente riscontrabile il Molosso di Cestoni, con esemplari isolati, di cui non è nota la riproduzione. La galleria è interessata da attività di movimento notturno, utilizzata come corridoio di volo per raggiungere l'esterno, ma anche

sfruttata dal Pipistrello nano come luogo di caccia.

5) Sul finire dell'estate e inizio dell'autunno pian piano la colonia di riproduzione si disperde per migrare in altre località. Un buon numero di Miniotteri staziona momentaneamente nella saletta del cosiddetto Ramo dei Pipistrelli, che ha una temperatura più bassa, e ci permane talvolta anche in autunno inoltrato. Non è ancora chiaro se i pipistrelli siano gli stessi della colonia estiva o se qui transitino anche Miniotteri provenienti da altri rifugi, in attesa di ripartire per le località di letargo invernale.

Riguardo alle temperature, abbiamo riscontrato valori estivi di 19-20° C nel

nicchione alto sopra le vasche dove staziona occasionalmente la grande colonia all'inizio del Ramo dei Pipistrelli, 16° C nel Ramo di Bobore e valori inferiori nella saletta interna del Ramo dei pipistrelli e a Su Stampu de Pireddu con 12° C.

PROPOSTE PER LA TUTELA DEI PIPISTRELLI

Tutte le specie di chiroterri europei appartengono alla fauna di "interesse comunitario" e devono essere protette in maniera rigorosa (Art. 2 della L. 157/1992; Allegato II e III della Convenzione di Berna, resa esecutiva con la L. 503/1981; Allegato II della Convenzione di Bonn, resa esecutiva con la L. 42/1983; Allegato B e D del D.P.R. 357/1997; Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei, reso esecutivo con la L. 104/2005).

La Grotta di San Giovanni, considerando le dimensioni della colonia di pipistrelli, il numero di specie presenti, la sua funzione sia come sito di riproduzione che di letargo, ha importanza fondamentale ai fini della conservazione della natura. Per garantire la tutela ai pipistrelli all'interno della grotta è pertanto necessario adottare delle misure precauzionali e provvedere ad alcune modifiche indispensabili:

1) La disposizione di varie lampade elettriche attualmente installate nella grotta non è idonea perché vanno ad illuminare parti che invece è bene tenere al buio per agevolare la permanenza dei pipistrelli. In particolare occorre tenere al buio completo tutto il Ramo dei pipistrelli, già dal nicchione iniziale con le vasche stalagmitiche (Foto 2) e la zona sottostante il Ramo di Bobore. Eliminare o spostare inoltre quelle lampade che illuminano nicchie sul soffitto della galleria principale, soprattutto nella parte iniziale dall'ingresso nord, dove hanno inoltre lo svantaggio di agevolare la per-

manenza dei piccioni, la cui presenza è molesta per i pipistrelli e i cui escrementi sono potenzialmente nocivi per l'uomo.

2) Eliminare la cancellata d'ingresso della diramazione Su Stampu de Pireddu o modificarla in modo che le sbarre siano tutte disposte orizzontalmente, con spaziatura di 15-18 cm, per consentire il passaggio in volo dei pipistrelli. Eliminare la porta metallica sistemata a circa un centinaio di metri dall'inizio della stessa diramazione.

3) Regolamentare l'accesso al Ramo di Bobore e al Ramo dei Pipistrelli, riservando le visite ai periodi in cui non sono presenti colonie. In particolare è necessario evitare l'accesso di persone al Ramo di Bobore da maggio ad agosto e nella saletta del Ramo dei Pipistrelli in primavera e autunno. Data la variabilità annuale, la permanenza stagionale dei pipistrelli nei vari rami potrebbe non essere esattamente prevedibile, per cui la regola generale dovrebbe essere di rinunciare a qualsiasi visita nel momento in cui si riscontri la presenza di una colonia.

Bibliografia

Mucedda M., Murittu G., Oppes A., Pidinchedda E., 1995. Osservazioni sui Chiroterri troglodilfi della Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 30: 97-129.

Ringraziamenti

Si ringraziano coloro che negli anni hanno collaborato alle nostre ricerche, partecipando direttamente o fornendo informazioni: Maria Luisa Bertelli, Andrea Chessa, Gesuino Chighini, Paola Dettori, Gianni Dore, Gaetano Fichera, Giuseppe Grafitti, Giovanni Manca, Enrico Melis, Luca Montanaro, Gavino Murittu, Debora Musio, Angelo Naseddu, Antonio Palitta, Silvestro Papinuto, Cecilia Penna, Manuel Ruedi, Gino Saba, Alessio Sale, Sergio Soru, Daniela Spano.



Ricerche di bibliografia archeologica nella produzione letteraria speleologica

Cristiana Cilla (Gruppo Speleo-Archeologico G. Spano)

La speleologia, come attività di esplorazione e ricerca, tocca tutti gli aspetti dei fenomeni carsici. Tratta pertanto non solo della parte geologica propriamente detta, riguardante la formazione delle cavità naturali, ma si occupa di tutto ciò che le grotte offrono e custodiscono, dalle caratteristiche biologiche a quelle archeologiche, senza trascurare gli aspetti tecnici della cartografia, del rilievo e della meteorologia ipogea.

Pertanto, da che questa disciplina ha iniziato a formarsi e strutturarsi, ha portato numerosi appassionati ad approfondire i vari argomenti inerenti gli ambienti ipogei, arrivando a costituire nel tempo una notevole quantità di dati utili per diversi settori della ricerca scientifica.

Gli elementi raccolti, presentati in pubblicazioni e convegni speleologici, hanno

spesso ricevuto i contributi di specialisti di settore, favorendo l'acquisizione di nuove conoscenze su distinte materie come appunto l'archeologia.

Questa ricerca, da me condotta nell'ambito delle attività didattiche della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici dell'Università di Cagliari, ha come fine l'individuazione delle pubblicazioni archeologiche presenti nella bibliografia speleologica in ambito sardo.

In Sardegna, infatti, l'attività è fiorente e attiva e nel corso degli anni si è raccolta un'importante biblioteca di settore che accoglie anche pubblicazioni di carattere archeologico.

Attraverso la ricerca presso collezioni di libri private, presso biblioteche di alcuni

Sopra - Gallerie minerarie sotto Viale S.Avendrace-Cagliari. (foto Marcello Vargiu)

gruppi speleologici e presso la biblioteca della Federazione Speleologica Sarda, ho potuto ricostruire un elenco bibliografico che raccoglie vari aspetti dell'archeologia sarda. Uno sguardo veloce all'elenco permette di comprendere quanto anche gli specialisti di settore abbiano dato valore a questa disciplina e collaborato a una maggiore e profonda conoscenza dell'antropizzazione delle cavità naturali e artificiali.

La collaborazione tra archeologi e speleologi è importante dal punto di vista scientifico, e fondamentale in alcuni casi dal punto di vista pratico, poiché spesso gli archeologi non hanno conoscenze tecniche di operatività in ambienti ipogei, conoscenze che sono invece richieste agli speleologi. Soprattutto nel campo della speleologia in cavità artificiali, le moderne tecniche speleologiche consentono di esplorare e documentare ambienti altrimenti non raggiungibili come ad esempio i profondi pozzi e le cisterne.

A Cagliari, tale forma di collaborazione si evidenzia nell'ambito delle attività del Gruppo Speleo Archeologico Giovanni Spano che da diversi anni ormai interviene su richiesta della Soprintendenza Archeologica della Sardegna ogni qualvolta ci sia la necessità di un sopralluogo in ambienti ipogei di difficile accesso, contributo che garantisce un primo studio e rilievo da sottoporre all'analisi degli archeologi.

L'importanza di queste cooperazioni è ancor più rilevante nel momento in cui lo studio delle cavità in ambito urbano permette di eseguire una ricostruzione storica dello sviluppo cittadino, anche grazie alle influenze esercitate dalla presenza delle cavità stesse.

Tali studi attirano inoltre l'interesse delle comunità e pongono le basi per azioni di tutela e valorizzazione finalizzate alla fruizione turistica; basti pensare agli esempi assai noti di Roma e Napoli.

A Cagliari questo aspetto è ancora poco sviluppato e ci si augura che nel prossimo

futuro si acquisisca sempre maggiore consapevolezza delle enormi risorse offerte dal sottosuolo.

In conclusione, nell'ambito della ricchissima produzione bibliografica speleologica regionale, nazionale e internazionale, ho individuato un totale di 192 pubblicazioni inerenti l'aspetto archeologico isolano, che coprono un arco cronologico che va dal periodo preistorico al postmedievale. Nel complesso questo lavoro di ricerca si è presentato molto soddisfacente per la ricchezza di materiale presente in bibliografia. Si tratta ovviamente di uno studio preliminare che si spera possa essere portato avanti e continuamente arricchito da nuovi interventi.

In questa prima presentazione, per questioni di spazio, ho inserito solamente una parte della ricerca. La seconda parte verrà pubblicata sul prossimo numero.

ELENCO BIBLIOGRAFICO

Sigle e Abbreviazioni

ANTHÈO: Bollettino del Gruppo Speleo archeologico Giovanni Spano.

BOLLETTINO DEL GRUPPO SPELEOLOGICO SASSARESE

C.I.S.S.A. Notiziario del Centro Iglesiente Studi Speleo-Archeologici

GRUTTAS E NURRAS: Notiziario del Gruppo Grotte Nuorese

GRUTTAS E NURRAS II: Quaderni del Gruppo Grotte Nuorese

MEMORIE DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA

OPERA IPOGEEA, Journal of Speleology in Artificial Cavities: Rivista della Società speleologica Italiana

QUADERNI DIDATTICI (S.S.I.): Quaderni Didattici della Società Speleologica Italiana

SARDEGNA SPELEOLOGICA: Rivista della Federazione Speleologica Sarda

SPELEOLOGIA: Rivista semestrale della Società Speleologica Italiana

SPELEOLOGIA SARDA: Notiziario trimestrale di informazione naturalistica a cura del Gruppo Speleologico Pio XI.

Atti e Memorie

L. ALBA, I depositi archeologici nelle grotte dell'Iglesiente, Le cavità naturali dell'Iglesiente, in Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, II, 1, Castellana

Grotte 1982, pp. 35-41.

L. ALBA, *Il deposito antropico della Grotta Loddo a Corongiu de Mari (Iglesias)*, in *Atti del XX Congresso Nazionale di Speleologia, Iglesias 27-30 aprile 2007, Bologna 2008*, pp. 432-440.

E. BRUSCU, *Cagliari Sotterranea*, in AA. VV. *20 anni nelle grotte della Sardegna, Cagliari 1986*, pp. 101-105.

E. CADONI - G. PERNA, *Ocre dell'Isola di San Pietro, Sardegna*, in *Atti del XX Congresso Nazionale di Speleologia, Iglesias 27-30 aprile 2007, Bologna 2008*, pp. 226-230.

A. FLORIS, *Il pozzo C.R.I.*, in *La Speleologia in Cavità Artificiali in Italia, Studi per il II Congresso Internazionale sulle Cavità Artificiali, Parigi 1989*, pp. 57-58.

A. FLORIS, *La fontana aragonese*, in *La Speleologia in Cavità Artificiali in Italia, Studi per il II Congresso Internazionale sulle Cavità Artificiali, Parigi 1989*, pp. 59-60.

A. FLORIS, *Il sottosuolo di Cagliari: la raccolta delle acque nei secoli*, in *La Speleologia in Cavità Artificiali in Italia, Studi per il II Congresso Internazionale sulle Cavità Artificiali, Parigi 1989*, pp. 194-197.

A. FLORIS - S. TIRALONGO, *Complesso idrico punico-romano, cappuccini, anfiteatro romano e orto botanico di Cagliari: aspetti morfologici e problemi inerenti l'utilizzazione ai fini della fruizione pubblica e turistica*, in *Atti del II Convegno Nazionale di Speleologia Urbana, Castel dell'Ovo 1-3 marzo 1985, Napoli 1987*, pp. 125-136.

S. GINESU - D. CARBONI - G. RUSSINO - F. SECCHI - S. SIAS, *Tutela e valorizzazione degli ambienti carsici nell'A.M.P. Capo Caccia-Isola Piana: la Grotta Verde*, in *Atti del XX Congresso Nazionale di Speleologia, Iglesias 27-30 aprile 2007, Bologna 2008*, pp. 517-526.

C. MAXIA, *L'attività svolta dal centro grotte Alghero nel 1955*, in *Atti del VII Congresso Nazionale di Speleologia, Sardegna 3-8 ottobre 1955, Como 1956*, pp. 54-56.

C. MAXIA, *Preistoria e grotte della Sardegna*, in *Atti del VII Congresso Nazionale di Speleologia, Sardegna 3-8 ottobre 1955, Como 1956*, pp. 57-59.

Libri

G. BARTOLO - J. DE WAELE - A. TIDU, *Il Promontorio di S. Elia a Cagliari, Oristano 2005*.

G. BARTOLO - S. MURGIONI - M. RATTU, *Le grotte di punta Rosmarino (Fluminimaggiore)*, Cagliari 1991, p. 5.

G. BARTOLO - A. LECIS, *Sadali e le sue grotte*, Cagliari 1982, p. 29-37.

G. BARTOLO - A. LECIS, *Seui e le sue grotte*, Cagliari 1984, p. 19.

G. BARTOLO - A. LECIS - S. PUDDU, *Il monte del castello di Quirra e le sue grotte*, Cagliari 1986, pp. 11-31.

A. FLORIS, *Cagliari Sotterranea, Cagliari 1988*.

F. PINTOR, *La vita dell'uomo preistorico nelle grotte della Sardegna*, in AA. VV. *10 Anni Sottoterra, Cagliari 1975*, pp. 19-30.

M. PORCEDDA, *Consuntivo Archeologico*, in AA. VV. *20 anni nelle grotte della Sardegna, Cagliari 1986*, pp. 77-81.

Riviste e cataloghi

ANTHÈO: Bollettino del Gruppo Speleo archeologico Giovanni Spano

AA. VV. *Cavità artificiali nel sottosuolo di Cagliari*, Anthèo 6, monografia, Cagliari 1997

L. ALBA, *I Beni archeologici*, Anthèo 5, monografia (Corongiu de Mari- Iglesias), Cagliari 1996, pp. 36-45.

F. ARESU, *Il pozzo libarium*, Anthèo 4, Cagliari 2000, pp. 44-45.

F. ARESU - R. MASCIA, *Ospedale di guerra in grotta C.R.I.*, Anthèo 10, Cagliari 2011, pp. 54-59.

E. ATZENI, *Sulle grotte preistoriche del Capo S. Elia*, Anthèo 6, Cagliari 2002, pp. 299-312.

L. CHESSA, *Alla ricerca dell'acqua perduta*, Anthèo 7, Cagliari 2003, pp. 71-72.

C. CILLA - M. VARGIU, *Il catasto delle cavità artificiali in Cagliari*, Anthèo 10, Cagliari 2011, pp. 60-63.

J. DE WAELE, *Le grotte di miniera in Sardegna*, Anthèo 7, Cagliari 2003, pp. 46-52.

J. DE WAELE - M. MESSINA, *Salto nel tempo*, Anthèo 8, Cagliari 2004, pp. 37-40.

A. FRUTTU, *Il dibattito sulla provenienza dell'acquedotto romano di Cagliari e lo scavo del 1846 nel pozzo dell'Orto dei Cappuccini*, Anthèo 6, Cagliari 2002, pp. 363-382.

C. LOCCI, *Note archeologiche*, Anthèo 4, monografia (Supramonte di Baunei), Cagliari 1995, pp. 36-39.

F. MANCONI, *La salvaguardia delle grotte archeologiche*, Anthèo 3, Cagliari 1999, pp. 26-28.

G. MARRAS - G. M. MELONI, *Gli scavi nelle grotte I e II di Monte Crasta - Osilo*, Anthèo 6, Cagliari 2002, pp. 313-326.

R. MASCIA, *Su Stiddiu: un pozzo di sorprese*, Anthèo 10, Cagliari 2011, pp. 71-75.

G. M. MELONI - M. L. SALIS, *Nota preliminare sulle ricerche archeologiche nella grotta Ulari di Borutta*, Anthèo 6, Cagliari 2002, pp. 327-338.

P. MEREU - D. SALVI - R. SANNA, *La villa di Tigellio*, Anthèo 3, Cagliari 1987, pp. 20-24.

L. MURA, *Cisterna nel vico Carlo Felice*, Anthèo 10, Cagliari 2011, pp. 69-70.

D. MUREDDU, *L'area archeologica di S. Eulalia*, Anthèo 1, Cagliari 1993, p. 13.

G. PANI, *Il pozzo di San Vincenzo*, Anthèo 5, Cagliari 2001, p. 55.

G. PANI, *Chiavica Maestra del Portico di San Michele*, Anthèo 7, Cagliari 2003, pp. 73-75.

G. PANI, *Il pozzo di La Vega*, Anthèo 7, Cagliari 2003, pp. 67-70.

M. RASSU, *Note storiche sul fosso di San Guglielmo*,

Anthèo 10, Cagliari 2011, pp.82-85.

D. SALVI, L'acquedotto romano di Cagliari e il suo percorso sotterraneo nel territorio di Elmas, Anthèo 6, Cagliari 2002, pp. 399-362.

D. SALVI, Acquedotto romano-La riscoperta del tratto urbano, Anthèo 8, Cagliari 2004, pp. 44-47.

D. SALVI - R. SANNA, L'acquedotto romano, Anthèo 10, Cagliari 2011, pp. 76-81.

R. SANNA, Villa Carboni, Anthèo 7, Cagliari 2003, pp. 64-66.

R. SANNA, Una cisterna in via Lamarmora, Anthèo 8, Cagliari 2004, p. 42.

R. SANNA, Chiesa di S. Maria Maddalena, Tramazza-Il pozzo della Parrocchiale, Anthèo 8, Cagliari 2004, p. 43.

R. SANNA - G. PANI, Attività di speleologia Urbana 1993-94, Anthèo 2, Cagliari 1995, p. 28.

L. SARRITZU, Il pozzo-cisterna della Villa di Tigellio, Anthèo 10, Cagliari 2011, pp.89-91.

R. SARRITZU, L'esplorazione delle emergenze sotterranee nell'ex Ospedale Militare, Anthèo 10, Cagliari 2011, pp. 64-68.

G.TANDA, L'uso antropico delle grotte naturali nella preistoria sarda, Anthèo 6, Cagliari 2002, pp. 339-348.

A. TROGU, Il pozzo di San Pancrazio, Anthèo 2, Cagliari 1995, pp. 20-21.

A. TROGU – M. MASCIA, La cisterna di via Maddalena 54 a Cagliari, Anthèo 1, Cagliari 1993, p. 12.

D. VACCA, Esplorazione subacquea a Santu Lemu, Anthèo 10, Cagliari 2011, pp.86-88.

BOLLETTINO DEL GRUPPO SPELEOLOGICO SASSARESE

AA. VV., Sa Ucca de su Tintirriolu, Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese 1, Sassari 1975, pp.20-22.

AA. VV., La Grotta "Su Coloru" nel comune di Laerru, Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese 2, Sassari 1976, pp.16-19.

AA. VV., La Grotta dell'Anfora, Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese 3, Sassari 1977, pp.37-38.

G. GRAFITTI – M. MUCCEDDA, Carsismo e grotte di Sassari e dintorni, Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese 5, Sassari 1979, pp.20-27.

M. MUCCEDDA, Note preliminari sulle grotte in territorio di Sedini, Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese, Sassari 1983, pp.34-36.

M. MUCCEDDA, Note preliminari sulle grotte di Bonu Ighinu (Mara), Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese 8, Sassari 1984, pp.9-13.

M. MUCCEDDA, L'Acquedotto sotterraneo romano di Porto Torres, Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese 10, Sassari 1986/1987, pp.11-15.

M. MUCCEDDA – A. SALE, Il rifugio antiaereo di via Sanna a Sassari, Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese 18, Sassari 2001, pp.20-22.

M. MUCCEDDA – G. GRAFITTI, Sa Ucca de Filiestru (Mara), Bollettino del Gruppo Speleologico Sassa-

rese 18, Sassari 2001, pp.23-29.

GRUTTAS E NURRAS: Notiziario del Gruppo Grotte Nuorese

A. ASSORGIA – P. TANI – P. URRACCI, Scoperta di una grotta funeraria eneolitica in località "Corongiu Acca", Gruttas e Nurras 1, Nuoro 1975, pp. 21-23.

G. CARBONI, La grotta Porcheri, Gruttas e Nurras, Nuoro 1976, pp. 3-7.

G. CARBONI, Il modellino di nuraghe di Lanaittu – Oliena (Nuoro), Gruttas e Nurras 3, Nuoro 1976, pp. 15-21.

A. DEDÈ, Sacrifici umani nella grotta – voragine di Ispinigoli, Gruttas e Nurras 2, Nuoro 1976, pp. 18-24.

G. MURGIA, Catalogazione delle risorse archeologiche, Gruttas e Nurras, Nuoro 1985, pp. 12-13.

B. PIREDDA, Grotta "Sa tumba 'e su Muzzurru", Gruttas e Nurras 3, Nuoro 1978, pp. 19-20.

M. SANGES, GLI insediamenti umani della grotta Rifugio, Gruttas e Nurras 1, Nuoro 1974, pp. 35-40.

M. SANGES, Testimonianze della cultura di Bunnànnaro nella grotta di "Sisaia" – Dorgali (Nuoro), Gruttas e Nurras 2, Nuoro 1974, pp. 29-33.

M. SANGES, Insediamenti umani in grotta e ripari sotto rocce, Gruttas e Nurras 4, Nuoro 1974, pp. 20-22.

M. SANGES, La collezione di antichità della città di Nuoro, Gruttas e Nurras 4, Nuoro 1976, pp. 9-11.

M. SANGES, Testimonianze del tardo pleistocene nella grotta Corbeddu (Nuoro), Gruttas e Nurras, Nuoro 1990, pp. 12-19.

GRUTTAS E NURRAS II: Quaderni del Gruppo Grotte Nuorese

S. ANGELETTI, L'Abisso delle vergini, Gruttas e Nurras, Nuoro 2008, pp. 40-41.

F. MURGIA, Sisaia, Gruttas e Nurras, Nuoro 2008, pp. 28-31.

C.I.S.S.A. Notiziario del Centro Iglesiente Studi Speleo-Archeologici

L. ALBA, La cultura di Monte Claro nella Sardegna preistorica: Villaggi, tombe e grotte, C.I.S.S.A., 1, Iglesias 2013, pp. 1-14.

L. ALBA, Grotta di Baieddu de sa Sedderenci, Tani (Iglesias), C.I.S.S.A., 2, Iglesias 2013, pp. 1-9.

L. ALBA, Il tempio punico di Genna Cantonis di Iglesias, C.I.S.S.A., 3, Iglesias 2013, pp. 1-20.

L. ALBA, Per una carta archeologica di Corongiu-Tani (Iglesias-Carbonia), C.I.S.S.A., 4, Iglesias 2013, pp. 1-20.

L. ALBA - G. CANINO, Il medioevo di Villa di Chiesa: appunti di storia e archeologia, C.I.S.S.A., 5, Iglesias 2013, pp. 1-20.

L. ALBA, La grotta del Pastore a Corongiu de Mari di Iglesias, C.I.S.S.A., 6, Iglesias 2013, pp. 1-12.



LE STRUTTURE SOTTERRANEE MILITARI DELLA BATTERIA ANTIAEREA - ANTINAVE “CAMILLO CANDIANI” A PORTO PINO - SANT’ANNA ARRESI

di Roberto Curreli, Daniele Ambroso e Michele Pilisi (Speleo Club Nuxis)

PREMESSA

Tra le opere sotterranee particolare riguardo, anche perché trattate in maniera poco esaustiva, spetta alle strutture militari edificate tra la prima e la seconda guerra mondiale. La costa sud-occidentale della Sardegna offre diversi esempi di costruzioni militari realizzate tra gli anni Trenta e Quaranta, a ridosso tra la Prima e Seconda Guerra Mondiale. Servivano a proteggere gli impianti industriali, le miniere metallifere iglesienti e in modo particolare quelle di carbone presenti nell’entroterra sulcitano appartenenti al bacino lignitifero di Carbonia, oltre che le installazioni energetiche e portuali dell’isola di Sant’Antioco e dell’area di Portoscuso. A partire dal 1935 la Regia Marina diede corso alla realizzazione di 5 batterie costiere in postazione fissa, destinate a vigilare gli antistanti tratti di mare ed eventualmente entrare in azione in caso di incursioni aeree. Due delle batterie erano situate nel-

l’isola di Sant’Antioco; la batteria antinave “Antonio Sogliuzzo” a Capo Sperone e la batteria antinave e antiaereo SR311 nella località “Mangiabarche” nel litorale di Calasetta. Le altre tre erano la batteria Tommaso Zona situata nell’isola di San Pietro, la batteria antiaereo e antinave SR 310 “Capo Altano” a Portoscuso e appunto la “Ammiraglio Camillo Candiani”, dedicata ad un ufficiale della Regia Marina, abbastanza conosciuto nell’ambiente militare sardo poiché tra 1899 e il 1900 era stato Comandante Militare Marittimo della piazzaforte della Maddalena. Il sito nel quale è stata realizzata l’opera in collaborazione con la batteria A. Sogliuzzo, permetteva l’avvistamento sul tratto di mare della costa di Porto Pino e dell’isola di Sant’Antioco, dove era situato l’omonimo porto, attrezzato per l’imbarco del carbone. Gli edifici, in architettura razionalista, vennero co-

Sopra - Ingresso del rifugio antiaereo dal mare. (foto M. Bonaccorsi)

struiti sia in superficie che in sotterraneo. Tra quelli sopra terra particolarmente interessante è la “direzione di tiro” ancora in buone condizioni, dove nel piano terra vi era la camera operatori e il centralino telefonico, mentre al livello superiore era situato il telemetro, con una postazione scoperta per il goniometro; tutt’ attorno sono presenti le piazzole che un tempo ospitavano le artiglierie. Delle tre strutture sotterranee due molto simili venivano utilizzate come deposito munizioni mentre la più estesa prevalentemente come rifugio antiaereo. Le strutture vennero consegnate alla Regia Marina nel 1935, per essere operative in caso di scoppio di un eventuale conflitto bellico. I materiali utilizzati per la costruzione sono prevalentemente cemento armato e materiale lapideo locale. In questo articolo verranno analizzati gli “edifici sotterranei”.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La struttura militare è situata nel comune di Sant’Anna Arresi, il località Punta Menga poco distante dalla frazione di Porto Pino. Dal punto di vista geologico il basamento è

costituito da calcari dolomiti biancastri, alternati a breccie dolomitiche di dissoluzione e collasso di colore che varia da grigio chiaro a scuro, con pseudomorfi di solfati e rari orizzonti oolitici, alla base sono presenti livelli discontinui di marne e argille, appartenenti alla “Formazione di Monte Zari” (Giurassico, Lias inf.). Dall’analisi delle trincee scavate tutt’attorno ai manufatti si può osservare, che la parte superficiale delle formazioni carbonatiche risulta abbastanza alterata, con presenza di livelli sabbio-argillosi che ne hanno permesso lo scavo senza impiego di particolari tecniche di demolizione. L’impianto si trova immerso in una bellissima pineta spontanea, costituita prevalentemente da Pino d’Aleppo. Per quanto riguarda le caratteristiche geomorfologiche, l’area costiera presenta forme morfologiche che alternano coste rocciose abbastanza alte a piccole baie sabbiose, spesso contornate da dune fossili attribuibili alla glaciazione Wurmiana. Nelle formazioni carbonatiche si rinvencono piccole cavità naturali di origine mista dovuta in parte a dissoluzione chimica (carsismo) e in parte all’azione combinata marino-eolica.



Sopra - Muri antisoffio.

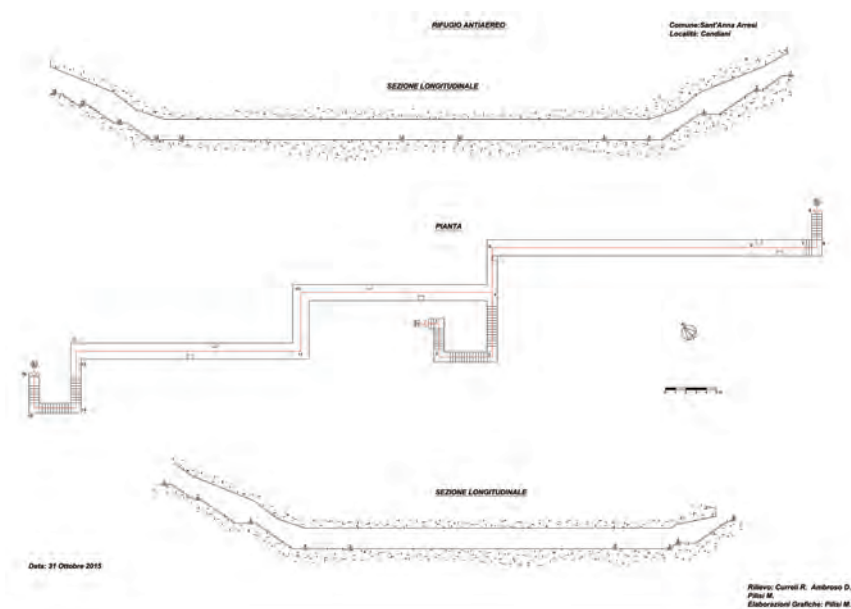
A fianco - ingresso al deposito munizioni n.1.(foto M. Bonaccorsi)



A ridosso del litorale si possono osservare interessanti forme morfologiche dovute a dissoluzione tipiche del carso costiero nel quale vi è la combinazione tra acque dolci e marine, spesso coperte da brecce, suoli arrossati e crostoni calcarei (calcrete). Nelle falesie alte oltre 20 metri si osservano le testimonianze dei differenti movimenti eustatici, tra i quali fori di litodomi, solchi di battente e quant'altro, indicatori dell'oscillazione del livello del mare nel Quaternario. Sulle rocce calcaree si sono sviluppati karren costieri, spesso accompagnati da fori e influenzati da splash e spray marini. Tutt'attorno al complesso sono presenti diverse testimonianze archeologiche che vanno dal neolitico (resti di capanne, suppellettili di ossidiana e manufatti lapidei, tra le quali teste di mazza e segni di attività estrattive (cave di arenaria), dove si possono osservare ancora alcuni blocchi, attribuibili ad età romana. La morfologia della costa fornisce una posizione strategica per il controllo della fascia litoranea, favorendo in alcuni punti, vista l'altezza delle falesie il minuzioso controllo del tratto di mare.

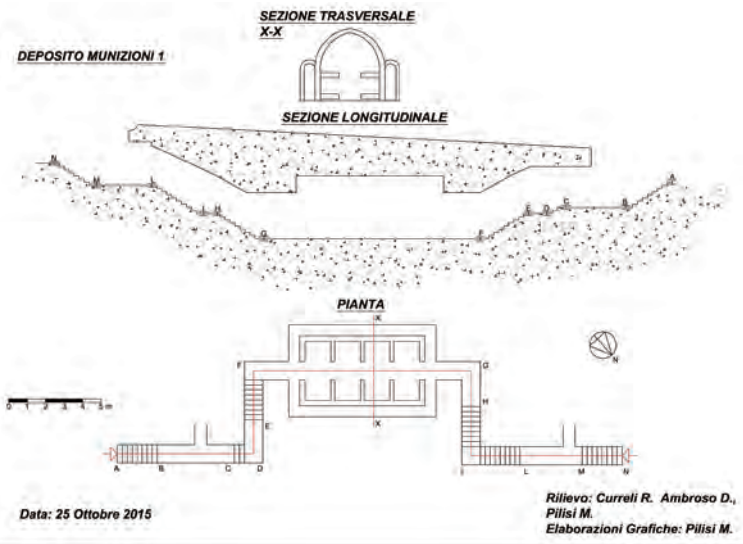
DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE RIFUGIO ANTIAEREO

L'edificio adibito a rifugio antiaereo è situato tra i due depositi di munizioni anch'essi interrati, ed è composto da una lunga galleria suddivisa in due rami, uno che si sviluppa verso Sud Est e uno verso Nord Ovest, con tre ingressi denominati I1, I2 e I3. Il corpo sotterraneo si sviluppa con andamento orizzontale, spezzato da tre piccoli rami nei quali sono situate altrettante scalinate che permettono il collegamento con l'esterno. Dopo aver imboccato e percorso per alcuni metri una trincea scavata per circa due metri di profondità su materiale lapideo molto fratturato e alterato di natura carbonatica, si giunge all'ingresso n. 1, ubicato a SE e posto al centro dell'edificio da dove, dopo aver percorso una scalinata a "U" e superato un dislivello di circa 6 metri, si giunge sul fondo del bunker nel quale è presente un breve cunicolo largo un metro che prosegue verso NE. Dopo averlo percorso per circa quattro metri, devia verso SE assumendo la larghezza di 1,60 metri. Sul tratto iniziale si trovano due muri antisoffio opposti, situati a breve distanza l'uno dall'altro, lunghi 0,75 m



e spessi 30 cm. Il tunnel anch'esso voltato a botte prosegue per circa 34 metri, largo 1,60 metri e alto 2 metri, nella cui parte finale sono presenti altri due muri antisoffio aventi le caratteristiche dei precedenti. Una volta attraversato questo tratto di galleria, si giunge nella parte finale dove sono presenti due scalini, la cui pedata è larga mediamente 28 cm e alta 18 cm. Da questo punto il tunnel si dirige verso l'alto, deviando verso NE di circa 90° e restringendosi in larghezza a 1 metro per poi, dopo aver superato 10 scalini, fuoriuscire all'esterno all'ingresso n. 3 e affacciarsi sul mare. Il secondo tratto prosegue sulla sinistra dal punto dove terminava la scalinata dell'ingresso n. 1 e si dirama verso NW con un ramo largo anch'esso circa 1,60 metri e alto 2 metri. Dopo

superare un dislivello di circa 1,5 metri per poi immergersi in un corridoio largo 1 metro, sulla cui sinistra si apre una trincea profonda circa due metri che mette in comunicazione tutte e tre le strutture sotterranee. Dopo aver superato un dislivello costituito da tre scalini si svolta verso sinistra, dove si percorre un corridoio pianeggiante che collega con un'altra scalinata. Una volta attraversata si devia verso destra e si imbecca un piccolo corridoio che porta ad una sala lunga circa 6 metri e larga 3,30 metri al cui interno si accede mediante una porta metallica paraschegge. In questo ambiente sono presenti ripiani di forma rettangolare sovrapposti a due a due, larghi 1,50 metri, lunghi 1 metro e altrettanto alti, utilizzati come deposito munizioni. Il soffitto, molto bello, è voltato a botte

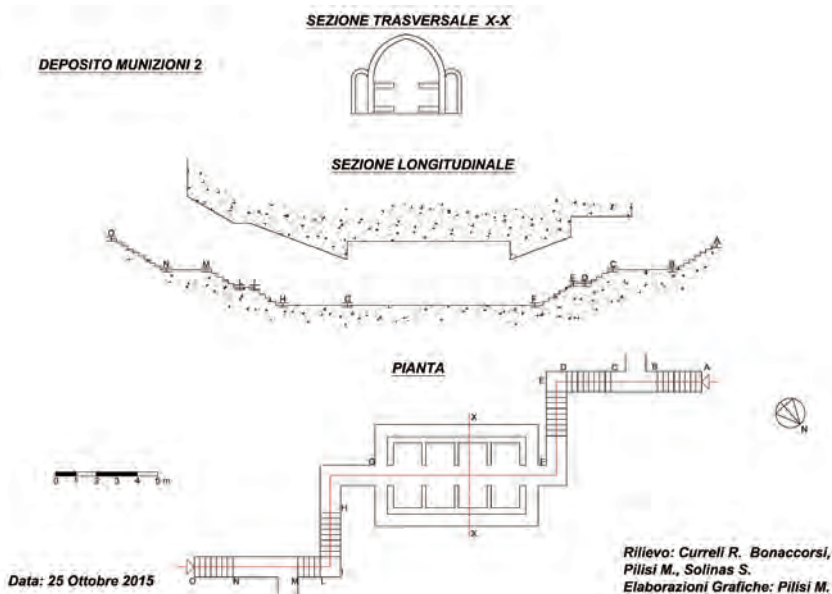


averlo percorso per circa 19 metri, devia verso SW per circa 7 metri per poi svoltare nuovamente a NW per altri 22 metri. Qui si accede nuovamente a una scalinata ad "U" avente le stesse caratteristiche di quelle dell'ingresso n. 1, costituita da 28 scalini che fuoriesce all'esterno nell'ingresso n. 2.

RIFUGIO E DEPOSITO MUNIZIONI N. 1

La struttura è caratterizzata dalla presenza di due ingressi. Partendo dal punto "A" si discende una prima scalinata che permette di

dove sono visibili le tracce dell'impianto elettrico con due punti luce nei quali erano poste le lampade. La stanza è perimetrata da un cavedio largo 60 cm ed alto 2,10 metri, anch'esso voltato a botte. Una volta superato lo stanzone separato anche nel secondo tratto da una porta metallica paraschegge, si prosegue lungo un breve tratto di corridoio simile a quello percorso nella parte iniziale per poi deviare a destra. Dopo aver superato dieci scalini, si giunge a



un piccolo pianerottolo che immette a destra in una seconda scalinata. Proseguendo lungo il corridoio, a circa 5 metri si incontra in direzione SW l'imboccatura di un'altra trincea che si ricollega a quelle citate precedentemente, per poi giungere all'ingresso posto sul punto "N". Durante una delle uscite effettuata a fine ottobre 2015, all'interno sono state misurate la temperatura e l'umidità relativa mediante termometri e igrometro che hanno fornito i seguenti valori:

- Umidità relativa 75%
- Temperatura 20°

RIFUGIO E DEPOSITO MUNIZIONI N. 2

La tipologia di questo secondo edificio è molto simile a quello precedente. Dal punto "A" si percorre una prima scalinata che conduce in un breve corridoio, sulla cui parte destra si apre una trincea come quelle descritte nel precedente deposito. Procedendo e dopo aver superato altri cinque scalini si devia verso sinistra per discenderne altri nove, si giunge in un tratto pianeggiante che sulla destra permette l'accesso ad un salone avente le caratteristiche di quello presente nel deposito munizioni n. 1. Una volta superato si devia verso sinistra dove si risale una scalinata per poi cambiare direzione a 90° e

percorrerne una seconda che conduce all'esterno, precisamente al punto "O".

All'interno di queste strutture sotterranee sono stati inoltre rinvenuti alcuni esemplari di chiroterri.

BIBLIOGRAFIA

- L.G. Costamagna (2000) - *Analisi di facies della successione Triassico-Giurassica di Porto Pino (Sardegna Sud-Occidentale)*; *Atti Ticinesi di Scienze della Terra, Vol. 41, pp. 65-82, Ed. New Press-Como.*
- R. Curreli, A. Acca, D. Ambroso, M. Bonaccorsi, R. Chirigu, P. Pilisi (2015) - *Le grotte della costa di Porto Pino, sant'Anna Arresi. Sardegna Speleologica, n.27-Aprile 2015, pp. 40-51.*
- R. Curreli (2015) - *La suggestione dell'area costiera di Porto Pino con gli scenari di Candiani e "Is Arenas Biancas", in Il parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna, nei percorsi naturalistici e storico-archeologici del Sulcis-Iglesiente. Pag.74. Ed: Sulcis sas*
- A. Monteverde, E. Belli (2001) - *Ad Quartum Lapidem. Insediamenti e difesa del territorio nella Sardegna meridionale. Cagliari 2001, Ed. Askos.*
- A. Monteverde, E. Belli (2003) - *Guerra! La Sardegna nel secondo conflitto mondiale. Cagliari 2003. Ed. Askos*
- A. Monteverde, E. Belli (2012) - *Le difese del Sulcis nella seconda guerra mondiale. Ed. Askos.*
- M. Rassu (2013) - *Cantine, Caverne, Bunkers, La protezione antiaerea a Cagliari durante la seconda guerra mondiale. A.R.S.O.M. (Associazione Ricerche Storiche sugli Ordini Militari) - Ed. ATENA.NET*



MICROCLIMA DI GROTTA E DEPOSIZIONI DEL GEOTRITONE *HYDROMANTES IMPERIALIS*

di Rosalba Murgia, Giovanni De Falco, Salvatore Buschetti, Francesca Fais,
Valentina Mirimin (Speleo Club Oristanese) e Cinzia Mulas (Gruppo Grotte Ogliastra)

Ci eravamo lasciati lo scorso anno con il monitoraggio delle nidiate del geotritone *Hydromantes imperialis* nella grotta degli Spelerpes (1853 SA/OR) nella zona del Castello di Medusa, Samugheo (Sardegna Speleologica 27/2015).

Nel corso del 2015 abbiamo continuato a monitorare la grotta attraverso due attività: la rilevazione di dati di temperatura e umidità e le osservazioni periodiche del comportamento riproduttivo dei nostri amici geotritoni.

Per tutto il 2015 i dati di temperatura e umidità sono stati rilevati costantemente attraverso tre sensori autoregistranti (data logger) installati all'interno della grotta che registravano un dato ogni ora. I sensori sono stati posizionati all'ingresso della grotta, nella discenderia iniziale e nell'area dei nidi (Figura 1). Dopo un anno di misurazioni abbiamo ottenuto una serie abbastanza completa di dati, che ci permettono di fare alcune considerazioni sulle variazioni stagionali e diurne della temperatura e dell'umidità all'interno della

grotta degli Spelerpes.

Cosa ci dicono queste misure? Tutti gli speleologi sanno che la temperatura in grotta è più o meno costante e l'umidità molto elevata. Le misurazioni ci dicono che a 5 m dall'ingresso la temperatura mostra una variazione tra estate e inverno simile a quella esterna con un valore minimo di 10° durante la prima metà di Febbraio e un valore massimo di 22° tra agosto e settembre (valori medi quindicinali).

La temperatura è molto più stabile nella zona dei nidi (17 m dall'ingresso), dove il valore minimo di 15,4° (parliamo sempre di medie quindicinali) si registra inaspettatamente a Giugno, mentre il valore massimo di 18,4° lo si registra a Novembre (Figura 1).

I dati rilevati lungo la discenderia (10 m dall'ingresso), ci dicono che ad Aprile questo tratto di grotta mostrava temperature

Nell'immagine di inizio articolo, uova nel mese di aprile 2015

simili all'ingresso, mentre ad Agosto le temperature erano più simili a quelle registrate nella zona dei nidi.

La zona dei nidi presenta la minore escursione termica annua (3°) rispetto all'ingresso (12°) e alla discenderia (6° tra Aprile e Agosto). Per escursione termica si intende la differenza tra la temperatura massima e minima, sempre considerando le medie quindicinali. L'analisi delle variazioni giorno/notte ci indica l'assenza totale di escursione termica diurna nella zona dei nidi, mentre la temperatura all'ingresso risente delle variazioni tra il giorno e la notte che si registrano normalmente all'esterno. Lungo la discenderia l'escursione tra il giorno e la notte è presente in primavera (fino a Maggio) mentre d'estate non vi è variabilità diurna. Per visionare i dati completi rimandiamo al nostro sito (www.spelor.com).

In sostanza la parte interna della grotta si scalda e si raffredda molto lentamente con uno sfasamento di 4-5 mesi rispetto all'esterno, e con una escursione termica di soli 3°, contrariamente a quanto osservato in altre grotte dove la temperatura interna segue comunque, seppur in modo attenuato, la variazione esterna (Lunghi et al. 2015)

Per quanto riguarda l'umidità, la zona dei nidi e la discenderia presentano sempre valori del 100% di umidità relativa, mentre all'ingresso l'umidità è decisamente inferiore.

I nostri geotritoni sembra che si vadano a scegliere, per la nidificazione, il settore di grotta che ha una temperatura quasi costante e la deposizione e lo sviluppo delle uova avvengono nel periodo in cui la grotta è più fresca (tra i 15° e i 17°).

Anche nel corso del 2015, come avvenuto nel 2014, abbiamo osservato diverse nidiate, con il vantaggio di poter registrare esattamente il periodo completo tra la deposizione e la schiusa. Abbiamo osservato in totale 7 deposizioni, di cui 3

arrivate alla schiusa e 4 abbandonate nel corso delle prime settimane. Abbiamo osservato la presenza di altri adulti nei nidi con le uova sparpagliate nel nido o cadute al suolo.

Dei quattro nidi monitorati e utilizzati nel 2014, due sono stati ri-utilizzati e uno di essi è andato a buon fine con la nascita dei piccoli (circa 138 giorni dalla deposizione alla schiusa). In generale l'intervallo osservato tra la deposizione e la schiusa è stato di 130 (+7) giorni: lo possiamo affermare con certezza per aver monitorato il sito settimanalmente sia durante la deposizione che durante la nascita.

Nell'autunno 2015 sono state osservate delle femmine dal ventre rigonfio per la presenza di uova, visibili attraverso la pelle trasparente.

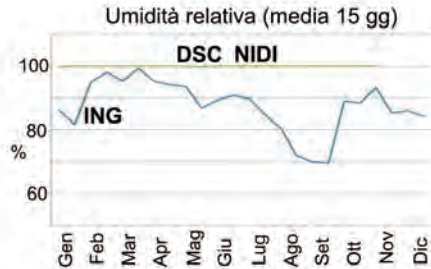
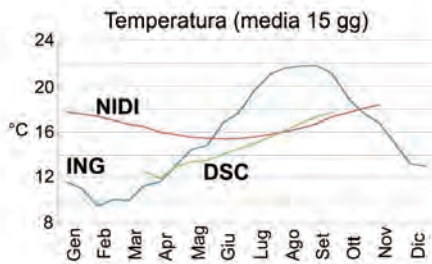
In sintesi queste osservazioni ci dicono che:

a) le misure di temperatura, oltre a confermare la capacità della grotta di mantenere la temperatura costante, ci indicano anche uno sfasamento temporale della variabilità stagionale rispetto all'esterno di diversi mesi: l'interno della grotta è più fresco in Primavera/Estate (periodo di deposizione e frequentazione dei geotritoni) che in Autunno/Inverno (quando i geotritoni vanno all'esterno).

b) sembra che la scelta delle aree di nidificazione sia strettamente correlata alle condizioni microclimatiche della grotta, in corrispondenza di aree in cui la temperatura presenta una oscillazione sia stagionale che diurna minima.

c) Le nidiate osservate inizialmente sono numerose, tuttavia solo poche arrivano a buon fine (3 su 7). Possiamo confermare che il periodo di maturazione in natura è di 130 (+7) giorni, analogo a quanto osservato in cattività.

d) La grotta degli Spelerpes si conferma come un sito particolarmente importante per la protezione e lo studio dell'*Hydromante imperialis*, in quanto zona riprodut-

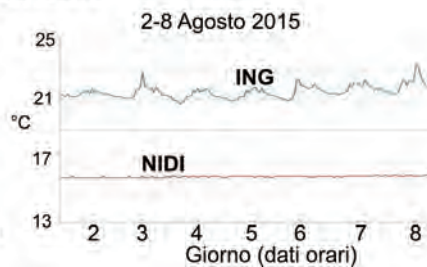
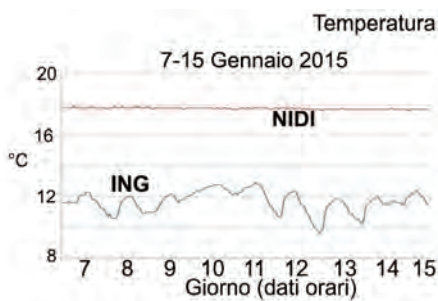


1853 SA/OR Grotta degli Spelerpes

Lat: 39°53'24" - Long: 8°57'36" - Quota: 180 m
 Sviluppo Spaziale: 39 m - Dislivello negativo: 6 m
 Rilevo: Bartolo G., Muzzetto G., Camedda A., Santona C.,
 Patta F.
 (SCC e SCOr) 1990



Sopra e sotto, figura 1: Temperatura e umidità all'interno della grotta degli Spelerpes. I punti blu indicano la posizione dei sensori (data logger).



tiva e sistema modello.

f) Femmine con uova nel ventre in autunno e la presenza di un piccolo ai primi di gennaio avvalorano l'ipotesi di una deposizione autunnale oltre a quella primaverile già osservata e monitorata da diversi autori

Bibliografia

Lunghi E, Manenti R, Ficetola GF (2015) Seasonal variation in microhabitat of salamanders: environmental variation or shift of habitat selection? PeerJ 3:e1122; DOI 10.7717/peerj.1122



PRIMO RITROVAMENTO DI UNA NIDIATA DI *HYDROMANTES SUPRAMONTIS* (LANZA, NASCETTI ET BULLINI, 1986)

di Manuela Mulargia (Speleo Club Nuoro), Giovanni De Falco, Salvatore Buschettu, Rosalba Murgia (Speleo Club Oristanese) e Cinzia Mulas (Gruppo Grotte Ogliastro)

INTRODUZIONE

I geotritoni sono degli anfibi caudati della famiglia dei *Plethodontidi* che appartengono al genere *Hydromantes*, presenti in tutto il mondo con 11 specie, di cui 5 endemiche della Sardegna (sottogenere *Speleomantes*). Vivono all'interno di grotte e cavità rocciose ricche di anfratti, oppure sotto pietre, in zone caratterizzate da elevata umidità e assenza di insolazione diretta. A causa del tipo di habitat che frequentano, si hanno ancora pochissime notizie per quanto riguarda la loro ecologia ed etologia. In particolare le informazioni che riguardano la biologia riproduttiva sono estremamente scarse e si riferiscono soprattutto ad osservazioni in cattività. Infatti, mentre osservare i geotritoni in grotta e negli habitat ideali può essere abba-

stanza semplice, i siti di nidificazione sono molto più difficili da individuare e sono stati osservati pochissime volte. Soltanto negli ultimi due anni si è riusciti ad avere più dati, in particolare per l'*Hydromantes imperialis*.

Si è osservato che le femmine, per le specie di cui sono stati ritrovati i nidi, 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 durante il periodo di custodia delle uova, fino alla schiusa e nelle prime settimane di vita dei piccoli (Lunghi et al. 2014, 2015).

OSSERVAZIONI E CONSIDERAZIONI

Il 14 febbraio 2016, durante l'esplorazione di



Nella pagina precedente, foto 1: Uova di *Hydromantes supramontis*, 14 febbraio 2016. (foto di Manuela Mulargia)

A fianco, foto 2: In alto: uova di *H. imperialis* di 10 settimane, 15 giugno 2014. In basso: uova di *H. supramontis*, 14 febbraio 2016

Nella pagina successiva, foto 3: Geotritone del supramonte (*Hydromantes supramontis*).

(foto di Cinzia Mulas)

un nuovo passaggio nella grotta di Sa Icu a Oliena (1347 SA/NU), abbiamo trovato una femmina di *Hydromantes supramontis* (geotritone del Supramonte) con 8 uova. Si trovavano in una piccola nicchia a circa 0,50 cm dal pavimento, in un cunicolo di altezza massima di circa 1,5 m e larghezza massima di circa 1 m. Il ritrovamento è stato fatto in una zona completamente al buio a circa 100 metri di profondità. Le uova avevano una colorazione biancastra con superficie lucida. Si intravedevano i piccoli già formati, che rendevano una parte dell'uovo più scuro. Uno di questi era particolarmente attivo e si muoveva continuamente all'interno, si poteva chiaramente vedere la testa e gli occhi.

La nidiate è stata trovata durante i lavori di disostruzione, spostando casualmente una pietra. La madre era vicino alle uova. Una volta fatta la scoperta, seguendo la nostra politica etica, non abbiamo toccato le uova, interrompendo subito i lavori e decidendo senza nessun dubbio di preservare la nidiate. Giusto il tempo di scattare qualche foto e poi

abbiamo lasciato il sito disarmando la grotta. L'areale di distribuzione dell'*H. supramontis* si estende da Gattelli fino a Baunei e all'interno dell'Isola si spinge fino ad Istitirzili comprendendo tutto il Supramonte. È molto difficile trovare delle nidiate di geotritoni, in quanto si tratta di un animale molto schivo e che tende a deporre le uova in nicchie difficilmente osservabili, questo risulta il primo ritrovamento di una nidiate per il geotritone del Supramonte (*Hydromantes supramontis*). Fino ad oggi, fra le specie sarde, sono state trovate nidiate in ambiente naturale di *H. imperialis*, *H. flavus*, *H. genei* (Papinuto, 2005; Murgia et al. 2015; Lunghi et al. 2014, 2015) e tutte nel periodo primaverile-estivo con schiusa delle uova a fine agosto e settembre. Dal confronto delle immagini di questo nido, per colore e dimensione delle uova con le uova dei nidi di *H. imperialis*, trattandosi dello stesso genere *Hydromantes*, possiamo stimare che le uova hanno uno sviluppo di circa 2 mesi. Di conseguenza, ipotizzando che la nidiate sia stata deposta a dicembre 2015 e



considerando che il periodo di incubazione ha una durata di 130-140 giorni, dovrebbero schiudersi a fine aprile o primi di maggio.

Questo ritrovamento inoltre, conferma l'ipotesi che i geotritoni depongano le uova anche nel periodo invernale. Nel periodo autunnale erano state individuate femmine di *H. imperialis* e *H. flavus* (osservazioni personali) con le uova nel ventre, ma non si era ancora riusciti ad individuare una nidiate.

Resta comunque, ancora molto da fare per approfondire le conoscenze sulla biologia riproduttiva di questi animali.

Partecipanti all'esplorazione: Salvatore Buschetti, Sandro Corona, Giovanni De Falco, Francesca Fais (S.C.Or.), Mario Forroia, Aldo Arcidiaco, Salvatore Manca, Manuela Mulargia, Graziella Zizzi (S.C.N.), Cinzia Mulas (G.G.O.)

Bibliografia

- Lanza B., C. Pastorelli, P. Laghi, R. Cimmaruta (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 Soria Naturale di Trieste* (suppl.) 52: 5-135.

- Lunghi, E., R. Manenti, S. Manca, M. Mulargia, R. Pennati and G. F. Ficetola (2014). "Nesting of cave salamanders (*Hydromantes flavus* and *H. italicus*) in natural environments." *Salamandra*: 105-109.

- Lunghi E., Murgia R., De Falco G., Buschetti S., Mulas C., Mulargia M., Canedoli C., Manenti R., Ficetola G. F. (2015). "First data on nesting ecology and behaviour in the Imperial cave salamander *Hydromantes imperialis*". *NORTH-WESTERN JOURNAL OF ZOOLOGY* 11 (2): 324-330

- Murgia R., De Falco G., Buschetti S., Mulargia M., Mulas C., Lunghi E., Manenti R., Canedoli C., Ficetola G. F. (2015). Nidiate del geotritone *Hydromantes imperialis* nella grotta degli Spelerpes, Castello di Medusa – Samugheo. *Sardegna Speleologica* 27: 72 -79.

- Papinuto, S. (2005). "Sul ritrovamento ed il monitoraggio di una nidiate di *Speleomantes genei* (Temminck & Schlegel, 1838) (*Amphibia Urodela Plethodontidae*) in una galleria mineraria dell'Iglesiente (Sardegna sud-occidentale)." *Sardegna speleologica* 22: 3 - 6.

- Stefani, R. and G. Serra (1966). "L'oviparità in *Hydromantes genei* (Temm. et Schl.)." *Bollettino di Zoologia* 33: 283 - 291.



MONITORAGGIO DI UNA POPOLAZIONE DI *HYDROMANTES IMPERIALIS* (STEFANI, 1969) NEL GERREI SEGNALAZIONE DEL RITROVAMENTO DI UNA NIDIATA.

di Barbara Serra e Simone Argiolas (Centro Speleologico Cagliariitano)

INTRODUZIONE

Nell'aprile del 2015 abbiamo deciso di dedicarci al monitoraggio di una popolazione di Geotritone imperiale (*Hydromantes imperialis*) presente in una cavità carsica del Gerrei. Il 2 maggio del 2015 abbiamo trovato una nidiata: in una nicchia sulle pareti interne alla grotta abbiamo individuato una femmina che custodiva le sue uova. Abbiamo dunque cominciato a visitare la grotta in modo regolare (2 volte al mese) fino alla schiusa e alla dispersione dei nati, a rilevare i parametri di temperatura e umidità della sala in cui era presente il nido posizionando un datalogger e a registrare, anche fotograficamente, i cambiamenti nelle uova e nel comportamento della femmina. Abbiamo inoltre preso nota della presenza di altre specie, con particolare riferimento a potenziali predatori, all'interno della grotta e della sala con il nido.

LA SPECIE

In Europa e in Italia sono presenti solo 8 specie di geotritoni e tra queste 8, ben 5 sono specie endemiche della Sardegna. Sono tutte protette dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE (allegati II e IV), mentre non esiste una specifica norma nazionale di tutela. A livello regionale le 5 specie di geotritoni presenti, sono comprese nella L.R. 23/98 che vieta "ogni atto diretto o indiretto, che determini l'uccisione e la cattura o il disturbo". Per quanto riguarda lo status di conservazione, la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (www.iucn.it; 2013), classifica *H. flavus*, *H. (Atylodes) genei*, *H. supra-montis* e *H. sarrabusensis* come specie "Vulnerabili" (VU), mentre *H. imperialis* è classificato come "Quasi Minacciata" (NT). Ne deriva che il Geotritone imperiale è, tra le 5 specie sarde, quello attualmente a minor rischio di estinzione. Le conoscenze attuali sui geotritoni sardi sono ancora piuttosto scarse: la di-

stribuzione, la biologia, le preferenze alimentari e altri aspetti dell'ecologia delle specie meritano approfondimenti. Molto di recente gli speleo sardi, collaborando con alcune università italiane, hanno iniziato un monitoraggio che continua tutt'ora, su una grotta di Samugheo in cui hanno trovato nel 2014, 4 nidi di Geotritone imperiale. Si tratta del primo monitoraggio di nidi in condizioni naturali per la specie (Murgia et al., Sardegna Speleologica n.27/2015). Ad oggi sono state riscontrate pochissime nidi di geotritoni in Sardegna allo stato naturale: Stefani e Serra ritrovarono sotto dei sassi una nidiata di Geotritone imperiale (1966), Papinuto S. (2005) ha trovato e monitorato una nidiata di Geotritone di Gené, Murgia et al., sono responsabili del ritrovamento sopra citato a Samugheo (Murgia et al., 2015; Lunghi et al., 2015), Lunghi et al. (2014), hanno trovato e studiato una nidiata di Geotritone del Monte Albo. Si tratta sempre di un numero molto limitato di ritrovamenti e di studi in Sardegna a causa del contesto limitante (grotte e anfratti rocciosi accessibili solo previa una preparazione speleologica) e alla "riservatezza" delle specie che scelgono, per deporre, micro fessure nella roccia difficilmente visibili. Le informazioni circa il periodo riproduttivo e quello di incubazione delle uova sono state

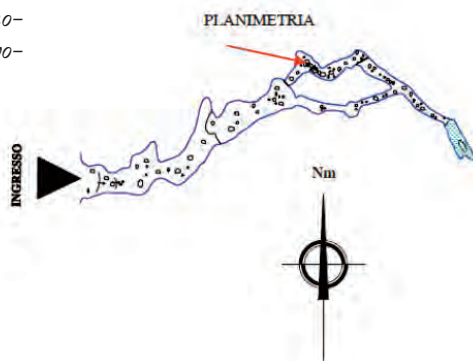
chiarite solo nel corso degli studi degli ultimi 10 anni. Infatti ancora nel 1993, Salvidio riportava un periodo di incubazione di 10 mesi, ridefinito a 4 mesi, 4 mesi e mezzo dagli studi più recenti (Papinuto, 2005 e Lunghi et al., 2014 e 2015). Conoscenze ancora minori si hanno sulla biologia riproduttiva di *H. sarrabusensis* che è ovovivipara (Lanza e Leo, 2001), ma ancora oggi il dato non è stato confermato in ambiente naturale.

IL NOSTRO STUDIO

Volendo avviare uno studio sui geotritoni, abbiamo visitato alcune grotte nella provincia di Cagliari, per noi facilmente raggiungibili, in cui ne era segnalata la presenza. La specie da noi osservata è il Geotritone imperiale, diffuso nella Sardegna centrale, centro orientale e sud orientale, nelle province di Nuoro, Oristano e Cagliari.

In una grotta del Gerrei abbiamo trovato una popolazione di circa 120 individui (conteggi effettuati a vista); si tratta di un valore massimo in quanto la popolazione è fluttuata enormemente durante il susseguirsi dei mesi di monitoraggio in relazione alle variazioni di temperatura e umidità esterne, come già noto in bibliografia per i geotritoni europei (Lanza et al., 2005). La grotta ha uno sviluppo di poche decine di metri ma risulta tortuosa, franosa, con molti collegamenti

Nella pagina precedente, Hydromantes imperialis nel suo nido (foto S. Argiolas). Fig. 1 - Rilievo della grotta monitorata come da catasto regionale. Pagina successiva, evoluzione della nidiata (foto B. Serra e S. Argiolas)





16 maggio 2015



7 giugno 2015



4 luglio 2015



16 agosto 2015



23 agosto 2015



20 settembre 2015

icolare noi abbiamo trovato il nido con 11 uova il 2 maggio 2015; le uova si sono schiuse tra il 3 settembre e il 20 settembre 2015 per una durata di incubazione di almeno 4 mesi e mezzo. Il nido si trovava a circa 25 metri dall'ingresso, in una piccola nicchia/fessura ad 1 metro circa dal pavimento. Le uova inizialmente apparivano bianche per diventare via via più scure durante lo sviluppo, e nell'ultimo mese era visibile il piccolo (in particolare si intravedevano gli occhi) (Figura 2). Durante le nostre visite bisettimanali la femmina era sempre presente nel nido e vigile (a Samugheo hanno invece registrato brevi pause della madre all'esterno del nido). Il 20 settembre tutte le uova tranne

uno, si erano schiuse e i piccoli erano intorno alla madre sempre all'interno della nicchia, dove sono rimasti fino al 10 ottobre, data in cui un piccolo (circa 3 cm di lunghezza complessiva) è stato trovato all'esterno della fessura ma nelle sue immediate vicinanze. Durante le nostre visite abbiamo notato che la madre assumeva un atteggiamento protettivo, spingendo i piccoli in fondo al nido, all'estremità opposta a quella in cui noi ci affacciavamo. Tra il 18 e il 31 ottobre il nido è stato abbandonato sia dalla madre che dai piccoli. L'uovo, che non si è mai schiuso, è scomparso anch'esso.

con l'esterno e ricchissima di pertugi e anfratti interni dove i geotritoni possono cacciare gli insetti e nascondersi (fig. 1) Già alla seconda visita abbiamo trovato una nidiata (Figura 1, la sala di ritrovamento è indicata con la freccia) e ne abbiamo iniziato l'osservazione. Si tratta del primo ritrovamento di una nidiata di geotritone nella provincia di Cagliari. Lunghi et al., (2014) hanno fornito le prime descrizioni della biologia riproduttiva del Geotritone imperiale, partendo dallo studio delle nidiata della grotta di Samugheo. I nostri dati sulla specie in provincia di Cagliari sostanzialmente confermano i dati di Samugheo. In par-

uno, si erano schiuse e i piccoli erano intorno alla madre sempre all'interno della nicchia, dove sono rimasti fino al 10 ottobre, data in cui un piccolo (circa 3 cm di lunghezza complessiva) è stato trovato all'esterno della fessura ma nelle sue immediate vicinanze.

Durante le nostre visite abbiamo notato che la madre assumeva un atteggiamento protettivo, spingendo i piccoli in fondo al nido, all'estremità opposta a quella in cui noi ci affacciavamo. Tra il 18 e il 31 ottobre il nido è stato abbandonato sia dalla madre che dai piccoli. L'uovo, che non si è mai schiuso, è scomparso anch'esso.

Nel periodo di incubazione e a partire dal 19 giugno abbiamo misurato la variazione di temperatura mediante un datalogger (una misurazione ogni ora); contrariamente a quanto atteso, la temperatura e l'umidità di questa grotta variano abbastanza (2-3 gradi circa) nelle diverse salette, forse a causa dei molti collegamenti esterni, alle conseguenti correnti d'aria e alla presenza di una risorgenza nella parte più profonda della grotta. La temperatura nella sala in cui era presente il nido è progressivamente aumentata passando da 15,3°C di media a giugno fino a 17,1°C a luglio, 18,4°C ad agosto e a settembre per scendere a circa 18,2°C ad ottobre, al momento del completo abbandono del nido. L'umidità relativa il 19 giugno era pari a 91,1%, successivamente lo strumento è andato in saturazione e non ha più misurato correttamente il valore. Tuttavia ipotizziamo che a partire da agosto e per tutto settembre e fino a gennaio 2016 compreso, l'umidità sia calata anche significativamente in quanto le pareti della grotta erano asciutte e i geotritoni si sono progressivamente spostati inizialmente nei pressi della risorgenza ed infine hanno abbandonato la grotta. L'unico geotritone visibile a settembre e ottobre nella saletta col nido era appunto la femmina con la nidiate monitorata.

OBIETTIVI FUTURI

Intendiamo procedere nel monitoraggio di questa grotta ed estendere i nostri rilievi ad altre grotte del Gerrei in cui sono presenti popolazioni di *Hydromantes imperialis*. I nostri rilievi comprendono l'osservazione della fauna di grotta al fine di identificare le prede e i potenziali predatori dei geotritoni. Intendiamo procedere effettuando un campionamento della fauna della grotta, analizzando l'uso dello spazio di grotta da parte della

specie anche in relazione alle variazioni ambientali, identificando la struttura e la dinamica della popolazione e continuando a studiare per quanto possibile la biologia riproduttiva. Con tali propositi abbiamo richiesto le autorizzazioni ministeriali e regionali presentando un progetto di ricerca esteso a tutto il Gerrei. Riteniamo interessante continuare ad effettuare uno studio parallelo a quello condotto nella provincia di Oristano, che consenta di effettuare confronti tra popolazioni distanti, della medesima specie e contribuire così all'incremento delle conoscenze sulla nostra biodiversità speleologica.

Bibliografia

- Lanza B., C. Pastorelli, P. Laghi, R. Cimmaruta, 2005. A review of systematics, taxonomy, genetics, biogeography and natural history of the Genus *Speleomantes* Dubois, 1984 (*Amphibia: Caudata: Plethodontidae*). *Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste suppl.* 52: 5-135.
- Lanza B. e P. Leo, 2001. Prima osservazione sicura di riproduzione vivipara nel genere *Speleomantes* (*Amphibia: Caudata: Plethodontidae*). *Pianura. Scienza e Storia dell'Ambiente padano*, n.3, 2001.
- Lunghi E., Manenti R., Manca R, Mulargia M., Pennati, G.F., 2014. Nesting of cave Salamander (*Hydromantes flavus* and *H. italicus*) in natural environments. *Salamandra* 50: 105-109.
- Lunghi E., Murgia R., De Falco G., Buschetti S., Mulas C., Mulargia M., Manenti R., Ficetola G.F. 2015. First data of nesting ecology and behaviour in the Imperial cave salamander *imperialis*. *North Western Journal of Zoology* 11(2): 324-330.
- Murgia R., Mulargia M., Mulas C., Lunghi E., Manenti R., Canedoli C., Ficetola G.F. 2015. Nidiate di geotritone *imperialis* nella grotta degli Spelerpes, Castello di Medusa – Samugheo. *Sardegna Speleologica* 27/2015.
- Papinuto S., 2005. Sul ritrovamento e il monitoraggio di una nidiate di *Speleomantes* *genei* (Temminck & Sclegel, 1838) (*Amphibia Urodela Plethodontidae* in una galleria mineraria dell'Iglesiente. *Sardegna Speleologica*, 22, pp.3-6.
- Salvidio S., 1993 - Life history of the European plethodontid salamander *Speleomantes ambrosii* (*Amphibia, Caudata*) - *Herp. J.* 3: 55-59.
- Stefani, R. Serra, G. (1966): L'oviparità in *Hydromantes genei* (Temm. et Schl.). *Bollettino di Zoologia* 33: 283-291.



NUOVE CONOSCENZE SULL'AREA DI RICARICA DELLA SORGENTE DI SU GOLOGONE: TRACCIAMENTO DELLE ACQUE NELL'INGHIOTTITOIO DI TELEVAI (URZULEI)

di Salvatore Cabras (G. A. S. A. U., A.SPro.S.) e Laura Sanna (G.S.A.S., A.SPro.S.)

La parte interna del massiccio del Supramonte è un importante acquifero carsico, un serbatoio roccioso costituito principalmente da carbonati mesozoici che coprono filladi e graniti del Paleozoico. Estendendosi per oltre 170 km², la sua struttura è costituita da un altopiano carsico confinato alla base da un basamento impermeabile inclinato verso nord-est. Un sistema di pieghe e faglie legate alla dinamica terziaria (Pasci, 1997) obbliga le acque infiltrate al contatto tra litologie metamorfiche e carbonatiche nella parte sud del massiccio a fluire verso nord seguendo direttrici prestabilite. Sempre nella zona di alimentazione meridionale, le bancate giurassiche sono profondamente incise dai canyon del Riu Flumineddu, della Codula Sa Mela e di Codula Orbisi, torrenti effi-

meri attivi solo dopo intense precipitazioni che presentano numerose perdite in subalveo. Con una serie di pozzi, alcuni di questi inghiottitoi connettono rapidamente gli scorrimenti superficiali con un livello di base orizzontale sviluppato appunto al contatto con il basamento impermeabile. Proprio lungo questa superficie si concentra lo scorrimento idrico perenne che nella zona di Fennau e Televai raccoglie le acque degli apporti del reticolo idrografico superficiale proveniente dai pendii del Gennargentu (ricarica alloigenica), un contributo sempre attivo che si riduce solo nei mesi siccitosi. L'infiltrazione diretta delle precipitazioni avviene invece su tutta la compagine carbonatica (ricarica diffusa) e raggiunge la falda a intermittenza, spesso repentinamente, in funzione del regime

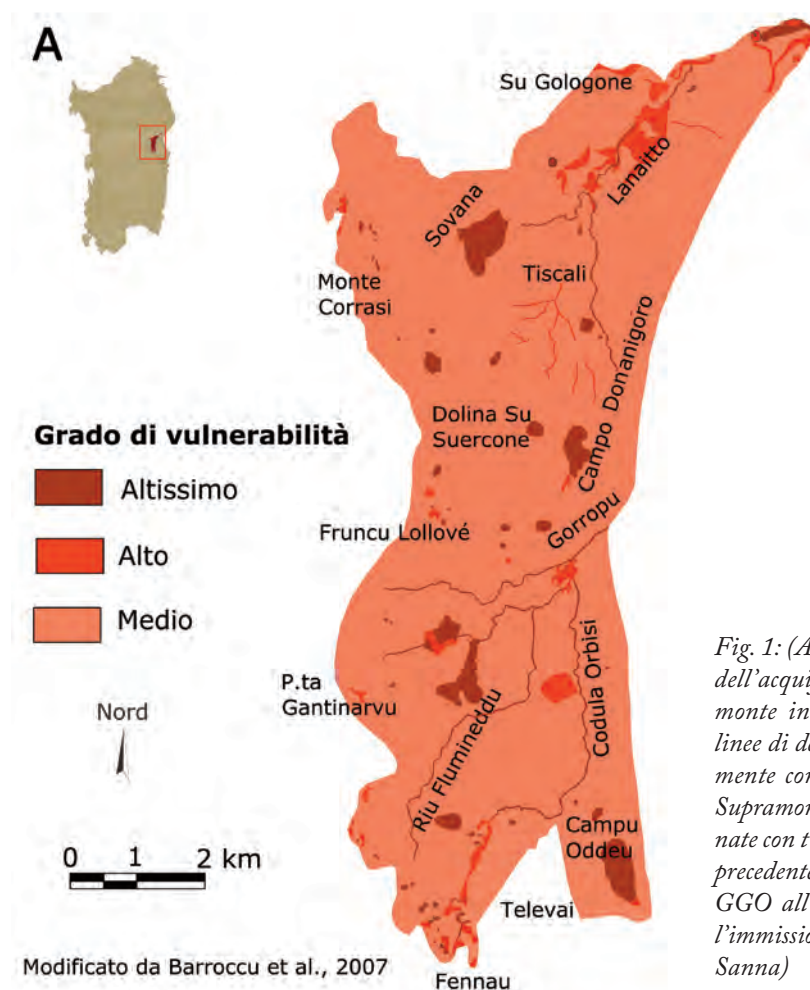


Fig. 1: (A) Mappa di vulnerabilità dell'acquifero carsico del Supramonte interno. (B) Le principali linee di deflusso sotterraneo attualmente conosciute nell'area sud del Supramonte interno, tutte determinate con traccianti. Nella pagina precedente, foto 1: Con gli amici del GGO all'ingresso di Actifed dopo l'immissione del tracciante (Foto: L. Sanna)

pluviometrico. In generale il deflusso sotterraneo e la rete idrografica superficiale divergono con fiumi sotterranei che tagliano trasversalmente le valli e si muovono a volte con direzioni opposte.

Attualmente si riconoscono tre distinti sistemi di drenaggio sotterraneo, individuabili nelle seguenti grotte: Su Eni 'e Istettai, S'Orale 'e Su Mudrecu e Su Colostrargiu-Piggios de Janas, rispettivamente a 250, 450 e 650 metri slm i cui accessi sono in corrispondenza dell'alveo del Riu Flumineddu. Tutti questi fiumi sotterranei scorrono lungo condotti vadosi impostati su linee di fratturazione parallele tra loro ma

il cui livello di base è localizzato a quote diverse, dettato dalla giacitura del basamento che in questa zona risulta sboccato da faglie. Come dimostrato dai numerosi esperimenti di tracciamento condotti nell'ultimo decennio (Sanna & Cabras, 2015), questa rete di drenaggio è costituita nella parte meridionale dell'altopiano da sistemi indipendenti e paralleli, senza connessione idrogeologica che convogliano le loro acque in un collettore unico. Quest'ultimo le recapita nella zona nord del Supramonte, oltre 21 km di distanza, con tempi più o meno rapidi a seconda delle condizioni di saturazione dell'acquifero. Si tratta

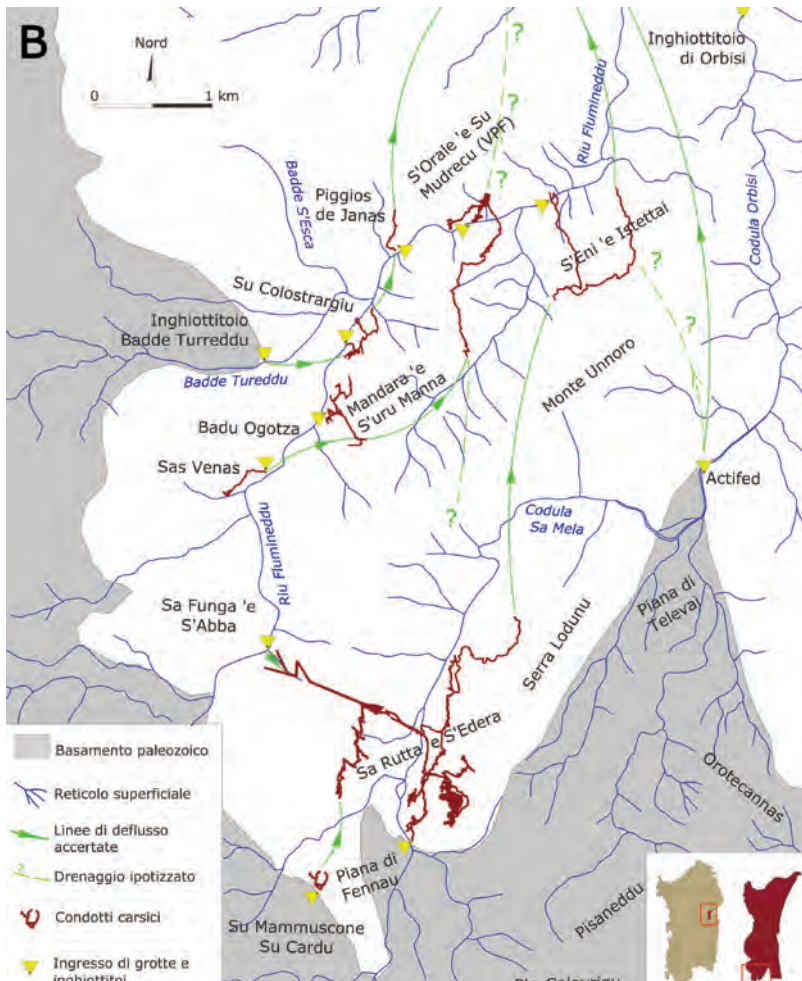


Fig. 1: (B) Le principali linee di deflusso sotterraneo attualmente conosciute nell'area sud del Supramonte interno, tutte determinate con tracciamenti. Nella pagina successiva, Foto 2: Fase di diluizione del tracciante nel torrente sotterraneo di Actifed (Foto: Laura Sanna)

di un unico grande sistema carsico che per comodità possiamo chiamare Complesso Carsico di S'Edera - Su Gologone, prendendo come riferimento il principale inghiottitoio e risorgenza (Bandiera, 2000). Se il circuito di circolazione relativo al Riu Flumineddu è sempre meglio definito, non sono altrettanto chiare le linee di scorrimento sotterraneo afferenti alla Codula Orbisi e in particolare quali rapporti esistano tra l'emergenza sorgentizia di Su Gologone e un'importante area di assorbimento preferenziale recentemente identificata ad altissima vulnerabilità (Barroccu et al., 2007) localizzata al margine sud-orientale dell'altopiano, in corrispondenza di Campu

Oddeu.

Un primo parziale risultato su questo fronte è arrivato nell'ambito delle attività del "Progetto per la conoscenza di eventuali problemi d'inquinamento riguardanti le cavità carsiche dell'Ogliastra", sviluppato e coordinato dal Gruppo Archeologico Speleologico Ambientale Urzulei e dal Gruppo Grotte Ogliastra, e finanziato dalla Provincia d'Ogliastra grazie ai fondi della Legge Regionale n. 4, 2007. Tale progetto ha permesso di valutare lo stato di salute delle cavità carsiche prossime alle zone più antropizzate, che nel complesso sono state rilevate in un buono stato di conservazione e senza preoccupanti fenomeni



d'inquinamento. Questi ultimi, quando presenti, erano riconducibili all'abbandono di rifiuti assimilabili a quelli urbani che contestualmente si è provveduto a raccogliere e convogliare in discarica.

Tra le altre attività di progetto è stato realizzato un test con tracciante per indagare i processi di diffusione di un possibile contaminante nelle acque dei reticoli sotterranei del settore sud-orientale del Supramonte di Urzulei, attraversato da una rete viaria secondaria assiduamente frequentata per accedere al cuore del Supramonte. Il tracciamento è stato eseguito nell'inghiottitoio di Televai, grotta scoperta dagli amici francesi del Groupe Ulysse Spéléo di Lyon, conosciuta anche come Actifed (SA/OG 3554). Questa cavità si sviluppa con strette diaclasi e piccoli pozzi per circa 500 metri in direzione nord. Il suo ingresso è localizzato alla base di una piccola parete di dolomia in corrispondenza dell'ansa di alluvionamento della Codula Sa Mela a Televai, in destra idrografica all'imbocco di Codula Orbisi. Con una por-

tata media di circa 1 L/s, il suo piccolo corso d'acqua è alimentato parzialmente dalle acque del Riu Sarmentu e dalle sorgenti alle falde settentrionali del Monte Pisaneddu, Punta Calavrigu e Punta Orotecannas a quote poco superiori ai 1100 m slm. Il maggior contributo lo riceve però dal piccolo invaso sul Riu Semineddas, le cui acque vengono inghiottite in un punto di assorbimento tra le alluvioni della piana di Televai, un centinaio di metri a monte della fessura d'ingresso della cavità. Solo occasionalmente i suoi ambienti sono invasi dalle acque di piena della Codula Sa Mela.

Sulla base delle relative portate è stato impiegato 1 kg di fluoresceina sodica (colorante atossico) la cui rilevazione ai recapiti ipotizzati è avvenuta tramite sacchette di carbone attivo prelevati a cadenza settimanale. La concentrazione di tracciante nei captori è stata misurata presso i laboratori chimici di Roma, tramite un fluorimetro Turner Designs Digital, con limite di rivelabilità pari a 0,01 ppb di fluoresceina in acqua.

Il 7 aprile 2013 sono stati posizionati 3 captori alla risorgente di Gorropu, mentre altre 3 sono state posizionate alla base della cascata di Su Cunnu 'e S'Ebba e alla sorgente di Su Gologone. Il 14 aprile 2013, alle ore 15 circa, si è proceduto alla diluizione della fluoresceina in corrispondenza della frana a monte da cui fuoriescono le acque del torrente che in quell'occasione presentava un'abbondante portata (circa 2 L/s). Il primo captore a ciascun recapito è stato recuperato il 21 aprile 2013, dopo una settimana dall'iniezione del colorante, le cui analisi hanno dato esito negativo. Il 27 aprile 2013, dopo 13 giorni dall'immissione del colorante, le pozze antistanti la frattura da cui scaturiscono le acque di Su Gologone mostrava un colore verde, che si è mantenuto tale per altri 4 giorni, mentre i captori prelevati agli altri punti monitorati hanno registrato la negatività per la

fluoresceina anche nelle settimane a seguire.

La linea di drenaggio Televai – Su Gologone così individuata sembra caratterizzata da una rapida trasmissione delle acque (velocità media: 1,5 km al giorno) durante un periodo particolarmente piovoso come la primavera 2013, trasmissività che verosimilmente si riduce drasticamente in mancanza degli apporti alloctoni del basamento impermeabile poco distante. In occasione di altre esplorazioni all'interno della grotta, il flusso idrico, anche se sempre presente, è stato osservato molto ridotto, fino a pochi metri all'ora in periodi particolarmente siccitosi come il 2015.

Il risultato di questo tracciamento evidenzia che esiste un quarto sistema di deflusso sotterraneo che alimenta il collettore S'Edera – Su Gologone e allo stesso tempo esclude che il settore meridionale

del Supramonte converga le sue acque d'infiltrazione verso la risorgente di Gorropu, che probabilmente è indipendente e drena il margine sud-orientale del Supramonte.

Per quanto riguarda il circuito di circolazione delle acque dell'inghiottitoio di Televai non si conosce la quota di scorrimento a valle, evidentemente più profonda rispetto al sistema Orbisi – Grotta Donini (risultato negativo), né le possibili connessioni con i fiumi sotterranei già esplorati lungo l'alveo del Riu Flumineddu (non monitorati), in particolare quello di Su Eni 'e Istettai, relativamente poco distante. Quello che emerge è che l'area di ricarica della sorgente di Su Gologone si estende verso i margini più orientali dell'altopiano carsico, incrementando la complessità del reticolo di drenaggio sotterraneo.

Considerando la particolare natura degli acquiferi carsici, poco abili nel filtrare le

Foto 3: Punto di assorbimento tra le alluvioni nell'ansa di Televai (Foto: Laura Sanna)



acque e quindi molto sensibili alla diffusione di possibili contaminanti, e visti i tempi rapidi di transito del tracciante verso le emergenze sorgentizie, nasce la necessità di approfondire ulteriormente lo studio per chiarire i rapporti d'interdipendenza con i vari condotti carsici afferenti al collettore principale delle acque sotterranee, oltre che di vigilare affinché si prendano tutte le misure preventive per evitare l'accidentale dispersione nel sistema d'inquinanti che in certe condizioni verrebbero recapitati in sorgente con tempi rapidissimi.

Ringraziamenti

Un sincero ringraziamento agli amici del GGO con cui si è condivisa l'esperienza di questo progetto e a quelli del GASAU e della Società Chintula, parte attiva nel recupero dei captori. Sempre indispensabile, inoltre, la collaborazione con Tore Puddu dello Speleo Club Oliena, puntuale riferi-

mento per la sorgente di Su Gologone, e con Luana Sanna, per le analisi di laboratorio.

Bibliografia essenziale

- BANDIERA F. (2000) - *Colorazione con fluoresceina del sistema idrico sotterraneo di Sa Rutta 'e S'Edera-Su Gologone. Sardegna Speleologica*, 16, 2-8
- BARROCU G., MUZZU M., URAS G. (2007) - *Hydrogeology and vulnerability map (Epik method) of the Supramonte karstic system, north-central Sardinia. Environment Geology* 51: 701-706.
- PASCI S. (1997) - *Tertiary transcurrent tectonics of North-Central Sardinia. Bull. Soc. géol. Fr.*, 168, 301-312.
- SANNA L., CABRAS S. (2015) - *New insights into factors controlling the underground drainage of South Supramonte (Sardinia, Italy) from dye-tracing tests. Rend. Online Soc. Geol. It.*, 35, 260-263.

RETTIFICA

In merito all'articolo "Analisi e risultati di un nuovo tracciamento geochimico nell'acquifero carsico che alimenta le sorgenti di Su Gologone" pubblicato sul numero 27 di *Sardegna Speleologica* nell'aprile 2015, si specifica che la colorazione del 2007 nella grotta di Su Colostrargiu cui fa riferimento l'autore (pagina 89, ultimo capoverso della prima colonna) rientra nell'ambito dell'attività scientifica svolta da alcuni gruppi federati (ASProS, GASAU e GSAS), come ampiamente illustrato nella bibliografia riportata sotto.

Si precisa inoltre che, ad esperimento avviato, era stato cortesemente consentito all'autore di seguire il monitoraggio anche con la sua strumentazione e di fare le sue personali analisi e deduzioni da lui puntualmente comunicate e divulgate separatamente.

Questa nota ha solo lo scopo di permettere una corretta e fedele ricostruzione delle varie fasi degli studi condotti nell'acquifero carsico del Supramonte.

Laura Sanna

- Cabras S., De Waele J., Sanna L. (2008) - *Caves and karst aquifer drainage of Supramonte (Sardinia, Italy): a review. Acta Carsologica*, vol. 37/2: 227-240.

- De Waele J., Sanna L. (2008) - *Karst hydrogeological investigations in the Supramonte aquifer (Central-East Sardinia): a short review. Rendiconti online Soc. Geol. It.*, vol. 3: 314-315.

- De Waele J., Robin Y., Sanna L. (2008) - *Ten years of explorations in South Supramonte (Sardinia). In: Proceeding of IV European Speleological Congress "Vercors 2008", Lans en Vercors, Isere, 23-30 agosto 2008. Spelunca Mémoires*, 33: 299-302.



IL RUOLO DEGLI SPELEOLOGI NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, IL CASO DI PORTO TORRES

di Pierpaolo Dore, Eleonora Dallochio, Michele Uda, Daniele Ara, Daniela Cinus, Laura Dotti, Roberto Masia (Gruppo Speleo Ambientale Sassari)

Nell'ambito del progetto "Interventi di salvaguardia della fascia costiera e delle infrastrutture nel perimetro urbano di Porto Torres", su indicazione della Regione Sardegna, il Comune di Porto Torres ha intrapreso uno studio sul fenomeno carsico del promontorio di Balai, in modo da avere una maggiore chiarezza sulle problematiche geologico – carsiche della porzione cittadina che dagli anni '60 ha avuto una massiccia urbanizzazione, spesso non controllata, che a sua volta ha generato problematiche legate alla stabilità delle case e un rischio per i bagnanti che frequentano la costa rocciosa turritana.

A questo proposito il nostro gruppo speleologico è stato coinvolto negli studi per poter programmare una progettazione più accurata degli interventi da attuare per la protezione della costa.

L'area di indagine si trova all'interno del ter-



A inizio articolo - Panoramica della costa Turritana. Sopra - foto 1 - Panoramica del promontorio di Balai negli anni cinquanta.

Nella pagina successiva - foto 2 - Area delle indagini e - foto 3 - Avviso alla popolazione sul pericolo distacchi di roccia



ritorio cittadino costiero della città di Porto Torres. La porzione indagata va dalla spiaggia della Marinella alla spiaggia di Balai, inserendosi in un territorio costiero urbanizzato. Nella cartografia IGM in scala 1:25.000 il sito si inserisce nel foglio 441 Sez. III Porto Torres.

Geologicamente la piana Turritana si è formata dall'intensa fratturazione attuata durante l'apertura del bacino Sardo – Corso, quando sedimenti di mare basso riempirono la grande spaccatura denominata “Fossa Sarda”. Alle pendici nord-occidentali di questa fossa si trova il territorio di Porto Torres, colmato da una sequenza di sedimenti marinoso – carbonatici di acque poco profonde, successivamente interessati da numerosi processi tettonici secondari.

Nel settore studiato sono state distinte due litologie principali che rappresentano ambienti di sedimentazione differenti. Nella parte occidentale, fino alla spiaggia dello

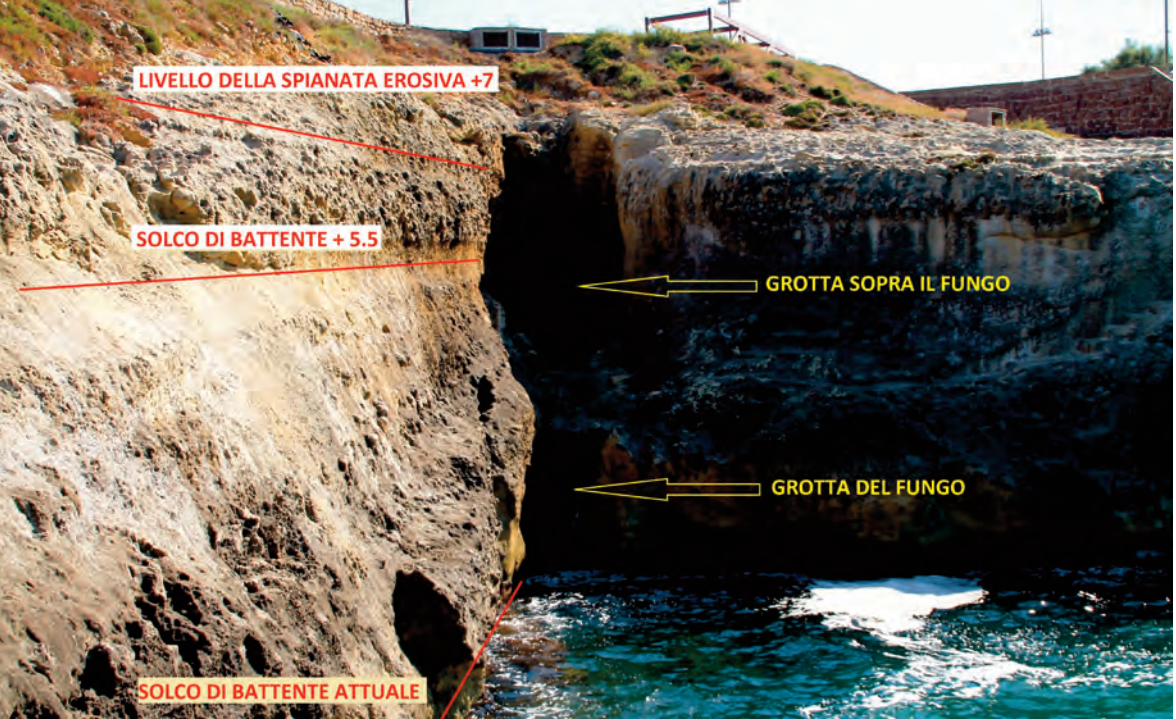
Scoglio Lungo, affiorano prevalentemente biocalcareni composte principalmente da noduli algali, molto porose, ove sono presenti numerose manifestazioni carsiche di piccola entità. A est, lungo il promontorio, la composizione della roccia sedimentaria cambia, diventando più ricca in argilla e trasformandosi in marna spesso arenacea ove il carsismo è prevalentemente impostato su frattura.

Sotto il profilo geomorfologico l'area di indagine è costituita da un tavolato carsico privo di corsi d'acqua, impostato sulla formazione sedimentaria Miocenica, delimitato verso mare da una costa a falesia molto frastagliata. L'area presenta inoltre zone di compluvio, crepacci e forme carsico – erosive colmate da formazioni pleistoceniche costituite da sabbie rosse e da depositi colluviali olocenici.

Vista l'urbanizzazione insistente, negli anni addietro, e più precisamente nel 2001, sono stati effettuati importanti studi che hanno compreso la realizzazione di indagini geognostiche nell'ambito del progetto denominato “Indagini geofisiche e geologico – tecniche per lo studio dell'erosione del Lungomare – Promontorio di Balai”, comprendente l'esecuzione di 12 sondaggi, prove geofisiche sismiche e di resistività elettrica, nonché uno studio gravimetrico.

Una seconda campagna di indagini è stata realizzata nell'ambito di questo studio, e ha previsto la realizzazione di 4 profili sismici ed elettrici e 13 sondaggi da cui è stato pos-





sibile ricavare utili informazioni sull'andamento stratigrafico.

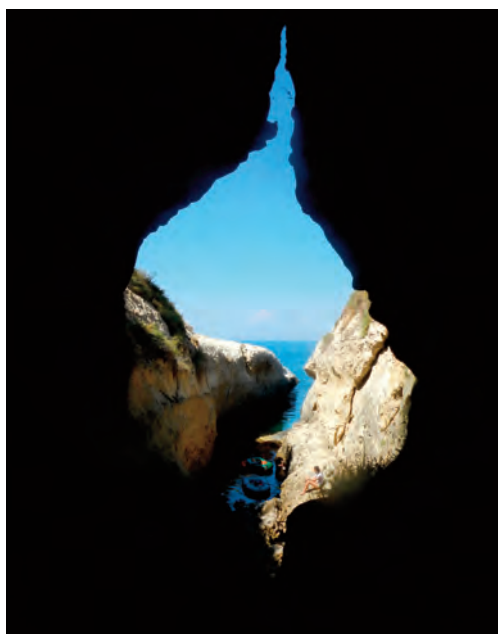
L'interpretazione sismica e l'intercettazione nei sondaggi di nove cavità principalmente su due livelli, fa pensare a un sistema carsico ben ramificato, di tipo epidermico, impostato principalmente su fratture e condotti anastomizzati, con ramificazioni fossili superiori e diramazioni con acqua pressoché a livello del mare.

Il carsismo turritano ha avuto una genesi antica, testimoniata dalla presenza di depositi Plio -Pleistocenici ritrovati all'interno di

alcune cavità. Durante questo periodo si sono registrate importanti variazioni eustatiche, collegate con i cicli glaciali Pliocenici, che hanno generato i diversi livelli nel sistema carsico; queste variazioni eustatiche sono evidenti lungo la linea di costa, dove è ancora possibile riconoscere le tracce di antichi solchi di battente.

Nelle grotte del livello superiore troviamo spesso depositi continentali o di spiaggia relativi al periodo Tirreniano che testimoniano un'attività carsica antecedente. Nei solchi di battente inoltre è spesso possibile osser-





Nella pagina precedente - foto 4 - rappresentazione schematica delle variazioni del livello del mare. Foto 5 - Carta speleologica realizzata alla fine dei rilievi.

Sopra - foto 6 - Depositi interni alla grotta sopra il fungo. Foto 7 - Grotta del Bar.

vare fori di organismi litodomi che colonizzavano le coste della Sardegna durante l'ultimo interglaciale.

A contorno dell'indagine sono stati realizzati una serie di sopralluoghi mirati a capire la presenza e lo stato delle forme carsiche epigee. Per meglio chiarire le dinamiche dei fenomeni, si sono realizzate misurazioni

strumentali e sono state perimetrare le aree con maggior presenza di fenomeni carsici epigei, poi riportate nella carta geomorfologica e speleologica di dettaglio del promontorio di Balai.

Le alte scarpate ed i dati morfologici hanno permesso interessanti ricostruzioni paleogeografiche, primo fra tutti si evidenzia infatti la scarpata erosiva, corrispondente al vecchio solco di battente Tirreniano ubicato a circa 5.5 metri dal livello attuale del mare; in alcuni casi questo solco risulta molto evidente. E' stato identificato anche un altro solco di battente meno pronunciato tra gli 8 e i 9 metri, che potrebbe essere dovuto a un'interglaciale precedente, intermezzate dalla spianata erosiva compresa intorno ai 6/7 metri. Molto abbondante è invece il solco di battente attuale, approfondito ulteriormente in corrispondenza di risorgenze carsiche sottomarine, a causa dell'azione di miscela acqua marina/acqua dolce. Queste misurazioni sono indicative; infatti l'ampia fratturazione del massiccio associato probabilmente a una blanda attività tettonica quaternaria ha creato nel promontorio numerose differenze nelle misurazioni dei solchi che risultano obliqui.

Un altro archivio per le registrazioni paleogeografiche sono i depositi terrigeni inglobati all'interno di queste grotte. Nelle cavità Turritane infatti sono presenti interessanti bancate di sedimenti alloctoni di origine principalmente eolica. Durante le glaciazioni, in assenza di vegetazione, il vento prende in carico e trasporta sedimenti fini, come sabbia fine, limo e argilla (polveri eoliche) che, una volta depositi, prendono il nome di loess.

I sedimenti presenti in particolare all'interno della Grotta sopra il Fungo sono messi in posto durante il periodo interglaciale e post glaciale; la granulometria delle particelle è ben stratificata e va da depositi più grossolani a argille rossastre, ben stratificati e messi in posto dall'azione del vento che ha sepolto i resti di micromammiferi o di volatili.

Le acque sotterranee conosciute sono a regime minimo e distribuite poco sopra il livello del mare. Durante il monitoraggio, grazie all'uso dei sondaggi e alle varie immersioni degli speleosub, è stato possibile ricostruire sommariamente la circolazione idrica sotterranea e constatare l'effettiva presenza di numerose sorgenti sottomarine.

La costa turritana era stata precedentemente studiata e resa nota da un'ottima pubblicazione edita nel 1983 a cura di Mucedda e Cossu del Gruppo Speleologico Sassarese. All'interno della pubblicazione sono descritte tutte le 17 cavità rinvenute dallo Scoglio Lungo fino alla Torretta di Abbacurrente. Nella stessa si fa riferimento anche alla grotta Nao Nao SA/SS1567 andata distrutta durante i primi lavori di rifacimento del litorale nel 2002 e di cui l'amministrazione comunale dell'epoca non si è preoccupata. I nostri lavori di ricerca si sono invece improntati dalla spiaggia della Marinella fino alla spiaggia di Balai, in cui erano conosciute 6 cavità.

Durante i primi incontri preliminari con l'amministrazione, le idee di intervento erano la completa obliterazione delle cavità con massi e sabbia; l'intervento principale è stato quindi far capire all'amministrazione che, oltre essere tutelate, le cavità, possono essere studiate concentrando le risorse economiche su interventi esclusivamente conservativi ed a basso impatto ambientale. Le grotte del territorio turritano sono visibili



ed esplorabili quasi esclusivamente dal mare. Durante le ricognizioni abbiamo potuto esplorare le 6 cavità già conosciute impostate sulla formazione marnoso arenacea. Queste cavità oggetto dell'indagine sono state rimisurate per osservarne le possibili variazioni dovute all'erosione, riferite alle misure dei rilievi effettuati nel 1982, con quindi oltre 30 anni di differenza. Durante le esplorazioni nell'area compresa tra la spiaggia della Marinella e lo Scoglio Lungo abbiamo rilevato e catastato tre nuove cavità, tutte comprese tra i 7 ed i 14





Nella pagina precedente - foto 8 - Canotto di supporto per le esplorazioni subacquee - foto 9 - Piccolo ambiente sommerso. Sopra - foto 10 - Esplorazioni in una delle grotte costiere.

metri di sviluppo e tutte impostate sul livello del mare.

Entrando nello specifico i processi carsici che hanno agito nella formazione di queste cavità sono molteplici. Tralasciando le nuove cavità scoperte, originatesi su calcari organogeni, le grotte dallo Scoglio Lungo verso est, si sono formate nelle marne carbonatiche a bassa solubilità, impostandosi esclusivamente su fratture. Le cavità costiere sono quindi da ritenere merocarsiche e, con la risalita delle acque marine, ampliate da processi di pseudocarsismo epigenetico, che tramite l'azione dell'acqua marina e dei componenti solidi in essa trasportati, come sabbia e ciottoli, hanno fatto in modo che queste cavità venissero modellate dall'erosione.

Un aspetto fondamentale di questo settore turritano è la presenza di un profondo solco di battente attuale, molto visibile anche in alcune grotte, formatosi principalmente per ipercarsismo. In aree carbonatica infatti le risorgenze sottomarine creano uno strato di acqua dolce che per densità galleggia sopra le acque marine; gli scambi anionici tra queste acque rendono questo orizzonte altamente aggressivo ai sali di carbonato di calcio, creando gli splendidi solchi di bat-

tente visibili un pò ovunque nell'area. Recenti studi, effettuati principalmente alle Bahamas e nell'isola di Maiorca, hanno dimostrato la forte azione ipercarsica di questa miscela di acque a diversa salinità la quale è attualmente considerata uno dei principali processi nella genesi di grotte costiere.

Le cavità rimisurate e le nuove documentazioni effettuate hanno rilevato piccoli crolli locali dovuti principalmente alla natura geologica della roccia costantemente bagnata dal mare; le cavità nella sostanza risultavano coerenti con i vecchi dati attinti dal vecchio censimento, con differenze principalmente nell'accumulo dei ciottoli e delle spiagge che hanno in alcuni casi, approfondito il solco di battente interno alla cavità. Durante i rilievi infatti tre speleosub del nostro gruppo speleo, oltre a censire eventuali risorgenze, monitoravano il fondale e le grotte in cerca di ramificazioni o ulteriori cavità sommerse, annotando eventuali anomalie.

Sulla base di tutti i dati, nuovi e pregressi, abbiamo quindi elaborato un modello geospeleologico che potesse rappresentare il carsismo del promontorio; da questo si evince un processo organizzato su più livelli

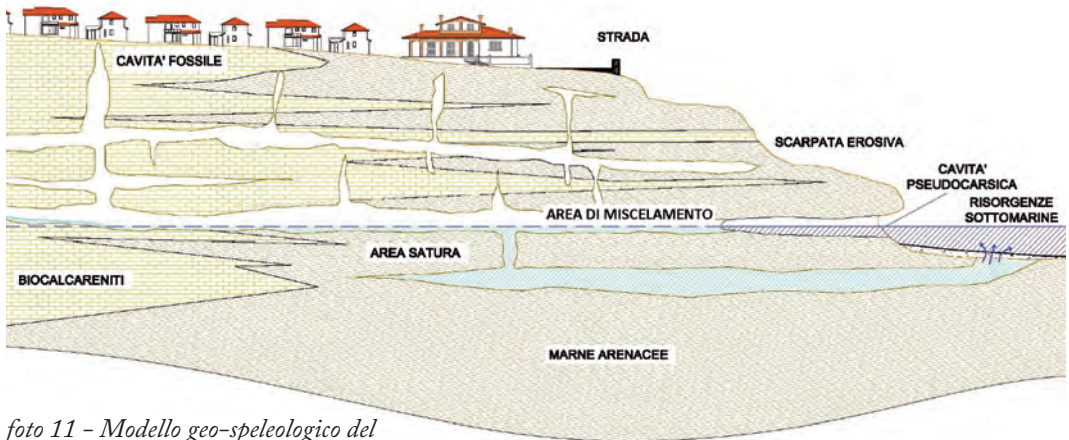


foto 11 - Modello geo-speleologico del promontorio di balai.

e spesso ostruito dai ricchi depositi pleistocenici.

Di concerto con lo Studio Geologico Conti, facente parte del team di progetto, abbiamo quindi formulato una serie di soluzioni che potessero essere appropriate. In base ai vari riferimenti normativi relativi alle cavità naturali, sia a livello Comunitario che Regionale, tutti gli interventi applicati all'interno delle cavità inserite nel Catasto delle Cavità della Sardegna, devono avere carattere esclusivamente migliorativo ed essere in linea con le problematiche ambientali e paesaggistiche, salvo problematiche legate all'incolumità umana. L'analisi del territorio e del fenomeno carsico ha quindi permesso agli speleologi di formulare ipotesi e proposte per una più accurata e rispettosa pianificazione costiera senza deturparne la bellezza caratteristica degli impropriamente detti "fiordi Portotorresi".

La maggior parte delle cavità esplorate sono da questo punto di vista moderatamente stabili, le situazioni più critiche sono riferibili a blocchi distaccatisi o in procinto di distacco dovuti alla fratturazione della roccia e all'azione del mare e della salsedine. Spesso invece l'azione dirompente delle mareggiate, frequenti nell'area, sono la causa scatenante dei crolli che negli anni la costa ha subito.

La Grotta della Panchina è stata invece oggetto di studio più approfondito in quanto, secondo gli uffici comunali, poteva essere

problematica per la strada soprastante a causa della sottile copertura della cavità; in realtà la profondità ridotta non induce problematiche di cedimenti al piano stradale; l'avanzamento dei processi pseudocarsici e ipercarsici ha inciso invece soprattutto nel grosso solco di battente profondo oltre due metri che presenta importanti fessurazioni; a questo proposito oltre l'impiego di chiodature a scomparsa è stato proposto l'utilizzo di archi in acciaio per il sostegno della volta. Tutti gli interventi sia in cavità che all'esterno, su alcuni tratti di roccia più alti della costa particolarmente pericolosi, sono da stabilizzare tramite chiodature realizzate da contrafforti sulle pareti più a rischio, avendo cura di utilizzare tappi per i fori in modo da nascondere le barre di acciaio.

In conclusione il fenomeno carsico del promontorio di Balai è un fenomeno complesso di cui si è cercato di appurare i meccanismi di formazione ed evoluzione. Le cavità esplorate sono attualmente tutte impostate su fratture ed alcune di queste presentano ancora scorrimento idrico. Il patrimonio carsico e paesaggistico dell'area, già purtroppo deturpato da interventi precedenti, poteva essere ancora più danneggiato.

Dalle indagini speleologiche si sono evidenziate alcune problematiche importanti legate principalmente alla fratturazione della roccia e all'azione incessante del mare; numerosi incontri con l'Amministrazione e con il team di progettisti delle opere di salvaguardia ha



*A sinistra - foto 12 - Ingresso a crepaccio della grotta del Gattabiano in continuo allargamento.
A destra - foto 13 - Fiordo dei miraggi di Porto Torres.*

contribuito a sensibilizzare l'Amministrazione stessa e a creare spunti di riflessione sulla gestione del patrimonio carsico urbano che non deve essere per forza, come accadeva in passato, distrutto o colmato. Le tecnologie ingegneristiche e la maggior conoscenza della materia porgono oggi una serie di soluzioni che oltre all'efficacia possano avere il minor impatto ecologico e paesaggistico possibile; a questo proposito si è cercato di collaborare alla pianificazione degli interventi consigliando interventi per salvaguardare il patrimonio carsico in accordo con le necessità urbanistiche e di incolumità pubblica.

Un doveroso ringraziamento va all'Amministrazione Comunale resasi sensibile alla tematica speleologica, al Geologo Stefano Conti per il supporto scientifico ed il coordinamento del progetto ed a Sergio Sedda e Massimo Contu per il supporto alle esplorazioni speleosubacquee.

Bibliografia

- Funedda A., Oggiano G. & Pasci S., (2000). The Logudoro basin: a key area for the tertiary tectono-sedimentary evolution of North Sardinia. *Boll. Soc. Geol. Ital.*
- Sowerbutts A., (2000). Sedimentation and volcanism linked to multiphase rifting in an Oligo-Miocene

intra-arc basin, Anglona, Sardinia. *Geological Magazine*

Martini IP., Oggiano G., Mazzei R., (1992). Siliciclastic-carbonate sequences of Miocene grabens of northern Sardinia, western Mediterranean Sea. *Sedimentary Geology*

- Segre AG., (1952). Molluschi del Tirreniano di Porto Torres e di Golfo Aranci (Sardegna). *Boll. Serv. Geol. It.* 73.

- Pulina M.A., (1989). Clima. In: Pietracraprina A (Ed.), La Nurra, Ed. Gallizzi, Sassari.

- Forti P., (1993). Meccanismi genetici ed evolutivi delle grotte marine. *Speleologia* 28.

- Forti P., (2003). Le cavità di origine continentale e la loro evoluzione marina. In: Grotte Marine. Cinquanta anni di ricerca. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

- Gomez-Pujol L., Gelabert B., Fornos JJ., Pardo-Pascual JE., Rossellò VM., Segura FS., Onac B.P., (2013). Structural control on the presence and character of calas: observations from Balearic Islands limestone rock coast macroforms. *Geomorphology* 194.

- Martini IP., Oggiano G., Mazzei R., (1992). Siliciclastic-carbonate sequences of Miocene grabens of northern Sardinia, western Mediterranean Sea. *Sedimentary Geology* 76.

- Mucedda M., Cossu S., (1984). Le grotte costiere di Porto Torres. *Speleologia Sarda* 49.

- Mucedda M., Grafitti G., (1996). Note sul fenomeno carsico e sulla distribuzione delle grotte in provincia di Sassari. *Sardegna Speleologica* 10.

- Serena F., (2003). Considerazioni biospeleologiche sulle grotte marine. Atti del 27° corso di III livello SSI di biospeleologia.



SU PALU – PRIMO CAMPO DELLA COMMISSIONE SPELEOSUBACQUEA

di Daniele Maugeri (Gruppo Speleo-Archeologico Giovanni Spano)

La Commissione Speleosubacquea si propone di esplorare, studiare, rilevare, documentare le grotte sommerse, sia terrestri sia marine, e i sistemi carsici della Sardegna, oltre a cooperare con altri gruppi speleo presenti sul territorio regionale e nazionale. La Commissione intende inoltre coinvolgere nuovi giovani speleosubacquei allo scopo di creare una squadra esplorativa forte e compatta, coadiuvata da tutti gli speleologi che vorranno dare il loro contributo. Quello che segue è il resoconto del primo campo organizzato la scorsa estate dalla Commissione stessa. Il 17 giugno 2015 viene ufficialmente costituita la Commissione Speleosubacquea, fortemente auspicata dalla Federazione Speleologica Sarda.

Durante la riunione emergono il fervore e la voglia di organizzare progetti, la necessità di integrare il gruppo così come quello di documentare il mondo sommerso delle

grotte esplorate ma rimasto ignoto a molti speleologi.

Iniziamo proprio da questa idea a focalizzare le nostre prime attenzioni, ovvero far conoscere e documentare quella parte di grotta che si nasconde sotto un lago.

Tante le proposte e tante le idee, ma quando ci siamo trovati a decidere da quale grotta iniziare a documentare, tutti ad unisono rispondono “Su Palu!” La regina della Sardegna.

Son trascorsi meno di tre mesi durante i quali la Commissione lavora al programma, pianifica le attività, stila il copione del video, prova le attrezzature.

Il giorno 22 agosto una prima squadra con due speleosub entra in grotta. Il compito principale per i due speleosub, Marcello Moi e il sottoscritto, sarà quello di sagolare il sifone e, allo stesso tempo, effettuare alcune riprese video. Siamo in 11, con otto zaini carichi di attrezzature speleosubac-



COMMISSIONE SpeleoSUB

Federazione Speleologica Sarda

quee, uno per il materiale video e due per le attrezzature da grotta e cibarie.

Arrivati al lago, troviamo con grande stupore la sagola stesa da Diego Vacca il 20 giugno del 1998. La verificiamo e decidiamo di seguirla! Con i potenti fari della videocamera e l'acqua davvero limpida sembra di vivere un sogno! Una strana sensazione mi avvolge, sembra che il tempo si sia fermato.

Superiamo il collo d'oca, da lì una breve risalita, poi un tratto orizzontale; attraversiamo un camino e poco dopo risaliamo lungo una duna formata da sabbia e graniglia.

Siamo oltre il sifone e ci soffermiamo a riprendere la scritta di Penez, ammiriamo la grande galleria ma è ora di rientrare. Indossiamo le attrezzature e via di nuovo in acqua. Nella zona del camino faccio segno al mio compagno di passare davanti alla telecamera; io seguo e via, si risale verso la superficie. Ci attendono i compagni felici ed emozionati per il bellissimo gioco di luci sommerse diffuse sotto la superficie del lago.

Bene, la prima parte è terminata come da programma, adesso occorre pianificare ogni dettaglio della seconda.

E' il fine settimana dell'11/13 settembre. Arrivo in codula venerdì sera, preparazione del campo esterno, della logistica esterna e del set. Le riprese video iniziano alle prime luci dell'alba, proprio al campo base. Sabato mattina, ciack si gira, tutto si svolge come in un set cinematografico. Si gira e si ripete la scena, videocamere che riprendono da ogni angolo.

Il campo fra l'altro è un'occasione utile per la prosecuzione del progetto sul dispendio energetico condotto da Giorgia Antoni (vedi pag. 42); vengono quindi consegnati i metabolimetri ad alcuni speleologi che entreranno in grotta.

Abbiamo una scaletta ben precisa da seguire quindi dopo il briefing iniziale si fanno alcune raccomandazioni agli attori neofiti e il primo gruppo si avvia verso l'ingresso della grotta. Saranno 28 gli speleologi che entrano in grotta, divisi in sei squadre distinte, a e intervalli l'una dall'altra di 20 minuti. Gli speleosub Enrico Seddone,

Nella pagina precedente e sotto, la progressione nel sifone di Su Palu (foto L. Sgualdini)



Sandro Tuveri, Diego Vacca e Luca Sgualdini saranno gli ultimi a entrare. Fuori rimane la squadra logistica che lavora assiduamente tutto il giorno per preparare una cena luculliana in grado di soddisfare le ampie fauci di tutti i partecipanti.

Via radio arriva la comunicazione che il sesto e ultimo gruppo ha fatto il suo ingresso in grotta. Bene, la squadra preposta alla verifica del contenuto degli zaini e loro etichettatura può adesso rilassarsi.

Durante la giornata arrivano i rinforzi, persone da ogni dove con macchine cariche di viveri. Allestiamo una tavolata di dieci metri, con un gruppo elettrogeno per illuminare a festa la tavola imbandita di ogni ben di Dio.

Tutto si svolge come da copione; gli orari sono rispettati con precisione svizzera: l'arrivo al campo interno, il successivo ingresso in acqua degli speleosub e l'uscita dalla grotta.

Arriva la comunicazione radio "Jolly 6 è fuori dalla grotta". Anche l'ultimo gruppo è uscito, mentre tutti sono seduti ad attenderli, chi con un bicchiere in mano chi con la forchetta sollevata.

È stato un bel banco di prova per la neonata Commissione, il gruppo sembra essere molto coeso e affiatato. Tutti chiedono quale sarà il prossimo appuntamento, il prossimo campo di Federazione.



Ognuno di noi conosce la risposta, nessuno la pronuncia, ma quando gli sguardi dei subacquei si incrociano ognuno legge la medesima risposta negli occhi degli altri...

Si ringraziano per la bellissima e preziosa collaborazione tutti partecipanti appartenenti ai gruppi:

Centro Speleo-Archeologico Dorgali Vittorio Mazzella

Centro Speleologico Cagliariitano

Gruppo Grotte Cagliari CAI

Gruppo Grotte Ogliastra Perdasdefogu

Gruppo Speleo-Archeologico Giovanni Spano

Gruppo Speleo Ambientale Sassari

Speleo Club Oristanese

Unione Speleologica Cagliariitana

Preparazione delle attrezzature. Sotto, i partecipanti (foto L. Sgualdini)





INTERNATIONAL CAVE DIVE CONGRESS

Salvatore Buschetti (SCOr)

Leo Fancello (GRA-Dorgali)

Il Convegno del 23 maggio 2015 è stato un grande successo. Un pubblico vasto ed eterogeneo di più di duecento partecipanti ha gremito la sala del Cineteatro Arena a Cala Gonone in ogni ordine di posti e ha manifestato il proprio apprezzamento per la professionalità dei relatori, la spettacolarità degli interventi e l'organizzazione dell'evento.

Speleologi, subacquei, amministratori, archeologi, geologi, appassionati, curiosi e speleosubacquei provenienti da diversi Paesi d'Europa hanno costantemente espresso il loro interesse e soddisfazione per un'occasione che è stata sistematicamente definita come "unica nei contenuti e nella partecipazione", che non sarà facile ripetere. L'intensa giornata è trascorsa velocemente grazie a relazioni tecniche, scientifiche, filmati, documentari, foto e racconti degli esploratori speleosub che si sono avventurati nelle lunghe e profonde grotte sommerse del Golfo o in altri ambienti sommersi del pianeta. L'evento è stato moderato da Leo Fancello e Mario Mazzoli, della Commissione Nazionale Speleosubacquea della Società Speleologica Italiana, mentre la segreteria organizzativa è stata curata dalla Federazione Speleologica Sarda, guidata dal Presidente Salvatore Buschetti e dal Consigliere SSI Silvia Arrica. Le relazioni sono state seguite e tradotte simultaneamente in inglese, tedesco e italiano. Un buffet freddo con prodotti locali ha intrattenuto per pranzo i convenuti mentre una cena a base di pecora in cappotto e maialetto ha concluso il convegno. Ottanta persone hanno partecipato alle gite or-

ganizzate per la domenica successiva ai Rami Sud e Nord nella Grotta del Bue Marino. In sintesi: un piccolo trionfo per la speleologia subacquea di esplorazione internazionale e per la speleologia Sarda.

Chi non c'era... se l'è proprio perso.

ORGANIZZAZIONE Federazione Speleologica Sarda, Commissione Nazionale Speleosub della Società Speleologica Italiana

FINANZIAMENTO Regione Autonoma Sardegna-Assessorato Difesa dell'Ambiente, Federazione Speleologica Sarda.

PATROCINIO Regione Autonoma Sardegna, Comune di Dorgali, Società Speleologica Italiana, Unione Internazionale di Speleologia.

RELATORI Alberto Cavedon, Alessio Fileccia, Attilio Eusebio, Axel Mahler, Daniel e Martin Hutnan, Genuario Belmonte, Lamberto Ferri Ricchi, Hubert Zistler, Mario Mazzoli, Raffaele Onorato, Roberto Loru, Silvia Arrica, Stefano Barbaresi, Toddy Walde.

MODERATORI Leo Fancello, Mario Mazzoli

OSPITI Angelo Carta (Sindaco di Dorgali), Stefano Lavra (Assessore al Turismo Comune di Dorgali), Vincenzo Martimucci (Presidente Società Speleologica Italiana), Daniela Pani (Regione Autonoma Sardegna), Carlo Taccori (Delegato Soccorso Speleologico CNSAS) Delegazione Capitaneria di Porto di Cala Gonone, Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, Guardie Forestali - Stazione di Dorgali, Corpo dei Barracelli Dorgali, Protezione Civile Comunale Dorgali

STAND E SPONSOR Diving Protec Sardinia, Dolciaria Esca, Soccorso Alpino e Speleologico della Sardegna, Dipartimento di Scienze della Terra e del Territorio (DIPNET) Università di Sassari

ATTI Gli atti del convegno saranno resi disponibili a coloro che hanno partecipato all'evento.



IL CAMPO DI FEDERAZIONE 2015 A CAPO FIGARI

di Pier Paolo Dore (Gruppo Speleo Ambientale Sassari), Mauro Mucedda (Gruppo Speleologico Sassarese) e Salvatore Buschetti (Speleo Club Oristanese)

Nei giorni 25/26 Aprile 2015 si è svolto nel comune di Golfo Aranci il campo della Federazione Speleologica Sarda, con l'obiettivo di cercare le grotte, revisionarne l'ubicazione tramite GPS e posizionare le placchette catastali fornite della Regione Sardegna, per l'implementazione del Catasto Speleologico Regionale. La penisola di Capo Figari è un promontorio carsico che si erge

fino a 337 m di altitudine nelle splendide acque del Golfo degli Aranci, a nord dell'Isola di Tavolara, costituito da rocce calcaree ascrivibili al Giurassico Medio - Cretaceo, poggianti sul basamento Paleozoico. Nell'area di Capo Figari fino al 2015 sono state censite e inserite nel Catasto Speleologico Sardo 27 grotte, molte delle quali esplorate dall'ormai scomparso Gruppo Grotte Olbia.

Vista sull'alta falesia nord est di Capo Figari (foto P. Dore). Il gruppo dei partecipanti (foto P. Desogus)



La penisola di Capo Figari è un Sito di Importanza Comunitaria che annovera al suo interno importanti specie vegetali e animali, tra cui anche il muflone, molto comune sul promontorio. Proprio per questo l'area è interdetta ai mezzi a motore e sono necessarie autorizzazioni per l'accesso sia da mare che da terra. La Federazione ha pertanto richiesto i permessi al Comune, alla Capitaneria di Porto e al Corpo Forestale dello Stato per l'utilizzo sia di mezzi marini che auto, utili per l'avvicinamento agli ingressi.

Lo scopo del campo è stato quello di cercare le grotte, revisionarne l'ubicazione tramite GPS e posizionare le placchette catastali fornite della Regione Sardegna, per l'implementazione del Catasto Speleologico Regionale. In base ai dati consegnati al Catasto dai vecchi scopritori, le grotte sono state suddivise per tipologia e ubicazione e assegnate a diverse squadre con compiti specifici.

Sabato 25 aprile

L'appuntamento per inizio attività, fissato alle ore 9 ha visto l'afflusso di numerosi speleologi provenienti da tutta la Sardegna. In base ai dati consegnati al Catasto dai vecchi scopritori, le grotte sono state suddivise per tipologia e ubicazione e assegnate a diverse squadre con compiti specifici. Sono state quindi organizzate 9 squadre di ricerca, composte generalmente da 3/5 persone. La prima squadra provvista di gommone ha esplorato e riposizionato 6 grotte i cui ingressi si aprono sul mare, nel lato N-NE del promontorio. Pressoché tutte le cavità sono impostate sulle grandi fratture che caratterizzano le falesie; si tratta di grotte di modeste dimensioni che in alcuni casi hanno richiesto brevi arrampicate per l'accesso.

Le altre 8 squadre si sono suddivise invece le cavità a terra, disposte in varie aree del promontorio, caratterizzato spesso da alte falesie e zone impervie e cespugliose che hanno reso le ricerche molto impegnative. Un'ampia parte del promontorio è stata inte-

ressata negli scorsi anni da un grave incendio che ha devastato la vegetazione a macchia mediterranea e ginepreto; all'interno di quest'area le cavità sono state ritrovate spesso con facilità ma a discapito del vestiario completamente ricoperto dalla cenere e dal carbone delle piante. Nella parte nord-est invece la folta vegetazione ha spesso mascherato o occluso porzioni di territorio già difficilmente percorribili a causa dell'aspra morfologia superficiale ricca di karren, kame-nitze e altre forme carsiche superficiali.

La giornata si è conclusa con il posizionamento di 10 placchette e con una pizzata di campo all'interno del paese di Golfo Aranci.

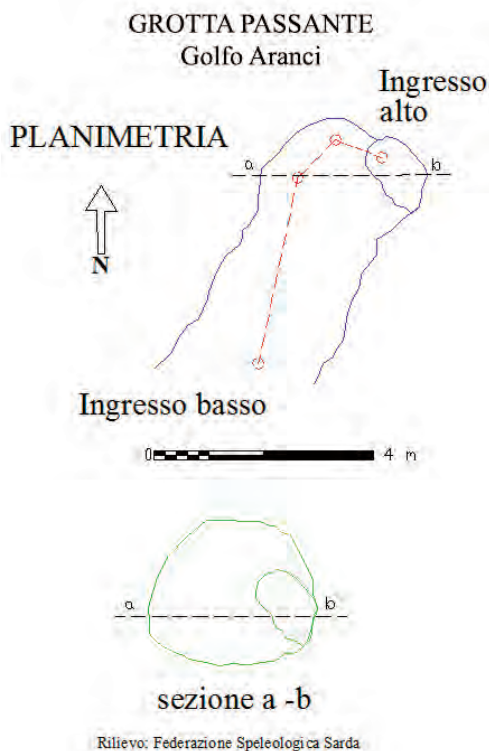
Domenica 26 aprile

Il secondo giorno sono state invece organizzate 5 squadre più corpose per andare a cercare le cavità non ritrovate il giorno precedente e individuare altri ingressi più impegnativi, in aree spesso con molta vegetazione e dal paesaggio carsico più aspro. Contemporaneamente un'altra squadra ha esplorato e rilevato una nuova piccola cavità scoperta durante le ricognizioni del giorno prima.

Sono state posizionate 9 placchette, successivamente inserite nel portale del catasto. Il lavoro ha richiesto un grande dispendio di energie per il reperimento delle cavità che spesso erano ubicate in aree lontane dai vecchi punti grotta segnalati in passato, a causa delle coordinate geografiche completamente errate e delle descrizioni e degli itinerari incompleti.

Al termine dei lavori sono rimaste inesplorate alcune piccole nuove cavità ancora non censite, per mancanza di tempo e uomini.

Nel promontorio di Capo Figari esistono inoltre 5 grotte sottomarine inserite a catasto, situate ad una profondità compresa tra -11 m e -21 m, e che in questa occasione non sono state oggetto dei lavori, a causa dell'assenza di speleosub. Nei prossimi mesi i membri della Commissione Speleosub della Federazione Speleologica Sarda provvederanno al



riposizionamento catastale di queste grotte e all'esplorazione di altre cavità ancora non inserite nel Catasto, che verranno individuate grazie alle indicazioni di alcuni subacquei e pescatori della zona.

Alle ricerche hanno partecipato anche i componenti della Commissione Biospeleologica della Federazione, che hanno effettuato ricerche faunistiche nelle cavità esplorate.

L'organizzazione del campo è stata resa possibile grazie al supporto dell'Amministrazione Comunale di Golfo Aranci, che ha gentilmente messo a disposizione il centro sociale come punto d'appoggio e ha consentito di utilizzare il grande piazzale in riva al mare per l'allestimento del campo base.

L'iniziativa ha avuto grande successo, con la presenza di 42 speleologi sardi appartenenti a 10 gruppi speleologici, che hanno tenacemente battuto la penisola con le poche informazioni a disposizione, riposizionando in totale 18 grotte su 28, cui si aggiunge la sco-

perta e l'accatastamento di una nuova cavità. Un doveroso ringraziamento va alla Federazione Speleologica Sarda per l'organizzazione in collaborazione con il Gruppo Speleo Ambientale Sassari e il Gruppo Speleologico Sassarese, nonché a tutti gli speleologi che hanno reso possibile il successo di questa iniziativa.

3424 – Grotta passante di Capo Figari

La grotta si apre sotto il costone ovest di Rocca Ruja, con l'ingresso rivolto verso Golfo Aranci, visibile dalla periferia sud dell'abitato. Non deve essere confusa con un enorme riparo che sta un po' più a nord, con ingresso molto più ampio e visibile, che risulta non catastabile perché più largo che lungo.

Per raggiungere la grotta, da Cala Moresca si percorre la pista molto rovinata in direzione nord che permette il transito solo con i fuoristrada (serve autorizzazione del comune), seguendo un canale dietro la falesia di Rocca Ruja. Superato un tornante, al bivio si tiene la sinistra e si passa vicino ad un rudere, quindi il sentiero si fa meno evidente e si discende proseguendo al di sotto della falesia rivolta verso Golfo Aranci. Si arriva prima al riparone precedentemente citato e quindi si raggiunge l'ingresso della Grotta passante. Si tratta di una piccola grotta lunga 12 metri e con un dislivello di 8 metri, che si sviluppa ascendente a camino. Non presenta nessuna difficoltà e può essere percorsa senza l'ausilio di attrezzamenti, con una facile arrampicata nel tratto inferiore e più attenzione nella parte superiore. In alto va a sbucare in superficie sulla cresta dell'altopiano di Rocca Ruja.

La grotta è stata accatastata col numero 3424 e all'ingresso inferiore è stata posizionata la placchetta.

*3424 SA/OT - Grotta Passante di Capo Figari
Golfo Aranci – Località Rocca Ruja (Capo Figari)
Lat. 40° 59' 30,3" - Long. 9° 38' 24,7"*

Quota 177 m

Svil. 12 m - Disl. -8 m



RICERCHE BIOSPELEOLOGICHE NEL CAPO FIGARI

di Giuseppe Grafitti (Gruppo Speleologico Sassarese)

La fauna cavernicola di Capo Figari, settore carsico ubicato nel Golfo di Olbia e ricadente nel territorio del comune di Golfo Aranci, risulta essere pressoché sconosciuta. Sino a poco tempo fa il solo dato noto era infatti relativo al *Coleottero Troglorhynchus doderoi*, una specie che è stata scoperta nei primi anni del secolo scorso da T. Derosas e A. Dodero nella Grotta di Sas Turriras (cfr. Solari & Solari, 1903; Gestro, 1904; Luigioni, 1929; Ceruti, 1968; Puddu & Pirodda, 1974; Cassola, 1982; Abbazzi & Osella, 1992; Abbazzi et al., 1994; Gregori & Osella, 1988; 1989; Grafitti, 2001; 2002).

In questa sintetica nota esponiamo gli esiti di alcune prospezioni speleofaunistiche svolte in questa interessante e poco conosciuta area carsica. Una prima ricognizione è stata effettuata nel marzo 1991 dal Gruppo Speleologico Sassarese in una piccola cavità (Pozzo dei Greci o degli Zefli); successivi campionamenti si debbono in particolare al Gruppo Grotte Olbia, con numeroso materiale raccolto in varie cavità, ed inoltre, al Gruppo Speleo-Archeologico "G. Spano" di Cagliari, ed ancora, al Gruppo Speleologico Sassarese; recentissime osservazioni sono state operate dalla Federazione Speleo-

logica Sarda nel corso di un campo nell'aprile 2015. Tutti i reperti rinvenuti ci sono stati affidati per un preliminare esame e smistamento ai fini del loro studio specialistico. In totale sono stati raccolti 34 reperti appartenenti ai seguenti gruppi di fauna: Crostacei (Isopodi), Aracnidi (Pseudoscorpioni, Ragni, Acari), Chilopodi (Littobiomorfi), Insetti (Dipluri, Psocoteri, Ditteri, Coleotteri, Lepidotteri, Omotteri, Larve), in sette cavità quasi tutte ad andamento verticale (pozzi). Le determinazioni parziali, quando non indicato diversamente, sono dell'autore.

I campioni rinvenuti provengono dalle seguenti cavità:

Pozzo degli Zefli o Pozzo dei Greci (2468 Sa/SS): 13.03.1991, M. Mucedda leg. (G.S. Sassarese); 1 ex di Ragno, raccolto su parete a -7 m di profondità.

1 ex di Isopode fam. Trichonisciidae cieco, su pavimento del pozzo, a -9 m di prof.

Pozzo di Su Passu Malu (1356 Sa/SS): 7.01.1996, G.G. Olbia leg.

2♀♀ di Isopodi fam. Trichonisciidae *Trichoniscus provisorius* Racovitza (det. R. Argano, 1997: in litt.).

2♀♀ di Isopodi fam. Trichonisciidae, ciechi (det. come prec. rep)

Panoramica del promontorio carsico di Capo Figari e Figarolo (foto P. Dore)

1 ♀ di *Pseudoscorpione* fam. *Neobisiidae*, *Roncus* n. sp. (det. G. Gardini, 1998: in litt.).

1 ex immaturo in cattive condizioni di Chilopode Litobiomorfo fam. *Lithobiidae*. *Lithobius nuragicus* Zapparoli (in Zapparoli, 2009).

Stessa cavità: 23.03.1997, J. De Waele (G.S.A.G.S. Cagliari) e A. Gillono (G.G. Olbia) legg.

1 ex immaturo di Chilopode Litobiomorfo fam. *Lithobiidae* *Lithobius nuragicus* Zapparoli, sotto pietre a -30 m circa di profondità (in Zapparoli, 2009).

2 ♀♀ di Ragni fam. *Leptonetidae*, sotto pietre a -30 m circa di profondità.

1 ♀, 1 tritoninfa di *Pseudoscorpioni* fam. *Neobisiidae*, *Roncus abditus* (J.C. Chamberlin), sotto pietre a -35 m di profondità (det. G. Gardini, 1998: in litt.).

3 ex di Isopodi fam. *Trichonisciidae* di due specie diverse: 2 ex ciechi e 1 ex con ocelli, sotto pietre come prec. rep.

1 ex di Acaro, idem c.s.

Stessa cavità: 26.04.2015, P. Dore (G.S.A. Sassari) Osservata la presenza di Ragni *Agelenidae* *Tegenaria* sp. e di Ditteri *Limoniidae* *Limonia nubeculosa* Meigen, 1804 (det. P. Dore).

Grotta di Sas Turrilas (712 Sa/SS): 22.02.1997, J. De Waele e A. Gillono legg.

1 ex di Dipluro fam. *Campodeidae*, su guano a 15 m dall'ingresso.

1 ex di Ragno, sotto pietra a 15 m dall'ingr.

2 ex di Emittori Omotteri *Auchenorrhynchi* fam. *Cixiidae*, su guano presso radici a terra, a 15 m dall'ingr.

2 ex di Isopodi fam. *Trichonisciidae* ciechi, su guano a 15 m dall'ingr.

Stessa cavità: 25.04.2015, R. Murgia (S.C. Oristano)

Presenza di Ragni *Meta boumeti* Simon, 1922 (det. R. Murgia) e di Crostacei Isopodi indet.

Pozzo Erni (2157 Sa/SS): 1.03.1997, G.G. Olbia leg.

1 ex di Larva di Insetto (Ortotteroidea?), sepolto nel terriccio, nella parte più profonda della cavità.

2 ex di Isopodi fam. *Trichonisciidae* ciechi, alla base del pozzo.

Pozzo di Sa Curcuricra (305 Sa/SS): 11.05.1997, G.G. Olbia leg.

2 ex di Psocotteri ciechi, sotto roccia, nella parte più profonda del pozzo.

3 ex di Coleotteri fam. *Ptinidae* o affine, su parete, idem c.s.

"Sa Rutta Niedda" (2793 Sa/SS): 18.05.1997, G.G. Olbia leg.

1 ex di Ragno, su guano, nella parte intermedia della grotta.

3 ex di Acari, come prec. rep.

1 ♀ di Chilopode Litobiomorfo fam. *Lithobiidae* *Lithobius* sp. (*crassipes* C.L. Koch ?), su terreno, come p.r. (Det. Zapparoli, 2003: i.l.).

1 ex di Coleottero fam. *Histeridae* gen. *Gnathoncus*, su terreno, nella parte iniziale della grotta.

3 ex di Isopodi fam. *Trichonisciidae* ciechi, su fango, nella parte terminale della grotta.

2 pupari di Ditteri fam. *Nycteribiidae*, di piccole dimensioni (ospitanti specie del gen. *Nycteribia*), sul soffitto, nella parte più profonda della grotta.

Grotta del Pipistrello (senza numero di catasto): 15.06.1997, G.G. Olbia leg.

4 ex di Acari ectoparassiti su un ex di Pipistrello indet., nella parte centrale della grotta.

1 ex di Acaro, di specie diversa dalla precedente, come prec. rep.

2 ex di Larve di Insetti, su suolo nella parte centrale della grotta.

1 ex di Lepidottero *Tineidae*, su parete con guano.

Stessa grotta: 29.06.1997, M. Mucedda leg. (G.S. Sassarese)

26 ex di Acari, su guano nella parte centrale della grotta.

6 ex di Acari, di specie diversa dalla prec., idem c.s.

1 ex di Ragno, idem c.s.

1 ex di Coleottero fam. *Ptinidae* o affine + resti di alcuni ex della stessa specie, idem c.s.

Tra le specie più significative evidenziamo il Coleottero *Curculionidae* *Troglorhynchus doderoi*, elemento endogeo, non raccolto in questa occasione, la cui presenza in grotta è occasionale ed è dovuta probabilmente alla penetrazione delle radici di piante che vegetano sull'immediata superficie esterna alla suddetta cavità. Esso infatti è stato rinvenuto di recente anche sotto pietre profondamente interrato, sia a Capo Figari e sia nel prospiciente Isolotto di Figarolo (Gregori e Osella, 1988; 1989). Si tratta di una interessante specie endemica ed esclusiva di questa area geografica.

Il materiale rinvenuto ci consente di mettere in evidenza gli *Pseudoscorpioni* con una specie inedita del genere *Roncus*, probabilmente affine

ad una specie nuova scoperta in una grotta della non lontana Isola di Tavolara (Grafitti & Mucedda, 1996), entrambe tuttora in studio presso Gardini (Univ. Genova) e *Roncus abditus*, entità trogllossena, segnalata anche di varie località epigee dell'Isola, nota della Corsica, dell'Abruzzo e della Puglia. Mentre tra gli Isopodi vi è da sottolineare la presenza di *Trichoniscidae* ciechi in quasi tutte le grotte indagate, purtroppo indeterminabili con sicurezza perché basati su esemplari femmina o giovani immaturi. E' il caso di segnalare che anche questa famiglia è presente nell'Isola di Tavolara con la specie troglobia ed endemica *Scotoniscus bacettii*, per la quale non si escludono a priori delle analogie. Ancora, i Ragni della fam. *Leptonetidae* per ora riscontrati solo a Su Passu Malu, presenti in Sardegna con alcune specie eucavernicole ed endemiche. Infine gli Insetti dei quali i più interessanti, oltre al citato *Trogloorhynchus doderoi*, sono il *Dipluro Campodeidae* e gli *Omotteri Cixiidae* repertati a Sas Turrigas, e gli *Psocotteri* ciechi di Sa Curcuricra che potrebbero appartenere ad una forma eucavernicola ad adattamento locale. Per quanto riguarda quest'ultimo gruppo ricordo che l'unica specie conosciuta di grotte sarde è *Psyllipsocus ramburii*, entità troglofila ad ampia distribuzione europea.

In conclusione, considerati i risultati finora ottenuti, possiamo affermare che la fauna delle grotte di Capo Figari merita ulteriori ricerche e un approfondito studio finalizzati ad aggiungere nuove conoscenze al patrimonio speleobiologico sardo.

Ringrazio cortesemente il Dr. Giulio Gardini (Univ. Genova: Pseudoscorpioni), il Prof. Roberto Argano (Univ. La Sapienza, Roma: Isopodi) e il Prof. Marzio Zapparoli (Univ. Viterbo: Chilopodi) per aver esaminato i rispettivi materiali e averci comunicato le loro determinazioni. Un vivo ringraziamento a tutti gli amici che hanno raccolto i reperti e collaborato a fare conoscere la speleofauna di questa bella zona carsica della Sardegna.

(*) - Il presente articolo era stato preparato per una

monografia che il Gruppo Grotte Olbia, oggi disciolto, aveva programmato a suo tempo. Diamo in stampa lo stesso articolo, con i dovuti aggiornamenti e modifiche.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ABBAZZI P., COLONNELLI E., MASUTTI L. & OSELLA G., 1994. *Coleoptera Polyphaga XVI (Curculionioidea)*. In: Minelli A., Ruffo S. e La Posta S. (eds.). Checklist delle specie della fauna italiana, 61, Calderini, Bologna: 1-68. (N.B. - A p. 21, n° 154.012, *Trogloorhynchus doderoi* A. Solari & F. Solari, 1903, per un evidente errore di stampa, viene inserito in "S", invece che in "Sa").
- ABBAZZI P. & OSELLA G., 1992. *Elenco sistematico-faunistico degli Anthribidae, Rhinomaceridae, Attelabidae, Apionidae, Brentidae, Curculionidae italiani (Insecta, Coleoptera, Curculionioidea)*. Redia, 75 (2): 267-414.
- CASSOLA F., 1982. *Il popolamento cavernicolo della Sardegna*. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 7, (1978): 615-755.
- CERRUTI M., 1968. *Materiali per un primo elenco degli Artropodi speleobii della Sardegna*. *Fragm. Entomol.*, 5 (3): 207-257.
- GESTRO R., 1904. *Una gita in Sardegna. Divagazioni biogeografiche*. *Boll. Soc. Geogr. Ital.*, 4: 315-351 (estr. 3-39).
- GRAFITTI G., 2001. *Osservazioni sulla fauna cavernicola della Sardegna*. In: Piras G. & Randaccio F. (eds.) - *Atti Convegno "Biospeleologia dei sistemi carsici della Sardegna"*, (Cagliari, 10 giugno 2000). A cura del Gruppo Speleologico Centro Studi Ipogei "Specus", Cagliari: 13-33.
- GRAFITTI G., 2002. *La biospeleologia in Sardegna. Storia e prospettive*, pp. 269-298. In: De Waele J. (ed.) - *Atti Convegno "Il carsismo e la ricerca speleologica in Sardegna"*. Cagliari, 23-25 novembre 2001". In: Anthò, *Boll. Gruppo Speleo-Arche ol. "G. Spano"*, Cagliari, 6, 384 pp.
- GRAFITTI G. & MUCEDDAM., 1996. *Le grotte dell'Isola di Tavolara e la loro fauna*. *Biogeographia*, 18, (1995): 51-62.
- GREGORI L. & OSELLA G., 1988. *Le isole parasarde: il popolamento a Coleotteri Curculionidi (Insecta)*. *Atti XV Congr. Naz. Ital. Entomol. (L'Aquila, 1987)*: 1073-1074.
- GREGORI L. & OSELLA G., 1989. *Ricerche zoologiche della nave oceanografica "Minerva" (C.N.R.) sulle isole circumsarde. VI. Il popolamento a Coleotteri Curculionidae (Insecta)*. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. G. Doria Genova*, 87: 373-492.
- LUIGIONI P., 1929. *I Coleotteri d'Italia*. *Mem. Pont. Acc. Sci.*, 1 (13): 1-1160.
- PUDDU S. & PIRODDA G., 1974. *Catalogo sistematico ragionato della fauna cavernicola della Sardegna*. *Rend. Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, 43 (3-4), (1973): 151-205.
- SOLARIA A. & SOLARI F., 1903. *Descrizione di alcune specie nuove di Curculionidi appartenenti alla fauna paleartica*. *Bull. Soc. Entomol. Ital.*, 35: 159-182.
- ZAPPAROLI M., 2009. *An annotated catalogue of the epigeic and cave centipedes (Chilopoda) of Sardinia*, pp. 56-168. In: Cerretti, P., Mason, F., Minelli, A., Nardi, G. & Whitmore, D. (Eds.) *Research on the Terrestrial Arthropods of Sardinia (Italy)*. *Zootaxa*, 2318, 1-602.



GIORNATA NAZIONALE DELLA SPELEOLOGIA: SARDEGNA

di Manuela Mulargia (Speleo Club Nuoro), Pierpaolo Corona (Centro Studi Ipogei Specus) e Cinzia Mulas (Gruppo Grotte Ogliastra)

Per il 2015 la SSI ha riproposto la Giornata Nazionale della Speleologia a cui hanno aderito numerosi gruppi in tutta Italia. Nel weekend del 3 e 4 ottobre si sono svolti la maggior parte degli eventi, sparsi per tutte le regioni italiane. Un po' di numeri: 43 eventi organizzati, 26 gruppi coinvolti, 260 speleologi impegnati e 1400 partecipanti.

Il tema scelto per il 2015 era "Venite a conoscere la nostra passione".

La GNS permette a tutte le realtà speleologiche di comunicare e mettere in risalto i singoli eventi proposti. Con l'obiettivo di parlare di "speleologia" a chi non la pratica, comunicando con sincerità la passione che ci spinge a esplorare il mondo sotterraneo.

In Sardegna hanno aderito all'iniziativa: il Centro Studi Ipogei Specus, il Gruppo Grotte Ogliastra e lo Speleo Club Nuoro.

CENTRO STUDI IPOGEI SPECUS

Giornate della speleologia

Il Centro Studi Ipogei Specus ha aderito all'iniziativa, organizzando per l'occasione due visite guidate per far conoscere il mondo sotterraneo in tutti i suoi aspetti quindi sia in cavità artificiali che naturali.

La prima, sabato 3 ottobre, è stata dedicata alla speleologia artificiale o urbana. Un percorso che comprende alcuni importanti ipogei della città di Cagliari e precisamente "la Galleria Don Bosco", il "rifugio dei Salesiani", la "Cripta di Santa Restituta" e la "Cripta di Sant'Ef시오".

Le due gallerie, che hanno suscitato particolare curiosità e coinvolgimento da parte dei circa cinquanta visitatori, sono prota-

Sopra, visita alla voragine di Tiscali (foto A. Sanna). Nella pagina successiva, i partecipanti e nostra foto simbolo delle giornate della Speleologia (foto P. Corona)



goniste della recente e drammatica storia della città, memoria della guerra subita e dimenticate fino ad alcuni anni fa, quando divennero oggetto di recupero da parte del nostro gruppo, dapprima con l'asportazione e pulizia dei numerosi detriti presenti per poi essere successivamente rilevate e mappate per conto del Comune di Cagliari. Infine sono stati realizzati alcuni lavori per la messa in sicurezza, rendendole visitabili in occasione della manifestazione "Monumenti aperti". Inoltre la galleria dei salesiani è stata scelta alcuni anni fa per la

giornata di "Puliamo il Buio"; in questi siti i visitatori hanno potuto apprezzare la speleologia, l'importanza dei gruppi speleologici, la ricerca, lo studio, la valorizzazione e la salvaguardia di questi ambienti.

Domenica 4 ottobre c'è stata la seconda visita guidata che si è svolta alla grotta San Pietro (numero catasto 605), ubicata nel territorio del Comune di Fluminimaggiore (CI). Questa cavità è stata scelta per la sua semplicità di progressione e per la sua natura, essendo ricca di tutti gli elementi tipici di una grotta, ossia varietà di





concrezioni, particolare morfologia e presenza di fauna ipogea.

I 24 partecipanti, tra cui due minorenni, dopo essere stati edotti circa l'abbigliamento da utilizzare, l'uso del casco, il comportamento da tenere e la modalità di progressione, sono stati accompagnati all'interno della cavità dentro la quale sono state fatte diverse tappe utili ad istruirli sulla fauna della grotta e sui suoi frequentatori. Inoltre si è parlato di biospeleologia, come e perché viene studiata, e infine degli speleologi, chi sono e come sono organizzati. Si è parlato di rilievo e mappatura, dello studio delle acque sotterranee, della geologia, ecologia, dell'importanza della conoscenza e dello studio per la sua salvaguardia. Inoltre, vista la presenza di un socio membro del CNSAS, sono state date alcune informazioni base sulla prevenzione degli infortuni e incidenti in grotta.

La visita della grotta è servita, tra l'altro, a sfatare la paura che alcune persone hanno dei pipistrelli, dei luoghi angusti e del buio. Questa esperienza ha suscitato lo stupore dei partecipanti, poiché non immaginavano minimamente un mondo così complesso nel sottosuolo, celato alla curiosità e meraviglia dei più.

La giornata si è poi conclusa con un succulento spuntino tipico delle uscite speleologiche. Viste le facce sorridenti ed entusiaste delle persone, possiamo dire

che la manifestazione ha raggiunto il suo obiettivo.

GRUPPO GROTTA OGLIASTRA

Le grotte, conoscerle e tutelarle

La poca gradita idea che le cavità più significative di Sadali, Margiani Ghiani e Is Janas, non siano salvaguardate e valorizzate nel modo giusto, è stata motivo ispiratore che ci ha spinto a partecipare alle giornate nazionali della Speleologia organizzate dalla SSI.

Accertata la collaborazione del Comune e





Dalla pagina precedente:

Foto di gruppo (foto D. Boi)

Cancellazione delle scritte (foto D. Boi)

Attività GGO (foto D. Boi)

Pulizia della grotta (foto D. Boi)

della Cooperativa le Tre Fate, che gestiscono le due grotte, la macchina organizzativa si è messa in moto e abbiamo promosso due giornate di attività legate alla cura e alla tutela dei due siti.

In quest'occasione si è provveduto alla pulizia del sito Margiani Ghiani (n. 681 del catasto) con la cancellazione delle scritte che alcuni visitatori, negli anni '50, lasciarono a memoria del loro passaggio e alla rimozione di una scala di ferro, logora e inutilizzata, posta nell'ingresso alto.

In futuro si vuole rendere la grotta di Margiani Ghiani fruibile al pubblico con una gestione leggera che consenta l'accompagnamento in grotta senza infrastrutture pesanti, creando un'alternativa alla vicina grotta Is Janas, con una strutturazione che ne permetta l'utilizzo come grotta didattica, come già accade in altre realtà presenti in Sardegna.

A questo scopo è stato fatto un accurato studio sulla messa in sicurezza, prevedendo adeguate protezioni in alcuni punti della grotta e cercando di offrire anche ai visitatori meno esperti percorsi confortevoli e d'incredibile bellezza nel cuore della terra.

Gli interventi di agibilità saranno eseguiti





Sopra, foto di gruppo alla Voragine di Tiscali (foto A. Chessa).

Nella pagina successiva, all'interno della grotta Tiscali (foto A. Sanna)

nel totale rispetto del sensibile e delicato ambiente ipogeo. Tra gli interventi è prevista la rimozione o la sostituzione del cancello che attualmente impedisce e ostacola il transito dei chiroterri.

Il percorso all'interno della grotta sarà consentito, sempre con l'accompagnamento di guide esperte e con l'ausilio dei soli caschi speleo. Questa particolarità è una prerogativa importante da mantenere in una futura gestione del sito.

Inoltre è stato creato un laboratorio per bambini, per conoscere e tutelare i pipistrelli dal titolo "Un pipistrello per amico". Durante quest'attività sono state proiettate delle slides sul ciclo di vita dei pipistrelli e sono state costruite e sistemate due Bat Box.

Nella giornata della domenica ci siamo ritrovati per rimuovere dalla grotta Is Janas (n. 51 del catasto) le mufte createsi a causa di un'illuminazione obsoleta, ma il lavoro da fare è tanto e il tempo a nostra disposizione è terminato prima di comple-

tare gli interventi.

Importante è stata la collaborazione degli amministratori che si sono resi disponibili per approfondire e discutere insieme le problematiche di tutela e gestione delle due grotte.

Sono state due giornate di grande lavoro ma il coinvolgimento di realtà diverse, speleo, amministrazione Pubblica, associazioni, cittadini e perché no, anche di turisti che hanno scelto Sadali come loro meta turistica, è stata un'arma vincente per la buona riuscita della manifestazione.

SPELEO CLUB NUORO

Piccoli speleo-esploratori alla Voragine di Tiscali

Per la GNS, come Speleo Club Nuoro, abbiamo deciso di organizzare una giornata per far conoscere il mondo ipogeo ai più piccoli, con la finalità di avvicinarli a questa attività.

Per far ciò abbiamo accompagnato i piccoli speleo-esploratori a visitare una grotta



di facile accesso ma di sicuro impatto visivo ed emotivo: la Voragine di Tiscali a Oliena (n. 88 del catasto speleologico), accessibile dal basso attraverso un cunicolo. Le adesioni sono state da subito molto numerose, tanto che alla fine è stato necessario chiudere le iscrizioni a 50 partecipanti per motivi organizzativi. All'evento hanno preso parte anche alcuni genitori che volevano condividere questa esperienza con i propri figli.

Domenica 25 ottobre, dopo aver radunato tutto il gruppo in sede a Nuoro, siamo partiti verso la valle di Lanaitto, da dove inizia il facile sentiero che attraversando la valle di Corojos, porta verso la grotta.

Durante la passeggiata di avvicinamento alla voragine è stato possibile mostrare e spiegare i vari fenomeni carsici presenti, come i campi solcati. Una volta arrivati all'ingresso gli istruttori hanno dato brevi cenni su come comportarsi e muoversi all'interno, con la spiegazione delle più elementari norme di sicurezza. Per l'ingresso abbiamo diviso il numeroso gruppo in due da 25. All'interno della grotta è stato possibile illustrare i processi che portano alla

formazione delle grotte e degli speleotemi, approfondendo gli aspetti legati alla biospeleologia e alla tutela dei siti carsici. Alla giornata hanno partecipato 25 speleologi dello SCN, per un giorno guide d'eccezione e pronti a mettersi in gioco per trasmettere la propria passione ai partecipanti all'evento.

I bambini sono rimasti entusiasti dell'iniziativa e hanno posto numerose domande. Ci auguriamo di essere riusciti a risvegliare in loro la curiosità per l'attività speleologica e tutte le discipline ad essa collegata.

Le giornate della speleologia ci hanno permesso di coinvolgere in un'unica giornata diverse persone in iniziative che, spesso fanno parte delle attività promozionali che organizziamo periodicamente, niente di innovativo ma messe tutte insieme hanno dato maggiore visibilità al mondo speleo a livello nazionale.

Un'opportunità che ci ha concesso di portare il nostro piccolo contributo alla conoscenza e alla passione per la speleologia. Per noi gruppi sardi sicuramente un buon risultato.



CAMPO DI FEDERAZIONE A TELETOTTES NOVEMBRE 2015

di Tore Buschetti (SCOr), Salvatore Cabras (GASAU) e Pierpaolo Dore (GSAS)

Nei giorni sabato 28 e domenica 29 Novembre 2015 è stato organizzato un Campo operativo della Federazione Speleologica Sarda che si è svolto a Teletottes, nel territorio comunale di Urzulei in Ogliastra.

L'incontro, promosso con la collaborazione del Comune di Urzulei, che per la logistica ha autorizzato l'uso dello spazio a ridosso del parcheggio, ha visto la partecipazione di oltre 50 speleologi provenienti da 12 gruppi sardi: SPECUS, USC, GASAU, GSAS, SCOR, GSAGS, GGO, SCN, ASPROS, TAG, CSC, CSAD e da un partecipante del Gruppo Speleologico Savonese.

L'idea di realizzare un campo speleo, con base a Teletottes, è nata principalmente per ripulire la grotta di Su Palu dai rifiuti che alcuni speleo si ostinano a "dimenticare" in grotta. Tuttavia approfittando dell'occasione si è pensato di inserire nell'attività del campo altre due operazioni:

- la sistemazione dell'ingresso - inghiottitoio di Montes Longos "Suspiria" in località s'Uturu de or Liagios;

-l'allestimento di una segnaletica della via all'interno della grotta di su Crabargiu con piccoli catarifrangenti.

Per svolgere tali compiti sono stati organizzati tre gruppi che si sono avvicendati nei due giorni di attività del campo.

DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE

1. *Pulizia del campo interno di Su Palu El Alamein, con prosecuzione del posizionamento dei segnavia rifrangenti fino all'ingresso di Lilliput.*

L'esigenza è nata dal fatto che negli ultimi anni, malgrado i proclami, uno degli ambienti ipogei più frequentati e che maggiormente affascina il mondo speleo, non riceve il rispetto che merita. L'area del campo di El Alamein è stata totalmente ripulita da teli, ciabattine e materiali ormai diventati spazzatura, in modo da creare una situazione da

Sopra, la corda posizionata per delimitare le vascchette nella zona finale di Su Crabargiu (foto S. Cabras). Nella pagina successiva, parte dei rifiuti portati fuori da Su Palu (foto S. Buschetti)

cui ripartire. Invitiamo tutti ad attenersi alla regola di non lasciare nulla sul posto se non utilizzabile e disposto in maniera ordinata e utilizzabile, in modo che sia chiaro si tratti di materiale utile ad esplorazioni in corso. Sono stati riportati fuori anche quattro chili di scarburate sparse in vari punti del percorso, alcune nei punti più significativi della grotta!!! Sempre a Su Palu si è proseguita la segnaletica con i rifrangenti da El Alamein fino all'ingresso di Lilliput e lungo tutto il percorso sono state cambiate alcune corde ormai logore.

2. *Sistemazione dell'ingresso di Monte Longos (Suspiria)*, teso ad evitare l'intasamento periodico dovuto all'accumulo di legname portato dalle piene. L'ingresso di Monte Longos negli ultimi dieci anni ha subito diversi eventi di piena. Soprattutto quelle del 2004 e del 2006 hanno accumulato all'interno della grotta sabbia, ghiaia, tronchi e rami, che hanno intasato l'ingresso fino alla sella che restringe il passaggio e costituisce un naturale ostacolo che impedisce che la grotta venga invasa da materiale proveniente dall'esterno.

Per evitare di incrementare le numerose giornate perse solo a liberare l'ingresso di questa fantastica grotta, è stato realizzato un muro in pietrame che impedirà l'accesso al materiale vegetale grossolano, lasciando comunque entrare l'acqua, motore speleogenetico della grotta. È stato inoltre reso più agevole un secondo ingresso posizionato circa 4-5 metri più in alto di quello attualmente utilizzato, in modo che se si dovesse occludere il primo, il secondo sia sempre fruibile. È giusto ricordare che si tratta di un esperimento, non troppo invasivo per l'ambiente naturale, che speriamo vada a buon fine.

3. *Segnalazione con rifrangenti e pulizia dalle mille frecce nella frana iniziale di Su Crabargiu.*

Negli ultimi anni Su Crabargiu è diventata una grotta molto frequentata, ma la frana iniziale continuava ad essere un ostacolo



molto difficoltoso per l'accesso ai successivi saloni, l'accumulo di segnali vari, lasciati negli anni dai molti visitatori, ha reso ancora più confusionario il tutto. Per bonificare i segnali eccessivi e per individuare il percorso migliore sono stati posizionati una serie di rifrangenti e alcuni omini di pietra che permettono nel contempo di arrivare alle aree più spettacolari della grotta ma anche di delimitare un percorso di passaggio per non rovinare l'ambiente ipogeo. Nel salone finale sono state posizionate delle corde che segnalano e consigliano il punto in cui fermarsi per ammirare le vaschette bordate da concrezioni molto delicate. Inoltre durante il rientro è stata sostituita una delle corde che agevola l'ingresso ad uno dei saloni e ne è stata aggiunta un'altra per rendere più sicuro un passaggio scivoloso.

Si è riusciti a concludere la sistemazione del percorso nella giornata di sabato e già la domenica è stato possibile mandare dentro due gruppi separati di speleo, i quali sono riusciti a superare la frana senza difficoltà e arrivare alle sale finali.

MOTIVAZIONI DELLA SCELTA DELLE ATTIVITA' ESEGUITE

L'attività di segnalazione è stata ritenuta utile in quanto è stata appurata la consuetudine assai diffusa da parte degli speleologi di segnalare i passaggi con le modalità più varie.



Lavori di consolidamento all'ingresso di Monte Longos (foto P. Dore)

Tra le più usate sicuramente gli omini di pietra, bollini di vernice e i nastri colorati da cantiere, che immancabilmente si perdono e si accumulano negli anfratti. La conseguenza è che senza un coordinamento ognuno segna nei modi e nei posti che più preferisce, senza che gli altri ne conoscano le motivazioni e le finalità, in alcune occasioni sovrapponendo segnali di diverso tipo, arrivando a confondere i futuri utilizzatori.

Questa iniziativa da parte della Federazione Speleologica Sarda non ha l'ambizione di risolvere il problema e neanche quello di iniziare una pratica da esportare in tutte le grotte indistintamente ma, semplicemente, dare un contributo a grotte molto frequentate affinché sia uniformata e condivisa il più possibile la segnaletica che in questa occasione è stata individuata nei rifrangenti e con gli obiettivi sopra descritti. In ogni caso, ri-

guardo alle segnalazione dei percorsi in grotta, considerato l'interesse dell'argomento è intenzione della Federazione creare al più presto un momento di approfondimento su questa tematica, per meglio conoscere, valutare, interpretare e agire nel futuro.

Un ringraziamento speciale va al Comune di Urzulei, che come sempre si dimostra sensibile e ospitale verso il mondo speleo e un doveroso grazie va inoltre a tutti quanti hanno speso una giornata per riportare un po' di benessere alle nostre grotte.

Simpatica e utile l'iniziativa di Pietro Cadoni, noto Billy, dello SPECUS e compagni per la logistica esterna e culinaria, che ha dato la possibilità a tutti di usufruire del fuoco sempre pronto e di una spaghetтата fumante che dopo diverse ore di grotta ha scaldato il corpo e l'anima... i campi speleo sono anche questo.

Le due giornate in sostanza sono state dedicate prevalentemente ad azioni mirate alla tutela delle grotte e soprattutto a porre rimedio alle "bioturbazioni" prodotte dal passaggio degli speleologi all'interno delle grotte. Si è voluto ancora una volta lanciare un segnale e un invito sollevando il grado di attenzione per non arrecare danno al mondo sotterraneo. Se noi speleologi diamo il buon esempio rispettando l'ambiente ipogeo e portando fuori i nostri rifiuti, possiamo chiedere ad amministratori e cittadini di fare altrettanto all'esterno.

Sempre attuale ricordare che in grotta dobbiamo lasciare solo le impronte del nostro passaggio e in alcune zone delicate neanche quelle, e portare fuori solo foto e video. La Federazione si è sempre attivata per iniziative di tutela e lo farà sempre con maggiore energia, puntando soprattutto sul corretto comportamento, perché anche se nel buio nessuno ci vede facciamo in modo che le grotte non diventino come le nostre periferie. Costruiamo insieme un'etica speleologica che ci veda sempre più pronti a mettere in discussione i nostri comportamenti per cercare di migliorarli.

50 anni di attività

Era il lontano 25 Maggio 1966 quando un gruppo di soci della Sezione CAI di Cagliari fondò il **Gruppo Grotte Cagliari**.

A distanza di 50 anni è ancora forte e viva la passione e la voglia di fare speleologia nel nostro gruppo.

Il GGC, da sempre impegnato nella divulgazione della cultura speleologica, è arrivato al suo XXXV corso di introduzione alla speleologia e ha portato avanti un continuo lavoro esplorativo, raggiungendo importanti risultati. Ma il GGC è anche tanto altro... Per raccontarlo e per festeggiare questa storica ricorrenza, durante il 2016



a partire dalla data del suo cinquantesimo anniversario, il gruppo proporrà alla comunità speleologica sarda incontri che serviranno a raccontare chi siamo stati, cosa abbiamo fatto in tutti

questi anni e chi siamo oggi. Sono in programma attività e manifestazioni che saranno occasione di scambio e festa tra le tantissime realtà del mondo speleologico isolano e nazionale.

A chent'annos!

Andrea Placido

Presidente del GGC

40 anni di attività

Il **GSAGS**, Gruppo Speleo Archeologico Giovanni Spano, in occasione dei suoi 40 anni dalla fondazione ha organizzato il 21 e 22 maggio una manifestazione per ripercorrere i 4 decenni del gruppo, dalla sua nascita ai giorni nostri, attraverso immagini, racconti e teatro per i bambini, futuri speleologi, che si sono cimentati in un divertente percorso di un ambiente di grotta.



Speleologia Sarda

Speleologia Sarda è stato il primo periodico di speleologia nato in Sardegna, fortemente voluto dal gesuita Padre Antonio Furreddu, pioniere della speleologia sarda e fondatore del Gruppo Speleologico Pio XI. Il primo numero vide la luce agli inizi del 1972 e, con cadenza quadrimestrale, venne regolarmente pubblicato per 18 anni, fino al 1990. Era una pubblicazione che si rivolgeva sia agli speleologi che agli appassionati di natura in genere; vi si trovavano racconti di spedizioni ed esplorazioni ma anche articoli relativi a ricerche fatte nei vari campi delle discipline naturalistiche, come la zoologia, antropologia, geologia applicata, archeologia. Oggi, grazie alla disponibilità degli amici del Pio XI, è possibile scaricare dal sito www.federazione speleologica sarda.it tutti i numeri di *Speleologia Sarda*. Leggeteli, conservateli, conservatene la memoria affinché questa non vada dispersa.

Ricordando...

RICORDANDO GIOVANNI PALA, PIONIERE DELLA SPELEOLOGIA IN SARDEGNA



È scomparso a fine gennaio 2016 Giovanni Pala, già fondatore del Centro Grotte Alghero e uno degli ultimi pionieri della speleologia in Sardegna. Aveva infatti iniziato la sua attività speleologica insieme al fratello Gavino nel lontano 1947 nel Gruppo Scout Alghero 1°, dedicandosi alle grotte di Capo Caccia, in particolare la Grotta di Nettuno e la Grotta Verde, partecipando alle campagne esplorative del Circolo Speleologico Romano e del Gruppo Grotte Milano. Di queste esplorazioni Giovanni era solito raccontare che andavano in chiesa a procurarsi le candele e che raggiungevano la Grotta di Nettuno grazie alle barche dei pescatori, che li lasciavano lì per la notte e li riprendevano al mattino, rischiando non poco per le mareggiate.

Nel 1954, insieme agli amici scout, aveva fondato il Centro Grotte Alghero, che era allora uno dei pochissimi gruppi esistenti in Sardegna. Come curiosità dell'epoca, si può ricordare che nel 1955 aveva accompagnato la Regina Giuliana d'Olanda in una visita alla Grotta Verde.

La maggior parte dell'attività speleologica di Giovanni Pala era concentrata sulla grotta di Nettuno, di cui lui era il massimo conoscitore. Aveva documentato le fantastiche bellezze della grotta nelle sue "leggendarie" diapositive 6x6 che realizzava con la Rolleicord biottica e che divulgava nelle numerose proiezioni e conferenze sulle grotte.

Per la Grotta di Nettuno con i suoi amici del Centro Grotte aveva realizzato dei marchingegni per le esplorazioni, come il sistema di tubi montabili per armare dal basso una risalita in scala di 6 m e il leggendario palo da scalata, usato ricordo bene per raggiungere il soffitto sul Lago Lamarmora e che poi noi del GSS avevamo avuto in prestito per alcune nostre esplorazioni.

Le sue attività speleo sono rimaste per lo più circoscritte al territorio di Alghero e raramente all'esterno. Tra le poche eccezioni posso ricordare la discesa, forse la prima, a Sa Tumba 'e Nurai del Monte Albo con le scalette, insieme al Gruppo Grotte Nuorese e ai triestini della Commissione Grotte "E. Boegan" nel 1955 e la sua partecipazione insieme a me ad una delle prime esplorazioni di Su Palu col Gruppo Grotte Nuorese nel 1981.

Era un buon organizzatore di viaggi e aveva curato nel 1974 una spedizione del Centro Grotte Alghero in Francia, dove è stato tra i pochi a poter visitare la mitica Grotta di Lascaux e la Grotta di Fond de Gaume, famose per le pitture parietali del periodo Paleolitico. Nei primi anni '70 aveva partecipato alle attività dell'allora Società Speleologica Sarda, di cui era stato seppure per breve tempo vice presidente.

E' stato uno dei fautori della creazione del Soccorso Speleologico in Sardegna e nel 1974 aveva proprio lui ospitato nella sua casa di campagna ad Alghero tutti i partecipanti della prima esercitazione che aveva dato il via all'organizzazione, in cui era stato per anni Capo Squadra.

Nonostante fosse uomo di scienza e professore nelle scuole superiori, non amava scrivere di grotte e speleologia e infatti di suoi scritti o pubblicazioni non vi è quasi traccia. Ero giusto riuscito a convincerlo e trascinarlo nella stesura del libro sulla Grotta di Nettuno che, grazie all'Editore Russino, abbiamo pubblicato insieme. Era però un ottimo narratore e riusciva sempre a intrattenere i presenti con i suoi racconti speleo e non speleo, in occasione di incontri, raduni e attività del Soccorso.

Mauro Mucedda



FEDERAZIONE SPELEOLOGICA SARDA

Ex Direzione Mineraria San Giovanni
Regione San Giovanni
09016 IGLESIAS (CI)

federazionespeleologicasarda@gmail.com
federazionespeleologicasarda@pec.it

