

SS1  
82  
Speleologia  
Marzo 2020  
MAJELLA  
PIEMONTE  
CINA  
GROENLANDIA  
PHREATIC  
WHITE NOSE SYNDROME  
RILIEVO SPELEOLOGICO  
70 ANNI SSI  
INCIDENTI 2019

ISSN 0394-9761  
ANNO XLI - MARZO 2020

  
Rivista della Società  
Speleologica Italiana

# Speleologia 82

Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in Abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004) art. 1, comma 2, DCB Bologna

## REPORTAGE:

ABRUZZO: 24 **Majella**

PIEMONTE: 30 **Costacalda**

CINA: 35 **Shuanghe 2019**

GROENLANDIA: 42 **Inside the Glaciers**

## PROGETTI:

49 **Phreatic**

## APPROFONDIMENTI:

52 **White Nose Syndrome**

55 **Rilievo speleologico**

58 **Etnografia del mondo sotterraneo**

## SPELEOLOGIE:

60 **70 anni SSI**

74 **Incidenti 2019**

ISSN 0394-9761





## DIREZIONE

**Presidenza**  
Vincenzo Martimucci  
presidenza@socissi.it

**Vicepresidenza**  
Raffaella Zerbetto  
vicepresidenza@socissi.it

**Segreteria**  
Silvia Arrica  
segreteria@socissi.it

**Tesoreria**  
Elisa Ponti  
tesoreria@socissi.it

**Segreteria Soci**  
Tel. 051 534657 (pomeriggio)  
quote@socissi.it

## UFFICI

Assicurazioni  
Cristina Donati  
Cell. 335 5434002 - Fax 030 5531267  
assicurazioni@socissi.it

**Centro Italiano di Documentazione Speleologica "F. Anelli" - CIDS**  
Via Zamboni, 67 - 40126 Bologna  
Tel. e fax 051 2094531  
biblioteca.speleologia@unibo.it

## COMMISSIONI

**Catasto**  
Federico Cendron  
catasto.grotte@socissi.it

**Cavità Artificiali**  
Michele Betti - c/o Dip. Sc. della Terra  
Sezione di Fisiologia  
Università di Urbino "Carlo Bo"  
Via Ca'le Suore 2, 61029 - Urbino (PU)  
Tel. +39 0722 304286  
Fax +39 0722 304226  
artificiali@socissi.it

**Relazioni Internazionali**  
Ferdinando Di Donna  
Delegato Federazione Speleologica Europea  
ferdinando.didonna@socissi.it

Daniela Pani  
Delegato Unione Internazionale di Speleologia  
daniela.pani@socissi.it

**Scuole di Speleologia**  
Francesco Maurano  
Via Reanni 3  
83010 Summonte (AV)  
Tel. 329 9064395  
scuole@socissi.it

**Speleosubacquea**  
Leo Fancello  
Tel. 0784 94385  
speleosub@socissi.it

## REDAZIONE

Silvia Arrica, Riccardo Dall'Acqua, Aristide Fiore, Massimo Goldoni, Leonardo Piccini, Giampaolo Pinto.

## COLLABORAZIONI E RINGRAZIAMENTI

Elisa Ponti, Andrea Benassi, Andrea Marassich

Modello ombreggiato d'Italia e delle regioni ©ISPR - Servizio Geologico d'Italia

Gli articoli firmati impegnano solo gli autori

## NORME PER GLI AUTORI

Gli articoli possono essere inviati all'indirizzo speleologia@socissi.it (mailing lista di redazione) oppure ad uno dei componenti della redazione stessa, accompagnati da un recapito telefonico di almeno uno degli autori per facilitare eventuali contatti diretti.

### A) RIVISTA CARTACEA

#### I testi

I testi devono essere originali e possono essere forniti in .doc, .rtf, .docx, .odt. 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". Ogni articolo deve essere introdotto da un breve riassunto - anche in lingua inglese - e, nel caso di articoli che illustrano spedizioni all'estero, possibilmente anche nella lingua del paese visitato. Ogni articolo deve essere corredato da una cartina di inquadramento della zona. 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 - per le varie tipologie di testi sono le seguenti:

- Articolo esteso: 20mila battute (+ una decina di immagini)
- Articolo breve: 10mila battute (+ 6/7 immagini)
- Notizia: 5mila battute (+ 3/4 immagini)

Rientrano in questo conteggio anche le battute dei box, delle didascalie, dei ringraziamenti e del riassunto iniziale in lingua italiana. Non rientrano nel conteggio le battute dell'abstract inglese e 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 ed immagini, possibilmente inediti, devono essere forniti in digitale e in alta risoluzione, in modo da poter essere stampati anche in grande formato o eventualmente a tutta pagina. Si accettano formati .tif o .jpg alla minima compressione possibile e con dimensioni non

inferiori a 10x15 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 30x45 cm e risoluzione non inferiore a 2560x1920 (5 Mega pixel). Se compresse in .jpg devono comunque rispettare le precedenti dimensioni una volta decomprese.

Tutte le immagini devono essere numerate e fornite di relative didascalie e nome dell'autore/degli autori in un documento a parte, secondo questo schema:

*Foto 1: L'ingresso dell'abisso W le Donne si apre lungo il sentiero principale che conduce alla vetta del Grignone (LC). 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 ha rappresentato il fondo della cavità. Solo parecchi anni dopo è stato forzato un meandro ventilato che ha permesso di accedere al resto della cavità. (Foto Cesare Mangiagalli).*

Le didascalie delle foto (obbligatorie) sono preferibili estese, che illustrino un tema di cui non si è parlato nel corpo principale del testo o che approfondiscano ulteriormente un aspetto già trattato nel corpo principale del testo.

#### I rilievi e la 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: 42x30 cm

Rilievo/cartografia a una pagina: 30x21 cm

Rilievo/cartografia a mezza pagina: 21x15 cm

Rilievo/cartografia a ¼ di pagina: 15x7,5 cm

Rilievi di grotta e carte geografiche devono sempre 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. Eventuali bibliografie estese o esaustive possono essere inserite sull'estensione web. La forma da seguire per la bibliografia è la seguente:

- Articoli: Dal Molin L., Burato M., Sauro F. (2011): El Cenote. L'esplorazione di un abisso di alta quota nelle Dolomiti Ampezzane. Speleologia, n. 64, pp. 16-24.
- Libri: Vianelli, Mario; a cura di (2000): I fiumi della notte. Bollati Boringhieri, Torino: 327 p.
- Contributi in volumi: Pasini Gc., Sivelli M., Zanna A. (1994): "Il rilievo dell'Acquafredda". In: Atti del IX Convegno speleologico dell'Emilia Romagna, Casola Valsenio 31 ottobre 1993.

### B) ESTENSIONE WEB - SPELEOLOGIA IN RETE

Se sono disponibili materiali adeguati e diversi da quelli destinati alla rivista cartacea, è preferibile che i contributi vengano corredati anche da una integrazione sul web.

Su Speleologia in Rete possono essere inserite:

- ulteriori immagini: in numero non superiore a 10-15, che possono essere organizzate in photogallery animate. In questo caso possono anche essere di risoluzione non elevata. E' necessario che vengano numerate e dotate in un file a parte di breve didascalia con il nome dell'autore/degli autori (max 200 caratteri). Ad esempio:  
Foto 1: l'ingresso dell'abisso di W le Donne. (Foto Cesare Mangiagalli).
- filmati: possibilmente brevi e incisivi, della durata massima di qualche minuto; devono essere dotati di musiche free o non commerciali. Il video sarà caricato sul canale Youtube di "Speleologia"
- Rilievi di formato maggiore rispetto a quello previsto per il cartaceo, rilievi 3D, carte, tabelle, poster ecc. preferibilmente in .pdf.
- Immagini 3D (anaglifo, .pdf, ecc.), panoramiche, ecc.
- Ulteriori approfondimenti del testo, purchè brevi (2-3 mila battute massimo spazi inclusi) e corredati da ulteriori immagini a bassa risoluzione
- Bibliografie estese o esaustive.
- Link a siti, blog ecc.

Rivista della  
**SSI** SOCIETÀ  
SPELEOLOGICA  
ITALIANA



Semestrale - Anno XLI

Marzo 2020 - n. **82**

Autorizzazione del Tribunale  
di Bologna  
n° 7115 del 23 aprile 2001  
Cod. Fiscale 80115570154  
P. IVA 02362100378  
ANAGRAFE NAZIONALE RICERCA  
L18909LL

ISSN 0394-9761

**SEDE LEGALE**

Via Zamboni, 67 - 40126 Bologna

**DIRETTORE RESPONSABILE**

Alessandro Bassi

**REDAZIONE**

speleologia@socissi.it

**STAMPA**

CASMA srl  
Via Provaglia 3 abc  
40138 Bologna  
www.casmatipolito.it



Associata all'Unione  
Stampa Periodica Italiana



**MISTO**  
Carta da fonti gestite  
in maniera responsabile  
www.fsc.org  
**FSC® C001596**

**La rivista viene inviata  
a tutti i soci SSI  
aventi diritto e in regola  
con il versamento  
della quota annuale**

Quote sociali anno 2020

minori:	€ 20,00
allievi:	€ 35,00
aderenti:	€ 35,00
ordinari:	€ 50,00
gruppi:	€ 140,00
sostenitori:	€ 160,00

**Versamenti IBAN**

IT 60 M 08883 02402  
020000202447

**Società Speleologica Italiana**  
CP 6247 - 40138 Bologna

specificare causale versamento

vai al portale soci

<https://servizi.socissi.it/socio/>

# Questo è il tempo della responsabilità

Mentre scrivo questo editoriale sono in vigore, e in continua evoluzione, le misure per contrastare la diffusione del Covid-19, il Coronavirus. Tutto questo, ovviamente, cambia la gerarchia dei problemi, cambia la visione delle questioni. Si è speleologi, ma si è innanzitutto cittadini e ci si preoccupa degli effetti dell'epidemia, che non crea solo rischi e contagi, ma anche una diffusa percezione di incertezza. In questi anni il nostro Paese ha vissuto catastrofi durissime, pensiamo ai terremoti, alle esondazioni, alle frane, alle valanghe, dove agli eventi naturali spesso si sommano la mancata cura dell'ambiente e un'antropizzazione poco consapevole. Ci torna alla mente il crollo del Ponte Morandi a Genova, dove le cause erano da cercare in una colpevole mancata valutazione del rischio dovuto all'usura data dal tempo e dalla protratta percorrenza di mezzi. L'attuale epidemia ci disorienta; c'è qualcosa che non si vede, non si comprende a fondo e non si riesce a cogliere nell'effettiva diffusione e pericolosità. A fronte di questo si oscilla tra la sottovalutazione del fenomeno e comportamenti non precisamente razionali dettati dal panico. Tutto questo in un anno che doveva essere, per noi, momento di gioioso orgoglio, per questo settantesimo della Società Speleologica Italiana, che ci porta a considerare il valore di una storia con tanti protagonisti. E allora penso ai fondatori di SSI, riuniti a Verona nel 1950. Tutti, in diverse situazioni, avevano conosciuto la guerra. Claudio Sommaruga era stato deportato in un campo di concentramento. Tutti erano passati attraverso lutti, perdite, scenari anche difficilmente immaginabili. Ma non avevano perso volontà e determinazione, non si erano fatti piegare dagli eventi. Allo stesso modo supereremo anche questo tempo di incertezza e, in alcuni casi, di timore. Cambieremo date o modalità di corsi o convegni, osserveremo le regole impartite. Perché siamo tenuti a farlo, in ragione del nostro ruolo istituzionale e anche del doveroso

rispetto di disposizioni a cui dobbiamo attenerci. Nel frattempo continua la vita della nostra Società, che quest'anno è chiamata ad eleggere i suoi organi di direzione e controllo. Qui faccio un appello che non

è particolarmente originale, ma è profondamente sentito. Per dirigere SSI, oggi più che mai, servono persone con attitudini al lavoro di squadra, capaci di mettere al servizio degli altri le proprie capacità, ma anche sensibili e con la voglia di mettersi in gioco. Qui non si ricevono i "mi piace" o i "cuoricini". Qui ci si fa carico di una continuità e di un costante divenire, nell'interesse della Società e della speleologia tutta, italiana e non solo. Essere eletti a cariche sociali non porta a benefici materiali, espone a critiche, obbliga a un lavoro non di rado misconosciuto, ma al tempo stesso indispensabile. Cito, ad esempio, le coperture assicurative per i nostri soci, che non sono un mero servizio ma uno strumento indispensabile per le scuole e i corsi, per le attività di ricerca ed esplorazione, per le spedizioni. Su [www.speleo.it](http://www.speleo.it), il nostro sito, troverete condizioni assicurative più favorevoli ed estese ad altre attività legate alla pratica speleologica e alle attività di formazione, divulgazione, bonifica etc. Abbiamo anche migliorato alcune opzioni per la speleologia subacquea e i suoi corsi; tutto questo è frutto di un lavoro di contrattazione, spesso complesso e affatto facile, svolto nell'interesse dei nostri soci, singoli e gruppi. La direzione e l'organizzazione in SSI, anche in situazioni normali, non sono mai banali. Al tempo del Coronavirus tutto si complica, ma sapremo essere resilienti, ci adatteremo e riprenderemo il nostro cammino. Tutti insieme. Concludendo, da cittadino, rivolgo un pensiero a chi sta vivendo severi disagi e un ringraziamento a chi è in prima fila a fronteggiare l'emergenza.

Vincenzo MARTIMUCCI  
Presidente della Società Speleologica Italiana



**In copertina: grotta Xiàdòng (Cina).** Spettacolari marmitine caratterizzano la parte attiva.  
(Foto Silvia Arrica)

**In IV di copertina: Groenlandia. Il mulino fossile denominato "Nothern Light".**  
(Foto Alessio Romeo)



5



24




35



42

**EDITORIALE**

	<b>Questo è il tempo della responsabilità</b> <i>Vincenzo MARTIMUCCI</i>	1
	<b>Speleologia. Quando la carta è identità</b> <i>La REDAZIONE</i>	4


**SGUARDI SUL BUIO**

	<b>ITALIA</b> - Piemonte, Lombardia, Friuli-Venezia Giulia	5
	<b>ESTERO</b> - Indonesia, Slovenia, Kirghizistan	15

**DOCUMENTARE**

	<b>ABRUZZO</b> - Complesso delle grotte del Cavallone. Esplorazioni, scoperte, studi, prospettive <i>Alessio CARULLI, Fabrizio DI PRIMIO, Sandro MARIANI, Mariangela MARTELLOTTA</i>	24
	<b>PIEMONTE</b> - La Grotta di Costacalda. Un piccolo tassello per la conoscenza del carsismo delle Alpi Liguri <i>Bartolomeo VIGNA</i>	30
	<b>CINA</b> - Shuānghédòng. Una esplorazione senza fine... <i>Silvia ARRICA, Jean BOTTAZZI, Marc FAVERJON</i>	35
	<b>GROENLANDIA</b> - La frontiera del ghiaccio profondo: le spedizioni del progetto " Inside the Glaciers" in Groenlandia <i>Francesco SAURO, Alessio ROMEO, Joseph COOK</i>	42

**Progetti**

	<b>Progetto PHREATIC.</b> Quando scienza e passione vanno di pari passo <i>Andrea MARASSICH</i>	49
---	--	----

**Approfondimenti**

	<b>Pseudogymnoascus destructans</b> in Italia e white nose syndrome nei pipistrelli. Aggiornamento della situazione <i>Roberto TOFFOLI</i>	52
	<b>Lo Zen e il rilievo delle grotte</b> <i>Leonardo PICCINI</i>	55
	<b>Etnografia del mondo sotterraneo.</b> Implicazione sociale dell'assunzione di rischi e della cultura del rischio nell'esplorazione delle grotte <i>Lorenzo CERRA</i>	58

## SPELEOLOGIE

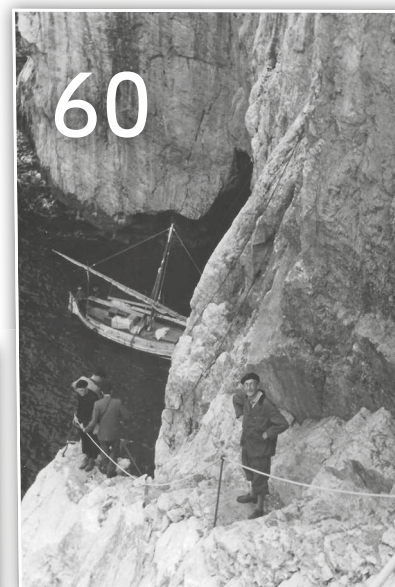
70 anni di Società Speleologica Italiana. La storia di una decisione coraggiosa che portò al primo statuto della SSI, definendone indirizzi e valori <i>Giampietro MARCHESI</i>	60
Bus della Genziana: 50 anni di esplorazioni e scoperte <i>Filippo FELICI</i>	62
Nel cuore delle Madonie: 50 anni di esplorazioni e racconti dell'Abisso del Vento <i>Marco VATTANO, Gaetano GIUDICE, Giuseppe SPITALERI, Rocco FAVA</i>	63
Man and Karst 2019 <i>Ferdinando DIDONNA, Rosario RUGGIERI</i>	64
70 anni di speleologia ad Altamura <i>Giovanni RAGONE, Manlio PORCELLI</i>	65
Speleo-efficace 2019: corso "alternativo" di speleologia? <i>Leonardo PICCINI</i>	67
Speleonotte 2019 "Apuane Lucifugus" <i>Massimo (Max) GOLDONI</i>	68
Un importante evento per il cinquantesimo del laboratorio carsologico di Bossea <i>Massimo (Max) GOLDONI</i>	69
XIII Congresso Nazionale di Speleologia <i>Massimo (Max) GOLDONI</i>	70
Aurelio "Lelo" Pavanello, una vita dedicata al Soccorso Speleologico, alla prevenzione degli incidenti e alla sicurezza in ambiente ipogeo <i>Silvia ARRICA, Stefano OLIVUCCI</i>	72
Interventi del Soccorso Speleologico nel 2019 a cura di Lelo PAVANELLO	74
<b>Viaggio in Biblioteca</b>	76
<b>Recensioni</b>	78
<b>Biografie</b>	
Fabio Forti, carsista (1927-2019) <i>Pino GUIDI</i>	81
Filippo Dobrilla (1968 - 2019) <i>Leonardo PICCINI, Giovanni BECATTINI</i>	82
<b>Summary</b>	85

Il simbolo indica articoli con estensioni linkate a **Speleologia in Rete**



**Speleologia in Rete**

Vai all'edizione online digitando <http://www.speleologiassi.it/82-sommario>



# Speleologia. Quando la carta è identità

Innanzitutto, ci rivolgiamo a chi dà linfa e senso a Speleologia, agli autori che propongono materiali per la pubblicazione e che hanno evidentemente necessità di capire i criteri con cui opera la redazione della rivista stessa. Esemplificando occorre chiarire cosa può entrare o non entrare nella rivista stessa. Parliamo di contenuti e di modalità e, ovviamente, siamo in un ambito discrezionale. Una lingua ha regole e codici dati, una scelta editoriale è sempre soggettiva. Eppure, dopo quarant'anni, possiamo fare riferimento alla storia, ai nostri lettori e al panorama di editoria speleologica in cui operiamo. La nostra rivista parla esclusivamente della speleologia italiana, è edita con regolarità in dimensione cartacea e ha un'estensione sul web ([www.speleologiassi.it](http://www.speleologiassi.it)). Ci rivolgiamo a un pubblico eterogeneo, molto interessato alla geografia speleologica, quindi alle esplorazioni, in Italia e all'estero. I nostri lettori e soci lettori non disdegnano sapere di iniziative, incontri, convegni e congressi. E molte nostre lettrici e lettori hanno esperienza della speleologia sul campo, hanno interesse alla conoscenza; così come una parte di loro questa conoscenza la insegna e divulga.

## **Cosa può stare e cosa non trova spazio su Speleologia**

Nella seconda di copertina si trovano le norme per gli autori, le linee guida che disciplinano la stesura e la presentazione dell'articolo. Sono note che parlano di formati, di numeri di battute, di caratteristiche dell'iconografia. Già questo può urtare sensibilità, in un tempo in cui il self-editing è ormai alla portata di tutti, poiché oggi si può esplorare e all'uscita della grotta comunicare e anche far vedere ciò che si è visitato ed esplorato. Senza filtri, discussioni. Posso mettere un post su FB di lunghezza spropositata con un video da smartphone e che sembra girato su una nave in tempesta e ho una cerchia anche vasta di persone che mettono *Like, Love, Wow*.

Se ho un blog personale, devo curare un po' l'edizione, ma il risultato è uguale. Se voglio pubblicare su una pagina social che non sia il mio profilo o sul blog di un'associazione, ecco che compare una figura di mediazione. L'amministratore della pagina o del blog. Con questa figura dovrò concordare la lunghezza del post,

correggere qualcosa, magari mi ritrovo a difendere il video o le foto. O addirittura il contenuto. Su una rivista cartacea, nazionale e in parte internazionale, questo si moltiplica. Anche perché il singolo pezzo deve entrare a far parte di un tutto che, pur nella diversità dei contributi, deve risultare coerente.

Non si può passare dal format da congresso, al sensazionalismo di una rivista generalista, all'amichevole goliardico di un bollettino rivolto a una cerchia ristretta. La rivista deve risultare comprensibile nella maggior parte delle sue pagine alla maggior parte delle lettrici e dei lettori. E il racconto deve avere esplicitati luoghi, motivazioni delle ricerche, non può non essere corredato da immagini che arricchiscono il racconto, da rilievi o anche grafici redatti secondo standard dati, resi comprensibili e dunque spiegati.

In Speleologia non può entrare ciò che è estremamente codificato e specialistico così come non trovano spazio la speleogita o il racconto della prima discesa del corsista. Perché non parlo a miei colleghi o alle amiche e agli amici di gruppo e d'avventura, ma mi rivolgo a una comunità vasta, ricca di differenze. Speleologia è aperta a molteplici contributi, ma è edita dalla Società Speleologica Italiana. Vi sono, dunque, anche dei confini di veridicità, rigore e correttezza che non possono essere scavalcati. Se nelle norme "20000 battute spazi inclusi" significa qualcosa di certo, molte altre cose che abbiamo detto in questo editoriale sono soggette a interpretazione e questa discrezionalità è compito di una redazione che deve assumersi la responsabilità di valutare pertinenza dei contributi, suggerire modifiche e integrazioni, poiché è tramite tra autori e lettori e risponde a un editore.

E deve garantire anche la continuità e la coerenza di Speleologia. Senza dimenticare che redattrici e redattori non di rado si fanno autori, ritrovandosi paradossalmente a mediare tra le loro aspettative e le esigenze della rivista. Insomma, il confronto è ineludibile, ma fortunatamente è quasi sempre utile e fruttuoso. E di questo dobbiamo ringraziare le tante persone che, con i loro contributi hanno garantito e renderanno possibile la vita di Speleologia.

La REDAZIONE



## PIEMONTE

## Notizie dal Piemonte meridionale

**N**umerosi soci dello Speleo Club Tanaro sono appassionatissimi sci-alpinisti e nella stagione invernale dedicano i fine settimana a scivolare per monti.

Lo scialpinismo, oltre all'innegabile fascino e piacere, se fatto su montagne carsiche ci permette di incontrare il respiro delle grotte, i ben noti buchi soffianti che, aprendosi nel manto nevoso, ci parlano in modo inequivocabile di buie novità.

Sta a noi stare in ascolto. Sulle Alpi Liguri Piemontesi sono state scoperte, e di seguito disostruite ed esplorate, importanti cavità fra cui l'Abisso Angeloni Mario, diventato nel tempo il sesto ingresso del Complesso della Mottera (22,3 km per 636 metri di dislivello) [Speleologia n. 80] ed altre per ora di minore importanza.

Questo vale nel caso di condizioni ideali, in cui l'ingresso basso e aspirante sia conosciuto o comunque non si chiuda a causa della neve, altrimenti intere porzioni di montagna non potranno rivelarci i tanto sospirati buchi soffianti ben visibili nel candido manto.

Nell'estate del 2013 scoprimmo l'ingresso dell'Abisso Ventazzo proprio in una zona di difficile accesso in cui, a causa della fitta copertura a rododendro, era come cercare un ago in un pagliaio. Il nome tradisce la forte corrente d'aria che da lì soffia nella bella stagione. In breve, le esplorazioni si susseguirono portando i primi barlumi di conoscenza in quello che si rivelerà un complesso molto esteso e interessante. All'avvicinarsi della stagione invernale, l'inversione della corrente d'aria avrebbe inevitabilmente portato alla chiusura dell'ingresso da parte della neve, relegando nel solito limbo i probabili fori soffianti nella parte alta della montagna. Sarebbe semplicemente bastato far respirare la grotta anche durante il suo "letargo"... e così decisi di installare un lungo tubo corrugato, diametro 10 cm, che dall'ingresso arrivasse fino a fuori, sistemandolo a 4 metri d'altezza su un solido larice, con la parte finale disposta a sifone e apposita retina "antitormenta". Avevamo intubato la grotta! La neve non tardò ad arrivare e quell'inverno fu pure generosa. Tornando con gli sci a ispezionare la zona, trovammo il tubo intento a succhiare un mare d'aria e, un centinaio di metri più in alto, 11 nuovi fori che oc-



chioggiavano nel candido manto. Il sistema aveva dato i suoi frutti, rivelandoci nuove vie di comunicazione del massiccio carsico fino ad allora invisibili e perse nella vastità della montagna. Quel dì, scivolare a valle fu ancora più piacevole del solito.

Questo banale e semplice artefatto può veramente aprire nuove frontiere nella conoscenza dei massicci carsici in alta montagna, rivelando con estrema facilità aperture anche molto piccole, che in estate sarebbe difficile scovare. I buchi, opportunamente georeferenziati, si prestano a future possibili disostruzioni. Chiaramente il fortuito esito esplorativo dipende da molti altri fattori, ma perlomeno li abbiamo scovati. Sempre alla ricerca di nuove grotte è rappresentativa la scoperta, in una piccola area carsica lungo la

dorsale Monte Mussiglione-Bric di Mezzodi, in Val Casotto (Garessio, CN), di una nuova cavità: qui l'antefatto risale all'alluvione del novembre 2016. Gli eventi estremi purtroppo causano gravi disastri, ma hanno il pregio, per noi speleo, di innescare insospettabili e sconosciute venute d'acqua, soprattutto in prossimità dei troppo-pieni di sorgenti non transitabili. Questo è ciò che è capitato nell'autunno 2017: passando di notte in una faggeta sui monti della Valle Casotto (Garessio, CN) notai, tra il fitto tappeto di foglie, delle nude rocce che testimoniavano il temporaneo passaggio dell'acqua, poco sopra una nota sorgente carsica, da cui soffiava una notevole corrente d'aria. Tornammo in quattro per iniziare gli scavi, per altro piuttosto impegnativi, ma l'inverno era ormai alle porte e così, di lì a poco, dovemmo sospendere. Ma non prima di aver posizionato il solito "boccaglio" per garantire l'apertura degli ingressi alti. La neve tappò l'ingresso, ma il tubo svolse la sua funzione: ed ecco comparire magicamente una serie di buchi soffianti mai visti prima sui crinali del Bric di Mezzodi, 500 m di dislivello più a monte del possibile ingresso. Nell'autunno del 2019 tornammo in forze al buco basso e dopo tre uscite di scavo riuscimmo ad entrare, scoprendo circa 500 m di ambienti freatici ancora in via di esplorazione.

### Esplorazioni e studi a Rem del Ghiaccio (2,6 km, -290 +40)

La grotta, scoperta nel 1995, risultò di particolare interesse in quanto celava al suo interno un imponente ghiacciaio ipogeo. Le

In alto: Galleria freatica di recente esplorazione. (Foto Raffaella Zerbetto)

A lato: Abisso Ventazzo - La base del Pozzo dell'Inquietudine. (Foto Raffaella Zerbetto)





esplorazioni si arresero dopo circa 70 metri a causa della presenza di un muro di ghiaccio che ne precludeva ogni prosecuzione e per lungo tempo cadde nell'oblio.

Finalmente nel 2015 partirono le prime indagini scientifiche con UniTO e CNR IRPI, volte a recuperare una prima carota di ghiaccio. Quel giorno la sorpresa fu enorme, nel constatare come la forte regressione del ghiacciaio avesse liberato un largo passaggio, regalandoci spazi fino ad allora soltanto sognati. Negli anni successivi le esplorazioni portarono alla scoperta di grandi gallerie fossili, pozzi e vaste sale, fino alla profondità di -290 m, dove la cavità incontra un profondo sifone; lo sviluppo supera i 2,6 km, ma rimangono numerosi punti da indagare.

Per non perdere ulteriori dati preziosi a causa dell'inesorabile fusione del ghiacciaio, nel 2016 è iniziata una serie di studi, tuttora in corso, effettuati coinvolgendo nuovi partner come PoliTO, ARPA e Aree Protette Alpi Marittime, con monitoraggio e rilevamenti delle condizioni di temperatura dell'aria e della roccia ed analisi dei resti biologici rinvenuti negli strati di ghiaccio. Nell'autunno del 2019 è stata inoltre recuperata una carota di 4 m di ghiaccio, trasportata e custodita

presso l'UniMI per successivi studi. L'ultima interessante notizia arriva dalla colorazione fatta nel sifone finale, che ha dato riscontro positivo nientemeno che alla sorgente del Borello (6,2 km in linea d'aria) allargando di molto i confini dell'omonimo sistema, ancora per gran parte da scoprire.

### Luna d'Ottobre (3,5 km, -641)

Nel 2019 è stata realizzata solo una breve punta di due giorni, al campo interno di -550. Breve ma intensa. Prosegue infatti ancora la "Via dei Lunatici" con la scoperta di una zona freatica fossile che, oltre aver l'aria giusta, punta decisamente verso sud-est, in direzione degli Zottazzi. Ovvero, in esterno, la zona dei grandi assorbimenti e delle ultime propaggini dell'abisso Ventazzo. Il nuovo ramo sprofonda in un P30 al cui fondo troviamo un incredibile e fragilissimo pavimento concrezionale e di seguito un piccolo sifone, accanto al quale l'aria risale lungo una condotta verticale ancora da arrampicare. Luna non chiude!

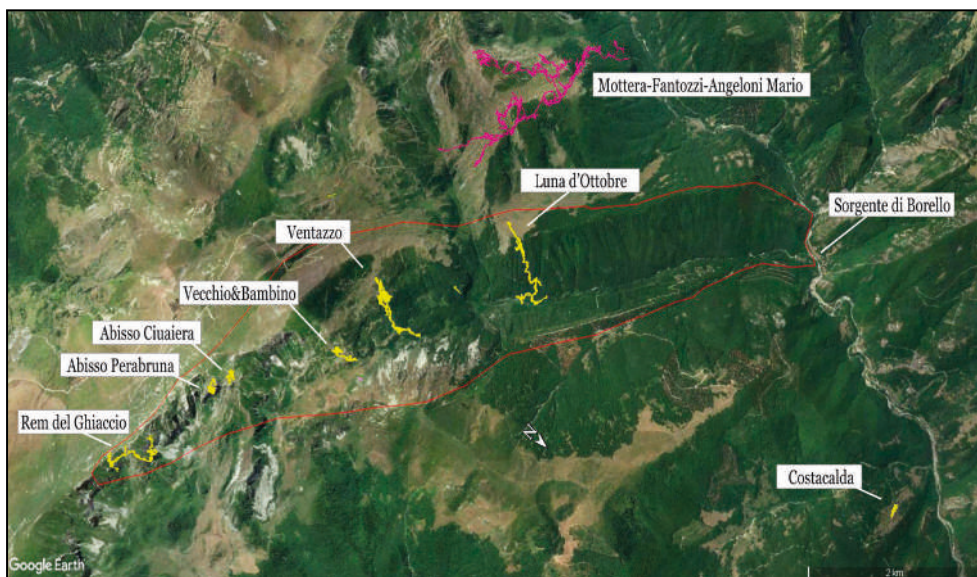
### Ventazzo (3,4 km, -480 +32)

Fin dai primi passi in questa grotta fu evidente il grande potenziale esplorativo che ci apprestavamo a indagare. Grandi pozzi e metriche gallerie fossili sembravano mantenere rosee promesse. Poi, a -70, uno stretto passaggio in frana, aperto inseguendo l'aria, divenne per anni lo spauracchio che minava le smanie degli esploratori: un grande masso, denominato "il Killer" incombeva sulla sempre più instabile frana... un nome una garanzia, un'insidia che divenne sempre più concreta e insostenibile. Oltre, la grotta esplodeva in ogni direzione, ramificandosi in



una serie di fondi di cui soltanto quello a -427 m poteva dirsi sostanzialmente chiuso su di una grande frana concrezionata, mentre gli altri rimanevano in attesa di nuove attenzioni. Nel 2019 venne finalmente individuato, nei pressi del Killer, un condottino completamente intasato che, dopo le opportune distruzioni, permise di bypassare l'ostacolo; non rimaneva che rituffarci tra le braccia del "Ventazzo". Al campo estivo, con una serie di punte incentrate nell'esplorazione della via oltre "L'urlo di Munch", vennero scese varie verticali tra cui un colossale pozzo di 120 m, "L'inquietudine", portando il nuovo fondo a -426, fermo su di un piccolo sifone. Significativa, a metà del pozzo, fu la presenza di una grande nuvola di condensa, chiaro indizio di correnti d'aria diverse, altrimenti non percepibili, vista la vastità dell'ambiente. Aeree traversate nel pozzo permisero di accedere a un importante intreccio di grandi gallerie con prosecuzioni, ancora in via di esplorazione, una delle quali raggiunge i -480 m. Questo abisso è certamente un tassello importantissimo nel grande puzzle del sistema del "Borello". Numerosi sono i rami con ampie possibilità esplorative e inoltre la circolazione dell'aria, che da -200 cambia direzione, invita verso lontane frontiere ancora tutte da immaginare.

Massimo SCIANDRA, *Speleo Club Tanaro*



In alto a sinistra: consolidamento con pali di faggio del nuovo ingresso sul **Monte Mussiglione**.

In alto a destra: concrezioni dell'aria, chiaro indizio della forte circolazione che ha caratterizzato il **meandro di Goku**, nell'**abisso Ventazzo**.

(Foto Raffaella Zerbetto)

A lato: rappresentazione del complesso **Sistema del Borello**, con ipotizzato in rosso il confine del bacino di raccolta delle acque. In rosa il vicino **Sistema di Mottera**. In basso l'ultima scoperta di **Costacalda**.

(rielaborazione Raffaella Zerbetto)



## Esplorazioni in Grignone e Grignetta

Nell'ambito dello studio dei fenomeni carsici in Grigna è stata portata avanti la consueta attività di aggiornamento e completamento dei dati catastali mancanti delle grotte già note. È stata quindi rilevata la Grotta Seconda nel Canalone (LO 5235), lunga circa 110 m e posizionata sulla Grignetta. Al confine tra Grigna e Grignetta, è stata anche finalmente superata la frana finale della Spaccatura al Buco di Grigna (LO 5308), anche se purtroppo l'esplorazione si è definitivamente conclusa dopo poche decine di metri. La grotta misura ora circa 75 m di sviluppo. L'ormai consueto abbassamento del livello del ghiaccio nelle grotte del Moncodeno ha invece permesso la discesa del Pozzo con Balastra (LO 1649), esplorato sino a -65 m. Altra grotta degna di menzione è la LO 5491: la frana terminale di questa modesta cavità era stata vista senza neve l'anno scorso; superato un passaggio con massi sostenuti dal ghiaccio, si è potuto scendere un pozzo di 15 m. Una successiva breve arrampicata ha permesso di accedere a un piano di condotte freatiche con concrezioni particolari e morfologie molto belle. La grotta misura 140 m di sviluppo e 40 m di profondità. È stato anche fatto un tentativo di disaggio del fondo ma le proporzioni della frana hanno fatto desistere gli speleologi. A distanza di alcuni anni dall'ultima punta si è tornati poi all'Abisso delle Spade (LO 1648) per effettuare una rapida punta di rilievo e di verifica del punto terminale, ove era pre-



La calata in parete sulla parete Fasana per raggiungere una nuova grotticella (LO 5832). (Foto Andrea Maconi)

sente una strettoia che sembrava facilmente superabile. Dopo una breve disostruzione si è riusciti a superarla, fermandosi su pozzo a -750 m. La nuova via è molto stretta e fangosa, ma con una buona circolazione d'aria. È stata effettuata un'uscita all'Abisso Orione (LO 5040) dove si è proseguito il riarmo sino a poco meno di -400 m e sono stati rilevati alcuni rami laterali, probabilmente già precedentemente esplorati in parte. È apparsa assai interessante l'arrampicata eseguita in un condottino freatico che ha permesso di esplorare alcune decine di metri nuovi, anche se la via pare proseguire oltre un breve intaso. Al Pozzo nel Dito (LO 1967) è stato portato avanti il disarmo del fondo e contestualmente esplorata una nuova via attiva da -600 m a -650 m, ferma su un pozzo, la cui partenza è da allargare. La ricerca di nuo-

ve cavità si è svolta anche sulla parete della Cima Taculera, dove gli esploratori si sono arrampicati lungo un canalone per un centinaio di metri di dislivello e hanno effettuato una calata in parete con successivo traverso per raggiungere alcuni buchi che si sono rivelati solo nicchie.

Meglio è invece andata sulla Parete Fasana; su questa impressionante parete alta oltre 300 m è stato rilevato un breve pozzo (LO 5831), già esplorato in arrampicata dagli alpinisti, che nel febbraio 2004 hanno aperto la "Via Suerte". Sulla parete di fronte, ancora più aerea, con una complessa calata in roccia inconsistente è stata raggiunta ed esplorata una grotta lunga una quindicina di metri (LO 5832).

Oltre all'attività nelle zone alte della Grigna e Grignetta si è andati a visitare l'area nei pressi di Cascina Sagomet, sotto ai Piani Resinelli. In tale zona lo Speleo Club Protei, lo Speleo Club Erba e il Gruppo Grotte I Tassi avevano già esplorato in precedenza alcune cavità, anche se molte di esse non erano state inserite a catasto. Complessivamente ne sono state reperite una ventina.

Le grotte in questione hanno quasi tutte la peculiarità di essere un mix tra cavità artificiali e naturali; l'area difatti è stata utilizzata in un lontano passato per l'estrazione di galena argentifera e spesso i minatori entravano in grotte naturali (scendendo pure pozzi!) per poi scavare cunicoli artificiali per estrarre minerali. Quasi tutte le grotte/miniere esplorate presentano morfologie complesse e ambienti assai ridotti di dimensioni, il che fa ipotizzare l'impiego di bambini per

Il suggestivo interno della Spaccatura al Buco di Grigna (LO 5308). (Foto Andrea Maconi)



l'estrazione del materiale. Allo stato attuale è praticamente impossibile distinguere le parti di cavità naturali da quelle artificiali, in quanto l'azione dell'uomo è evidente solo in qualche nicchia per la presenza di segni di scalpellature o per la sporadica presenza di segni di nero fumo. Da segnalare anche la presenza di muretti a secco in alcuni tratti, a testimonianza della frequentazione di questi angusti ambienti.

Tra le cavità esplorate si segnalano la Grotta con Riempimenti Interni (LO 5836 - lungh. 84 m), la Grotta della Porticina (LO 5807 - lungh. 88 m) e la Miniera di Galena (LO 5803 - lungh. 80 m). Si è proceduto anche al rilievo di altre grotte, già esplorate dallo Speleo Club Erba attorno al 2000: Cavità con Due Pozzi (LO 5687 - lungh. 69 m), Settima Cavità sotto Cascina Sagomet (LO 5818 - lungh. 71 m), Grotta Miniera dei Nani Magri (LO 5814 - lungh. 74 m) e Grotta Miniera dei Sette Nani (LO 5813 - lungh. 185 m).

La ricerca è tutt'altro che conclusa perché vi sono vari buchi e sprofondamenti che fanno presagire la presenza di altri vuoti ipogei.

Alle attività sopra citate hanno preso parte: Gruppo Grotte Busto Arsizio, Gruppo Grotte Milano, Gruppo Speleologico Le Grave, Gruppo Speleologico Leccese 'Ndrónico, Speleo Club Erba, Speleo Club Orobico, Speleo Club Ribaldone, Speleo Club CAI Romano di Lombardia ed Espeleo Grupo de Rio Claro.

Andrea MACONI, Felicita SPREAFICO, *INGRIGNA!*

Le pareti rocciose in cui si apre la **Spaccatura al Buco di Grigna** (LO 5308). (Foto Andrea Maconi)



## Valtellina Esplorazioni in provincia di Sondrio

La Valtellina (Alpi Centrali, SO), seppure prevalentemente non calcarea, presenta al suo interno diverse aree carsiche anche se di estensione e importanza ridotta rispetto ad altre aree lombarde; delle oltre 5000 grotte lombarde infatti soltanto poco più di un centinaio si trova in Valtellina.

Le aree carsiche più significative si trovano in Valchiavenna, al Passo dello Stelvio-Platigliole e in Valmalenco. Tutte le grotte si trovano nelle coperture sedimentarie delle diverse falde dell'edificio alpino, di grande spessore in alta Valtellina, ridotte a sottili e contorte lenti altrove.

Nel corso degli ultimi anni è stata ripresa l'attività in Val di Lei, già oggetto di ricerche da parte del Gruppo Grotte Novara. L'area interessa una ripida fascia di montagna compresa tra l'omonimo lago, le punte dello Schiahorn (2640 m) e la Cima dei Rossi (2710 m), sulla cui cresta sono presenti doline di dimensioni notevoli. Nel corso delle battute esterne sono state reperite 7 cavità nuove, tra cui spiccano la Spaccatura sulla Scarpata LO 3100 (sviluppo 84 m, profondità -31 m) e il Pozzo di Lui (48 m, -21 m).

Nei marmi della Val di Scerscen sono state effettuate diverse uscite negli ultimi 3 anni, nell'ambito di un progetto con il Rotary Club di Sondrio, il Comune di Lanzada e l'Istituto Valtellinese di Mineralogia per lo studio delle grotte sotto vari aspetti scientifici (vedi n. 77 di Speleologia), in collaborazione con le



La spettacolare galleria a -100 m nella **Grotta Morgana** (LO 3087) nella **Val di Scerscen** a 2600 m di quota. (Foto Andrea Maconi)

università di Bologna, Nizza e Savoia. Sotto il piano esplorativo, le uscite condotte nelle principali grotte dell'area (Grotta del Veronica LO 3088 e Grotta Morgana LO 3087), esplorate dal Gruppo Grotte Milano e da locali attorno al 1990, hanno portato a interessanti prosecuzioni. Nella prima sono stati rilevati circa 400 metri nuovi, portando lo sviluppo a 638 m (profondità -30, +41.5 m). La grotta è costituita da un'ampia galleria in discesa che porta al fondo, ostruito da detriti. Nei primi metri della cavità vi sono varie diramazioni: sulla sinistra vi è un ramo in salita con numerosi diverticoli laterali, che chiudono in frana; alcuni passaggi stretti conducono in altre condotte freatiche e meandri, che proseguono in salita sino a terminare in frana o su fessure impercorribili.

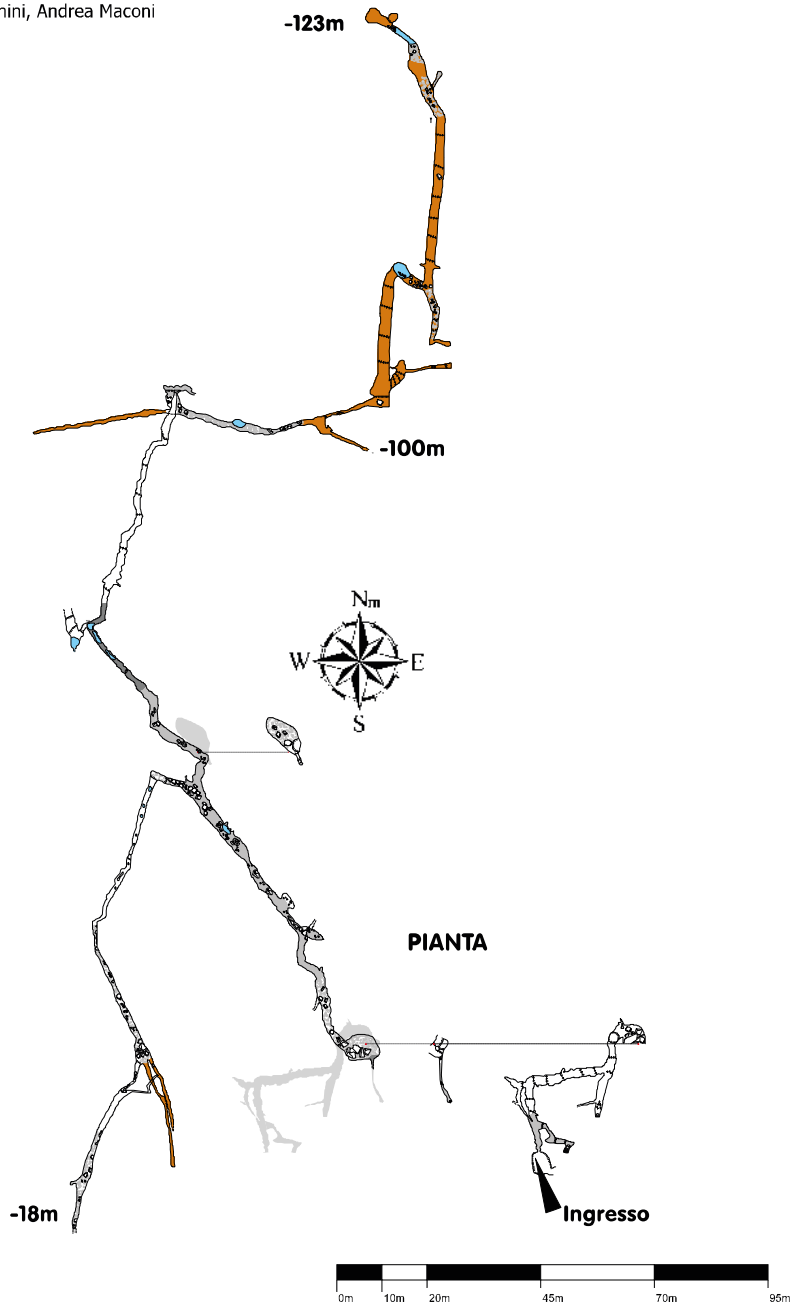
Andando invece a destra, nei primi metri della grotta, si accede a una condotta freatica in discesa. Anche in questo caso vi è un labirinto di piccoli condotti stretti terminanti in fessure e la zona terminale di questa via risulta essere molto vicina alla 3087.

Anche nella Grotta Morgana le recenti esplorazioni hanno permesso di aggiungere circa 400 m ed ora la cavità misura 769 m di lunghezza per -123 m di profondità. Il ridotto ingresso di questa cavità immette in uno stretto cunicolo freatico in discesa che prosegue sino a due pozzetti di 4 e 8 m, sotto i quali la cavità si amplia.

Si prosegue lungo una galleria e, dopo poco più di un centinaio di metri, si incontra un grosso affluente, che scende da una cascata che è stata risalita per una decina di metri. La via prosegue in discesa lungo una bellissima condotta sino al vecchio fondo, costituito da una galleria orizzontale disposta trasversalmente alla precedente e ostruita da sedimenti. Il superamento di uno stretto passaggio ha consentito di accedere alla prosecuzione della galleria, una spettacolare

## GROTTA MORGANA LO SO 3087

Rilievo: Mauro Inglese, Paola Tognini, Maurizio Pederneschi, Annalisa Gobbi (G.G. Milano), Marco Corvi (S.C. Ribaldone), Andrea Maconi (G.G. Milano), Felicita Spreafico (S.C. Erba) - luglio 1990, 30/06/2018, 01/07/2018, 29/07/2018  
Disegno: Paola Tognini, Andrea Maconi



condotta freatica con forma ellittica larga circa 3x2 metri. La via prosegue in discesa sino al nuovo fondo, costituito da un tappo di argilla, preceduto da un passaggio semi-allagato.

Da notare che la grotta presenta un andamento assai diverso rispetto alla vicina 3088, essendovi meno diramazioni laterali. L'unica via degna di nota è ubicata a metà strada tra i pozzi e la cascata ed è formata da uno stretto cunicolo ascendente lungo poco meno di 200 m che si dirige verso la 3088,

terminando in fessure e intasi. Sarebbe interessante effettuare una prova con ARTVA per valutare l'effettiva distanza.

Nella zona sono state inoltre reperite una quindicina di cavità, disposte nella fascia compresa tra 2400 e 3000 m s.l.m., tra cui la Grotta dell'Angelo (31 m, -21 m) che si apre nei pressi del ghiacciaio.

Non è da escludere che l'arretramento del ghiacciaio nei prossimi anni possa mettere a vista nuovi ingressi. È stata anche indagata la zona alta del massiccio sulla spettacolare

cresta di marmo del Pizzo Tremoggia (3442 m), senza tuttavia reperire fenomeni carsici degni di nota. Risulta invece molto più carsificata la zona al di sotto dei 3000 m, dove si osservano anche svariati piccoli ingressi ostruiti da sedimenti.

Infine, l'ultima area significativa presa in esame risulta essere quella di Bormio, Livigno e Valdidentro, a sua volta costituita da diversi bacini idrogeologici.

L'area dove è sicuramente più evidente il fenomeno carsico è quella del Piano delle Platigliole, già studiata nel dettaglio soprattutto da Gruppo Speleo Alpinistico Bormino, Gruppo Grotte Varese, speleologi indipendenti e Associazione Speleologica Bresciana e dove, a quote variabili tra i 2700 e i quasi 3000 m, si aprono poco più di 30 cavità con un numero notevole di doline.

Di molte di queste grotte non esistevano dati catastali, dunque si è proceduto all'esecuzione dei rilievi. Tra queste si citano la Grotta del Naso LO 3074 (169 m, -39 m), la Grotta di Cristallo LO 3056, che risulta collegata alla Grotta de Li Niula LO 3053, per uno sviluppo complessivo di 290 m e profondità di 49 m.

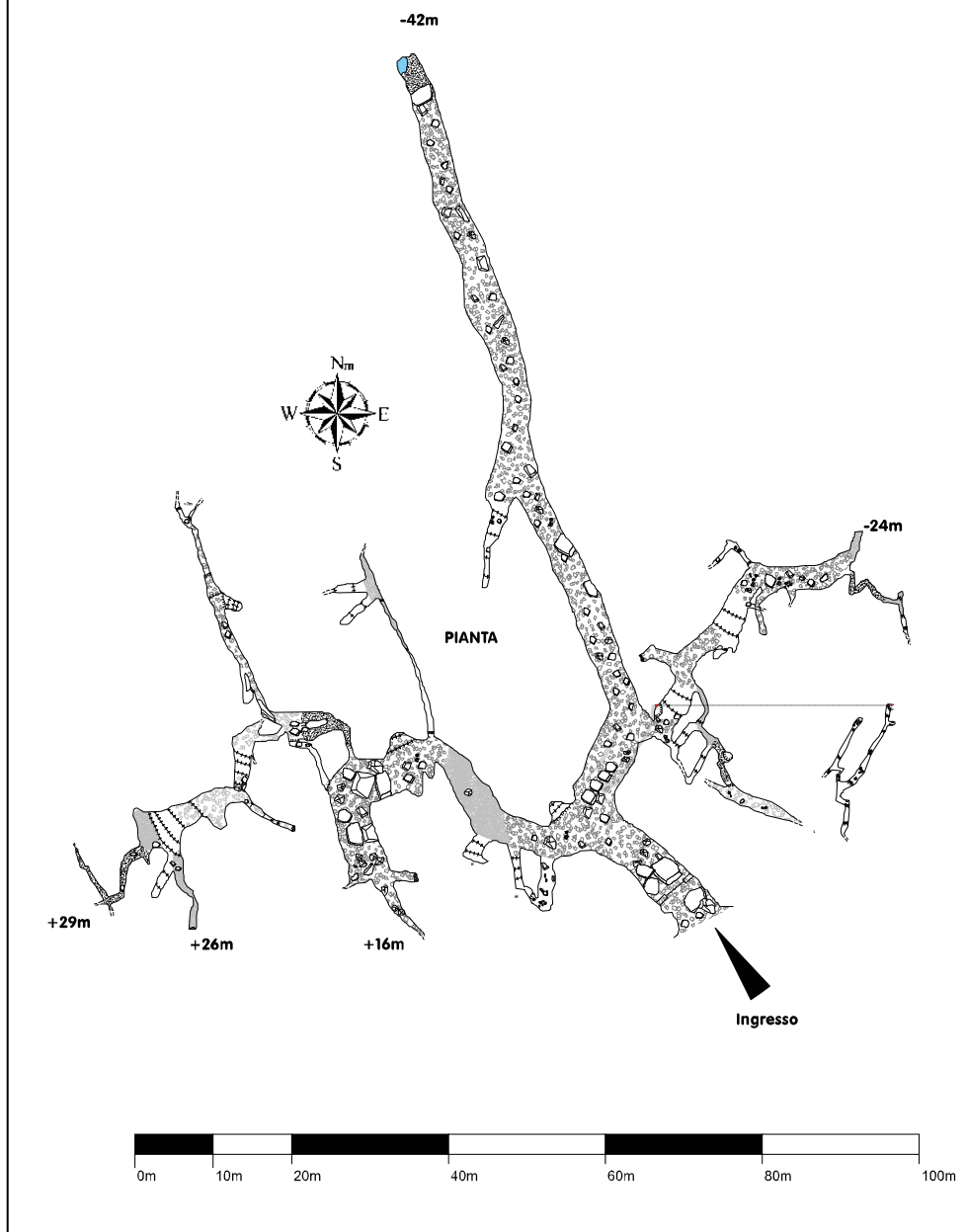
Sotto l'aspetto esplorativo è risultata di maggior interesse la Valle dei Vitelli. Le numerose battute esterne e l'arretramento del ghiacciaio hanno portato a individuare diversi ingressi. Uno di questi (LO 3143) è stato trovato guardando comodamente dal pc a casa le ortofoto regionali! Complessivamente sono state esplorate 16 grotticelle nuove nella fascia compresa tra 2550 e 3100 m circa di quota. Le cavità hanno tutte sviluppo assai modesto, ma il fenomeno carsico è

L'interno della **Grotta Piccolo Corvo** (LO 3130), sul **Piano delle Platigliole**. Le basse temperature, essendo le grotte della zona posizionate oltre i 2700 m di quota, permettono il mantenimento del ghiaccio all'interno. (Foto Andrea Maconi)



## GROTTA DEL VERONICA LO SO 3088

Rilievo: Andrea Maconi (G.G.Milano), Felicita Spreafico (S.C.Erba), Paola Tognini (G.G.Milano) - 28/07/2017 e 29/07/2017  
Disegno: Andrea Maconi



La galleria principale nella **Grotta del Veronica** (LO 3088) nella **Val di Scerscen**.  
(Foto Andrea Maconi)

se, Gruppo Speleo Alpinistico Bormino, Speleo Club Erba, Speleo Club Orobico, Speleo Club Ribaldone, speleologi indipendenti.

Andrea MACONI, Felicita SPREAFICO, Paola TOGNI-  
NI, INGRIGNA!

## Nuove cavità sul Monte San Martino

Il massiccio Monte Colonna - Monte San Martino rappresenta una delle elevazioni più occidentali della fascia prealpina lombarda. Si tratta di un'area con caratteristiche di bassa e media montagna con quote altimetriche comprese tra i 280 m s.l.m. del fondovalle della Valcuvia e i 1199 m s.l.m. della vetta del Monte Colonna. Il massiccio è caratterizzato dalla presenza di importanti lineamenti tettonici, il principale dei quali è costituito dalla Faglia di Val Alta, che mette a contatto il Calcare di Moltrasio a occidente con la Dolomia Principale a oriente. Questi sembrano suddividere l'area in sistemi idrologici distinti. La zona speleologicamente più rilevante è costituita dai versanti meridionali dei monti Colonna e San Martino dove si trovano i due ingressi della grotta di San Martino (LO2203) (sviluppo superiore ai 700 m per un dislivello di oltre 180 m), connessa idrologicamente alla grotta sorgente del Torregione (LO2016), la principale emergenza del massiccio, posta a quota 530 m s.l.m. in prossimità dell'abitato di Duno.

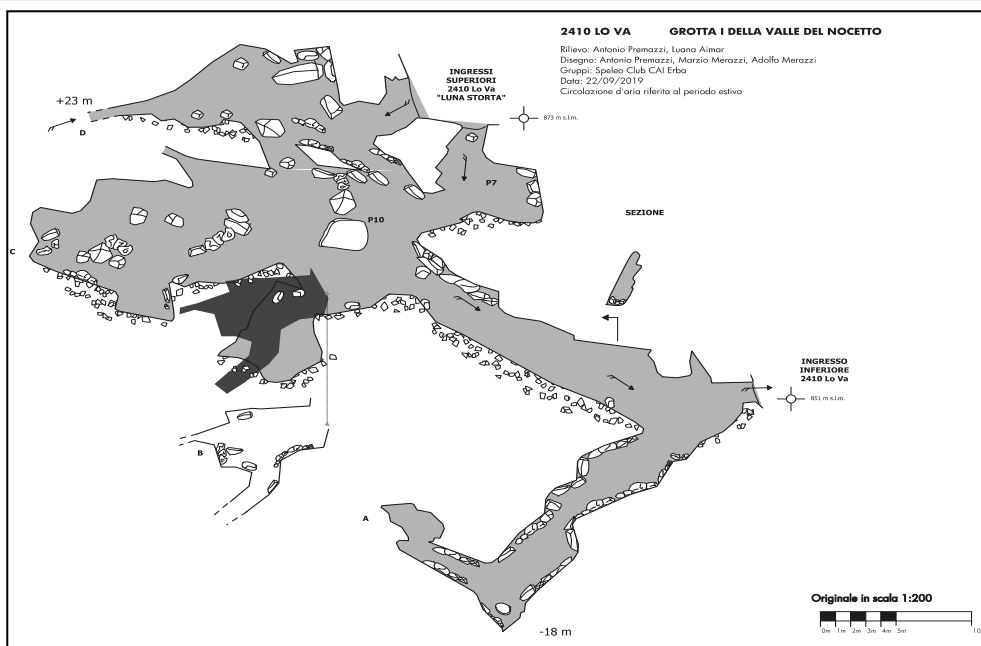
L'area è indagata speleologicamente dal secondo dopoguerra e, fino alla metà del 2019, risultavano a catasto 24 cavità di cui le più significative, oltre alle già citate grotta di San Martino e grotta del Torregione, erano la grotta del Pipistrello (LO2481 - sviluppo 350 m, profondità 29 m) e l'abisso Primeros (LO2482 - sviluppo 228 m, profondità 115 m), originate entrambe da fenomeni tettonici. Nell'agosto del 2019 ha preso avvio

ben evidente e testimoniato anche dal reperimento, attorno al 1950, di almeno due grotte di notevoli dimensioni durante l'esecuzione dei lavori in sotterraneo per l'adduzione delle acque a scopi idroelettrici verso i laghi di Cancano.

Nelle altre zone indagate (Cima del Fopel, Monte Cassa del Ferro, Val Paolaccia, Val Forcola) sono state trovate 7 grotticelle nuove, ma tutte di modesto sviluppo. Rimane invece da raggiungere ancora un cospicuo numero di ingressi in parete. L'ultima grotta

degnata di nota reperita in queste zone è la Grotta Sorgente in Valle del Gesso LO 3157, ubicata nei pressi del Passo Umbrail, formata da uno stretto cunicolo semi-allagato lungo 26 m, che si apre a 2720 m di quota in una piccolissima lente di gesso, che ospita un numero davvero notevole di fenomeni carsici a dispetto della dimensione davvero ridotta!

Alle attività sopra citate hanno preso parte: Gruppo Grotte I Tassi, Gruppo Grotte Milano, Gruppo Grotte Novara, Gruppo Grotte Vare-



un'opera di riposizionamento delle cavità note a cura di elementi dello Speleo Club CAI Erba, opera resa necessaria dal fatto che le posizioni originali erano palesemente errate in quanto le basi cartografiche utilizzate in passato erano distorte perché la zona costituiva un'area di interesse militare. Già dalla prima uscita sul campo la scoperta di diversi nuovi ingressi ha evidenziato come la realtà non avesse un riscontro puntuale con i dati presenti nel catasto speleologico. Una serie di uscite sul territorio ha permesso di riposizionare correttamente 16 grotte note



e inserire ulteriormente a catasto 20 cavità nuove. Si tratta per la gran parte di modeste cavità dovute a deformazione gravitativa con sviluppi inferiori ai 30 m, concentrate prevalentemente nell'area di Val Alta, equamente distribuite tra i due litotipi affioranti. Da segnalare l'esplorazione completa della Prima grotta della Valle del Nocetto (LO2410), ribattezzata Luna Storta, con il reperimento di due ingressi alti. La grotta, a catasto dal 1975, era stata percorsa dall'ingresso basso esclusivamente verso le parti più profonde per uno sviluppo complessivo di circa 40 m. Dagli ingressi alti una breve verticale conduce a un ambiente da cui si diparte un tratto di galleria in forte pendenza che ricollega con l'ingresso già noto. Al termine dell'esplorazione la cavità è stata topografata per uno sviluppo di 136 m e un dislivello complessivo di 36 m. In tre occasioni, indagando le trincee di rilascio presenti sul colle di Villa San Giuseppe, immediatamente a oriente del contatto tra i due differenti litotipi, sono stati ottenuti risultati sorprendenti. La frattura più evidente, lunga circa 80 m, era curiosamente non catastata benché, dalle informazioni reperibili in bibliografia, nel 1961 al suo interno fosse stata raggiunta la profondità stimata di 90 m prima che una frana la rendesse impraticabile alla profondità di 30 m circa. Attualmente nella parte più a valle di Comunque Comodi (LO6033) è stata effettivamente raggiunta una frana di detriti sciolti alla profondità di 25 m. In prossimità delle pareti che sovrastano l'abitato di Cassano Valcuvia è stata disce-



In basso a sinistra: **una serie di uscite sul territorio ha permesso di individuare e topografare 20 nuove cavità.** (Foto Luana Aimar)

In alto a destra: con uno sviluppo superiore ai 700 m e un dislivello di oltre 180 m, **la grotta di San Martino costituisce il fenomeno ipogeo più rilevante dell'intera area.** (Foto Luana Aimar)

sa e topografata Vecchie Spugne (LO6032) (sviluppo 52 m, profondità 20 m), cavità individuata da elementi del Gruppo Speleologico CAI Varese che probabilmente non ne terminarono mai l'esplorazione. Effettuando una breve disostruzione in una modesta trincea di rilascio è stato possibile esplorare la Frattura dell'Uomo Selvatico. Non ancora rilevata, la cavità, di natura esclusivamente tettonica, ha uno sviluppo stimato di circa 200 metri per una profondità di 40 metri. Fa parziale eccezione a quanto finora descritto la grotta In Continente (LO6015), reperita e disostruita da un socio dello Speleo Club Nuoro e in diretta connessione con la vicinissima grotta nel Boscaccio del Tolla (LO2405). Pur trattandosi di una cavità dal modesto sviluppo presenta al suo interno morfologie non esclusivamente legate a fenomeni gravitativi. In generale il lavoro di revisione è ben lontano dal potersi considerare concluso. Alcune cavità attendono di essere topografate, altre sono segnalate in bibliografia e non ancora ritrovate e vaste zone della montagna possono riservare gradite sorprese.

Luana AIMAR, Antonio PREMAZZI

## FRIULI VENEZIA GIULIA

## IL COMPLESSO DEL MONTE CANIN

### Storia collettiva di una giunzione

Il massiccio del Monte Canin, situato nel Parco delle Prealpi Giulie al confine tra Italia e Slovenia, è una tra le aree carsiche più importanti d'Europa, sia per le forme di carsismo superficiale, che per la profondità, l'estensione e la ricchezza morfologica delle cavità che contiene.

Per decenni generazioni di speleologi si sono calati nelle sue profondità, animati dal desiderio di conoscere e studiare questo sorprendente sistema carsico. Le prime visite si devono a Giovan Battista de Gasperi che, nel 1911, discese e rilevò alcune grotte. L'esplorazione sistematica dell'area ebbe inizio circa 50 anni dopo, precisamente il 14 luglio 1963, grazie a tre speleologi della Commissione Grotte Eugenio Boegan (CGEB) di Trieste, che inizialmente concentrarono le ricerche nel settore centrale dell'altipiano. Le notevoli potenzialità esplorative della zona fecero convergere sul Canin, oltre che dalla Regione Friuli Venezia Giulia, gruppi sempre più numerosi provenienti principalmente da Ungheria, Polonia, Inghilterra e Italia. Il picco delle esplorazioni si ebbe negli anni '70 e '80. In quasi 60 anni, le campagne esplorative hanno portato a scoprire quasi duemila cavità, alcune delle quali superano la profondità di 1000 metri. La ragione di tali profondità è da ricercarsi nella serie stratigrafica della montagna. Dal picco più elevato (2587 m) alla fascia delle sorgenti (900 m) il massiccio è infatti attraversato da potenti formazioni di Calcari del Dachstein (Noriano-Retiano) altamente carsificabili spessi fino a mille metri, che poggiano sulla meno solubile Dolomia Principale. Con il procedere delle esplorazioni, in numerose occasioni si scoprirono connessioni tra abissi ritenuti in un primo momento separati. I due maggiori complessi,



si, ovvero il Col delle Erbe e il Foran dal Muss, si ramificano per decine di chilometri all'interno della montagna. Queste esplorazioni rivelarono correlazioni tra zone anche molto distanti tra loro, su scale confrontabili con il massiccio stesso. Da ciò l'ipotesi – o meglio il sogno – che potesse esistere un unico sistema tale da attraversare l'intero Monte.

Per molti anni i tentativi di collegare il Foran dal Muss al Col delle Erbe diedero esito negativo. Le squadre esplorative si scontravano sistematicamente contro sbarramenti invalicabili, risultato della fitta fratturazione nel settore nord del Canin. In particolare la Valle dei Camosci, formatasi lungo una discontinuità tettonica, pareva aver disconnesso definitivamente i due complessi.

Negli stessi anni, grazie al lavoro incessante di decine di gruppi speleologici, si è estesa progressivamente la conoscenza geologica e morfologica del massiccio, fornendo nuovi spunti per la ricerca della giunzione.

Si è infatti capito che la maggior parte delle gallerie all'interno del Monte Canin si sviluppano lungo una sequenza di tre principali livelli freatici: il più alto a quota 1600 m, l'intermedio a quote fra i 1450 e i 1350 m, il più basso e più recente a quote inferiori

ai 1100 m, corrispondente all'attuale livello oggi drenante. Questi livelli sono spesso intersecati e connessi da zone a scorrimento vadoso in cui prevalgono morfologie a pozzo e meandri. Questi vasti sistemi di gallerie, fossili alle quote più elevate, consentono di spostarsi con rapidità attraverso il massiccio coprendo notevoli distanze lungo la piana del complesso. L'ipotetica giunzione andava dunque cercata attorno ai 1400 m di quota, lungo uno di questi vasti sistemi di antiche gallerie freatiche, probabilmente non ancora interrotti dalle fratturazioni che hanno diviso in quota i due complessi del Foran dal Muss e del Col delle Erbe.

#### Il contributo esplorativo del PROGETTO GRANDE POIZ

Per esplorare le zone a bassa quota nel 2012 nasce il Progetto Grande Poiz. Esso riunisce una decina di gruppi speleologici tra Friuli Venezia Giulia e Veneto, tra i quali il Gruppo Triestino Speleologi, il Gruppo Speleologico San Giusto, la Società di Studi Carsici A.F. Lindner e il Gruppo Speleologico Amici del Fante. La composizione eterogenea dei gruppi partecipanti fa sì che ci sia un continuo scambio di conoscenze, di battute e di idee tra i componenti del Progetto.

Nel mese di agosto Casera Goriuda, gestita dal malgaro Clemente Marcon fino a metà dello scorso secolo, diventa la base logistica per i campi speleologici organizzati dal Progetto grazie alla disponibilità dell'Ente Parco delle Prealpi Giulie. L'area da indagare è stata individuata nella Conca del Grande Poiz, una zona raggiungibile seguendo percorsi quasi



In alto: **Grotta Clemente**, il bivacco interno allestito nel 2017 che ha facilitato la permanenza in grotta durante gli scavi che hanno portato alla giunzione. (Foto Paolo Manca)

A lato: **Grotta Clemente**, il cunicolo scavato alla fine della **galleria Sandrinelli** che ha portato alla formazione del **Complesso del Monte Canin** che, con i suoi quasi 84 chilometri, risulta essere al momento la grotta più estesa d'Italia.

(Foto Alessandro Mosetti)

invisibili tracciati dalla famiglia di Clemente Marcon e dai suoi predecessori sul versante nord del Monte Canin in centinaia d'anni.

Durante il campo speleologico del 2019, i maggiori sforzi esplorativi si sono concentrati nella Grotta Clemente (Foran dal Muss), nella speranza di collegare la galleria denominata Sandrinelli al sottostante sistema di Rotule Spezzate (Col delle Erbe). Le esplorazioni e i lavori di rilievo in grotta, spesso eseguiti in parallelo, vengono realizzati da piccole squadre di 3 o 4 persone, che, grazie al numero ridotto, possono spostarsi con rapidità nelle gallerie di Clemente.

Le squadre possono anche riposare in un campo interno attrezzato con materassini, riserve di cibo e un acquedotto; questo consente di migliorare ulteriormente sia la durata che la qualità delle esplorazioni.

Durante il campo speleologico del 2017 era stata effettuata una misura della distanza tra i punti terminali della galleria Sandrinelli (Complesso del Foran dal Muss) e della galleria delle zecche in Rotule Spezzate (Complesso del Col delle Erbe) tramite due Apparecchi di Ricerca dei Travolti sotto Valanga (ARTVA) trovando un promettente valore di soli 40 m, a conferma di quanto già indicato dalle poligonali.

La notte del 13 agosto 2019, dopo due giornate di scavo ininterrotto, la squadra esplorativa è finalmente riuscita a rimuovere gli ultimi metri di sedimento, entrando così nel cunicolo terminale della galleria delle zecche, disostruito con un faticoso lavoro di scavo dalla CGEB. Dopo 56 anni, le speranze e la tenacia di generazioni di speleologi si sono concretizzate: il neonato Complesso del Monte Canin connette tra loro decine di

chilometri di vuoti sotterranei con asse principale da ovest a est, dal Col Sclaf (Foran dal Muss e Conca del Grande Poiz) alla Conca del Rifugio Gilberti, fino alle zone del Pala Celar. Difficile al momento riferire con precisione lo sviluppo spaziale del Complesso a causa della grande mole di rilievi realizzati in anni diversi con strumenti di varie precisioni. Una prima stima conservativa, basata sui dati delle poligonali in possesso e sui dati disponibili nel Catasto Speleologico Regionale del Friuli Venezia Giulia, indica una lunghezza esplorata complessiva di oltre 80 km; quindi il Complesso del Monte Canin sarebbe il più esteso in Italia e quello con il maggior numero di ingressi (oltre 60), nel momento in cui scriviamo. Il dislivello totale rimane invariato e ammonta a 1118 m.

La scoperta della giunzione conferma come progetti di tale portata possano essere affrontati solo di concerto, unendo forze e creatività di tutti, e mostra una volta di più il valore di perseguire un sogno in modo collettivo, con le giuste dosi di perseveranza e di follia.

Il complesso venutosi a creare ben rappresenta l'unione delle storie di migliaia di speleologi che si sono dedicati alla scoperta di questo massiccio carsico, e che sono i veri artefici della giunzione.

Per quanto riguarda il Progetto Grande Poiz, le solide amicizie nate durante i 7 anni di vita del Progetto dimostrano che, al di là dell'evento che festeggiamo, il risultato più importante sia quello di aver costituito uno splendido gruppo di volenterosi, ansiosi di tornare sul massiccio a proseguirne l'esplorazione. Molti sogni restano ancora aperti e attendono solo di essere inseguiti nei vuoti del Monte Canin.



In alto: condotta freatica nella **Grotta Clemente**. (Foto Paolo Manca)

A lato: alcuni speleologi del **Progetto Grande Poiz** posano nel punto della giunzione tra il **Complesso del Foran dal Muss** e il **Complesso del Col delle Erbe**. (Foto Rodrigo Carbajales)

## La notte del 13 agosto: cronaca di un'attesa

La sera del 13 agosto 2019 a Casera Goriuda, base logistica del Progetto Grande Poiz, il morale è alto. Da alcuni giorni le squadre di scavo e quelle esplorative si danno il cambio nella Grotta Clemente, e i metri scavati aumentano, lentamente ma con regolarità, così come i metri di nuova grotta scoperti nell'intricato labirinto. Uno degli obiettivi principali del campo è infatti quello di trovare il passaggio che unisca i due vasti sistemi carsici contenuti nel massiccio: il Foran dal Muss e il Col delle Erbe. Per molti anni si è ritenuto che il collegamento tra questi due sistemi fosse impossibile: essi infatti si trovano su due alture separate dalla Valle dei Camosci, formatasi lungo una discontinuità



tettonica. Per una fortunata coincidenza la Casera si trova proprio nei pressi della linea di separazione tra i due sistemi. Questo facilita le attività poiché consente di raggiungere le zone di scavo in poche ore di progressione. Le regolari punte esplorative e di rilievo nella Grotta Clemente, scoperta nel 2013 e battezzata col nome dell'ultimo malgaro di Casera Goriuda, suggeriscono che la grotta possa essere il tassello mancante per unire i due sistemi. Dal lato sud Clemente si collega ai rami bassi dell'Abisso C. Seppenhofer (Foran dal Muss) mentre dal lato nord un'ampia galleria battezzata Sandrinelli punta dritta in direzione della galleria delle zecche in Rotule Spezzate (Col delle Erbe), il cui cunicolo terminale è stato aperto con un faticoso lavoro di scavo dalla Commissione Grotte Eugenio Boegan (CGEB) di Trieste.

La sera del 13 agosto sono in 4 a scavare nella Sandrinelli. Uno scavo relativamente facile nel deposito di ghiaia, indizio di antichi flussi idrici di notevole portata. La comodità nell'asportare il sedimento è tuttavia compensata dalle basse temperature (2-3°C) e dagli spazi ridotti. In Casera si spera che gli scavatori non si scontrino con qualche ostacolo di roccia compatta, e ci si chiede quanti metri possano ancora mancare. La penultima squadra scavi aveva riferito un promettente valore di 15 m. Le squadre che operano in Clemente, dispongono infatti di un ARTVA ricevente che "comunica" con il suo gemello lasciato nel cunicolo terminale della galleria delle zecche e impostato in trasmissione. Quest'ultimo è in funzione da due giorni e tre speleo, non impegnati nello scavo, sono

entrati in Rotule per verificarne il livello di carica. Ma tardano a ritornare... Finalmente si sentono delle voci e dal sentiero arrivano tre luci: ecco la "squadra ARTVA" di ritorno... E invece no! Dal buio emergono i 4 compagni che erano entrati a scavare nella Grotta Clemente, dall'altro lato della linea di faglia! Esplode un boato: la giunzione è realtà! In un istante si concretizza il sogno maturato grazie a decine di gruppi speleologici italiani e internazionali in decenni di esplorazioni, momenti esaltanti ed eventi tragici avvenuti all'interno e all'esterno del massiccio del Canin. Si riuniscono le squadre, partono i racconti e nella mente di tutti si materializza un'immagine: dietro la Casera esiste un reticolo di vuoti che supera sicuramente gli 80 km di estensione... Un risultato che è solo la punta di un iceberg, ultimo di una lunga catena di eventi cominciata 56 anni fa.

La galleria che materializza la giunzione è stata disostruita in due giornate di scavo, asportando circa 15 metri cubi di sedimento. Quando la distanza relativa, rilevata tramite dispositivi ARTVA, era ormai ridotta a 4 metri, la squadra scavi che lavorava nella galleria Sandrinelli si è trovata di fronte a un muro di roccia. Il soffitto della galleria si immergeva nel sedimento senza segni di prosecuzioni. È stato in quel momento che i quattro hanno sentito provenire dal basso, sotto la massa di ghiaia fine, le voci del gruppetto di ricognizione entrato contemporaneamente in Rotule Spezzate. Incitati dai richiami, i quattro hanno rapidamente scavato nella direzione giusta, piombando infine sui compagni increduli tra una cascata di sabbia e detriti. In



A sinistra: **la cartografia dei due complessi** appesa in Casera Goriuda, base logistica del campo speleologico. **In rosso il punto del collegamento.** (Foto Rodrigo Carbajales)

In alto: rispettivamente alcuni speleologi del **Progetto Grande Poiz** posano nel punto della giunzione tra il **Complesso del Foran dal Muss** e il **Complesso del Col delle Erbe.** (Foto Rodrigo Carbajales)

**13 agosto 2019.** Il punto in cui sono stati collegati i due grandi complessi del **Monte Canin**: il **Foran dal Muss** e il **Col delle Erbe.** (Foto Rodrigo Carbajales)

quel momento un forte vento si è attivato nel cunicolo, segno che la circolazione d'aria era cambiata. Il Complesso del Monte Canin faceva il suo primo respiro riequilibrando le masse e i flussi d'aria, accordandoli come in un organo alla nuova rete di vuoti che si era venuta a creare.

Francesco SERAFIN – *Progetto Grande Poiz e Società di Studi Carsici A.F. Lindner*  
Gianni BENEDETTI – *Progetto Grande Poiz e Gruppo Triestino Speleologi*





## Calcolo prudenziale dello sviluppo spaziale del Complesso del Monte Canin

	Sviluppo planimetrico (metri)	Coeff.	Sviluppo spaziale (metri)
Poligonalì Foran del Muss			29.700
Poligonalì nuove Gortani			20.600
Poligonalì Sistema Rotule			7.900
Dati dal Catasto Regionale	18.000	(?) 1,20	21.600
<b>TOTALE</b>			<b>79.800</b>
Foran del Muss esplorato non rilevato			(?) >1.000
Col delle Erbe nuovi abissi e rami			(?) >2.000
Rotule Spezzate giunzioni, rami vari			(?) >1.000
<b>TOTALE</b>			<b>&gt;4.000</b>
<b>COMPLESSO DEL MONTE CANIN</b>			<b>TOTALE &gt; 83.800</b>
<i>Sistema Fonda – Laricetto – Sisma</i>			<i>10.000</i>
<i>Abisso Led Zeppelin</i>			<i>10.000</i>

La tabella illustra il criterio adottato per stimare lo sviluppo spaziale del neo costituito Complesso del Monte Canin, nato dalla giunzione fra il Complesso del Foran del Muss (FdM) e il Complesso del Col delle Erbe (CdE), realizzata il 13/08/2019. Per quanto riguarda il Complesso del FdM, tutte le grotte sono state ritopografate a partire già dagli anni Novanta, proprio con lo scopo di collegare fra loro gli abissi già noti e quelli in corso di esplorazione. Sono state tralasciate solo poche diramazioni qua e là, stimate prudenzialmente in 1000 m non topografati, ma che potrebbero avere uno sviluppo ben maggiore. Discorso diverso vale per il Complesso del CdE. La maggior parte delle poligonalì derivano dalle nuove esplorazioni condotte dagli speleologi ungheresi. È stata rifatta soltanto la poligonale del ramo principale dell'Abisso Gortani, confermando la precisione e affidabilità dei primi rilevatori. Gli altri abissi che compongono il Complesso, invece, non sono mai stati ritopografati, pur presentando alcune incongruenze che andrebbero verificate. Per stimare il loro sviluppo, dunque, si è fatto riferimento ai dati storici conservati nel Catasto Speleologico Regionale del Friuli Venezia Giulia. Tali dati si riferiscono allo sviluppo planimetrico. Per renderli omogenei con i dati spaziali, si è introdotto un prudenziale coefficiente moltiplicativo, per passare dallo sviluppo planimetrico a quello spaziale. Anche in questo caso, lo sviluppo non rilevato è stato stimato prudenzialmente pari ad almeno 2 km. Completano i dati le poligonalì dei sistemi che confluiscono nella grotta Rotule Spezzate, più una quota, sempre prudenziale, relativa a quanto esplorato ma non rilevato o non in nostro possesso. Sommando tutti questi contributi, si arriva ad un valore prudenziale di 83.800 m di sviluppo spaziale, che è certamente stimato per difetto ed è destinato a crescere ulteriormente, anche solo topografando quanto già esplorato ma non rilevato. Se poi ipotizziamo di collegare soltanto altri due sistemi sfiorati dal Complesso del Canin, specificati nelle ultime due righe della tabella, lo sviluppo è destinato a superare facilmente i 100 km di sviluppo. Ciò che sicuramente già ora rappresenta un record, è il numero degli ingressi noti, che supera la sessantina!

Alessandro Mosetti – Progetto Grande Poiz e Gruppo Triestino Speleologi

### INDONESIA

## West Papua 2018 Waykut & Keek: esplorando il cammino delle ombre

“...con mio zio, qualche volta, andavamo giù a

*Waykut a cacciare e pescare, prendevamo la legna da bruciare, andavamo giù in basso e andavamo a caccia di pipistrelli, li aspettavamo che uscissero dalla grotta e li cacciavamo...”*

Testimonianza di Falentinus, del clan Mej Prat dei Tubarau, proprietario della foresta e delle grotte di Waykut e Keek.

Nel novembre 2018 si è svolta la terza spedizione organizzata dal gruppo Acheloos Geo Exploring nella provincia indonesiana di Papua Barat, parte occidentale della Nuova Guinea. Area di ricerca la regione di Majbrat, dove continuare l'esplorazione del sistema del fiume Kali Auk iniziata nel 2016 (Speleologia n°79). Esplorazioni



La calata di circa 140 m che permette di scendere nel **tiankeng di Keek** per approdare sull'**Auk**. Il fiume esce dal portale a destra per poi nuovamente scomparire a sinistra dopo aver traversato il fondo del pozzo. Il fragore del fiume udibile dall'esterno è all'origine del nome **Keek**, che si traduce come 'il silenzio' necessario per sentire la voce del fiume. (Foto Tommaso Biondi)

rivelatesi complesse a causa dell'incredibile quantità di acqua (circa 40-50 m<sup>3</sup>/s) che interessa in qualsiasi stagione l'enorme traforo idrogeologico compreso tra l'inghiottitoio di Waykut e la risorgenza di Beir Auk.

Per provare a superare queste difficoltà la nuova spedizione si è diretta verso un grande pozzo, chiamato Keek. Di fatto si tratta di un tiankeng (grande voragine di crollo) posto a circa metà del sistema, in una zona non raggiunta dall'interno.

Il pozzo si è rivelato essere un ambiente scampanante di proporzioni imponenti, con un diametro alla base di circa 130 m, per una profondità tra i 140 e i 160 a seconda del punto di discesa. Ovviamente sul fondo si ritrova il fiume Auk, il cui fragore è ben udibile già da fuori. Purtroppo, verso valle, appena oltre il fondo del pozzo, il fiume sembra riversarsi tutto in un sifone, sotto la sponda idrografica destra. Lasciandosi attorno grandi ambienti di acque ferme ricolmi di una distesa di enormi tronchi galleggianti. Verso monte al contrario la galleria presenta la medesima forma e dimensioni (in media 70-90 m di altezza) incontrate nell'inghiottitoio di Waykut. Questa è stata risalita per oltre 400 m fino alla giunzione con il tratto esplorato nella precedente spedizione. Con

il fiume che occupa tutta la galleria e le pareti praticamente quasi sempre verticali, la progressione è stata realizzata tutta in acqua, controcorrente, utilizzando la tecnica che abbiamo definito wet tooling. Ovvero sfruttando attrezzi autocostruiti simili a picche da ghiaccio per risalire in stile piolet traction lungo le pareti.

Circa un chilometro a nord del pozzo di Keek, il fiume Ebu scompare in un enorme inghiottitoio, conosciuto dal clan degli Yepen con il nome di Siviihanana. Il fiume s'immerge nel sistema sotterraneo dell'Auk con un apporto stimato di circa 5 m<sup>3</sup>/s. Questo grande affluente, posto nell'area compresa tra il limite esplorativo raggiunto dalla risor-

genza e il sifone di Keek, rappresenta un'ottima possibilità per continuare le esplorazioni. Purtroppo per noi i diritti di proprietà e la sacralità dei luoghi in Nuova Guinea sono una cosa molto seria e complessa. Se per l'area di Keek, dopo estenuanti trattative, siamo riusciti ad ottenere il permesso di transito dal clan dei Tubarau, il gruppo confinante ci ha tassativamente impedito anche solo di accostarci al fiume Ebu. Nonostante la vicinanza dell'obiettivo siamo quindi riusciti a ottenere solo alcune immagini aeree, tramite drone, dell'ingresso. Questo si presenta con un portale di circa 70-80 m di altezza, molto simile all'ingresso di Waykut. Anche l'altro fronte esplorativo, ovvero continuare la progressione da valle nella grande galleria Beccari D'Albertis ci è stata fisicamente impedita dagli abitanti del vicino villaggio. Nonostante molte battute nella foresta non sembrano esserci altri ingressi che permettano di aggirare il sifone. Il plateau, costituito da calcareniti mioceniche molto spugnose, si presenta infatti come una superficie caratterizzata da assorbimento diffuso e nonostante la presenza di valli chiuse, doline di crollo e alcune piccole cavità, nessuna ci ha permesso di raggiungere il fiume.

*"...quando il marito passò attraverso la grande montagna, chiese alla moglie e ai bambini di fare altrettanto: ovvero di passare attraversan-*

**Il grande ambiente alla base di Keek dalla sponda idrografica sinistra, con il fiume proveniente da Waykut. Il tiankeng ha un volume di circa un milione di metri cubi.** Sulle pareti la vegetazione mostra i livelli di piena che regolarmente sommergono parte del fondo del pozzo.

(Foto Tommaso Biondi)

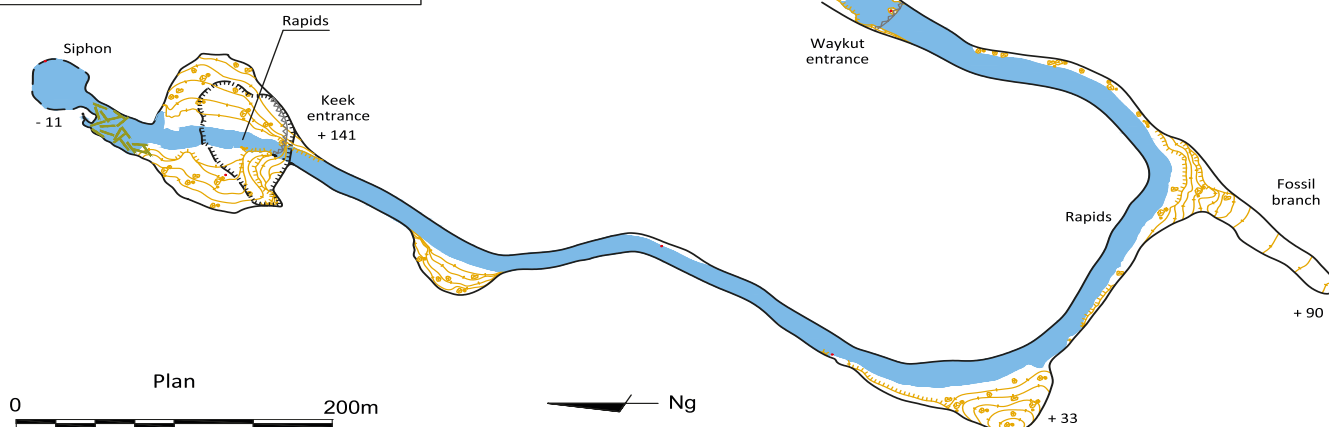
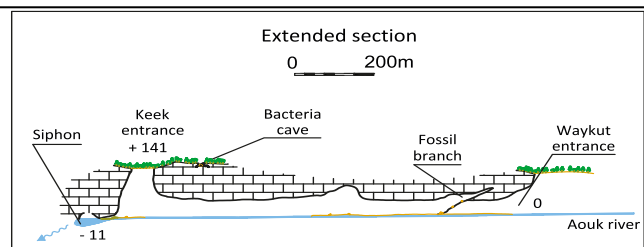


**Waykut - Keek**  
**Aouk Underground River Cave**  
**West Papua - Maybrat Regency**  
**Indonesia**  
**2018**

Development: 1700 m  
 Depth: 152 m  
 Waykut entrance (GPS): S 00°57'25.1", E 132°20'14.6"  
 Keek entrance (GPS): S 00°57'09.3", E 132°20'12.9"

*Acheloos Geo Exploring*  
 Papua speleological expeditions 2017, 2018

Andrea Benassi, Tommaso Biondi, Marc Faverjon, Thomas Pasquini, Riccardo Pozzo, Jean Paul Sounier, Paolo Turrini, Ivan Vicenzi, Katia Zampatti.  
 Drawing: Thomas Pasquini



do le viscere della montagna, per superarla. Così insieme attraversarono Waykut, passando Keek e Beir Auk, per uscire attraverso Haua-Matò, la bocca di pietra di Kuom. Infine, lui, sua moglie e i bambini, insieme, camminarono verso ovest, fino a quando non si svuotarono arrivando nel mare."

Così recita uno dei miti che raccontano il viaggio sotterraneo dell'Auk. Un cammino percorso dagli antenati e dagli spiriti dei defunti, che da Waykut il luogo delle ombre, raggiungono il mondo di sotto per caricarsi di energia e poter rinascere a nuova vita nel mondo di sopra, presso la bocca di Kuom. Il viaggio sotterraneo della Kali Auk, per i Mej Mare è la manifestazione concreta della potenza, della ricchezza e della vita tout court. Un percorso che, nonostante i circa 4 km delle nostre esplorazioni, resta ancora in parte avvolto nelle ombre e nel mistero. Ma forse è giusto che resti così.

Già prima della partenza, violenti scontri armati tra guerriglieri, popolazione ed esercito ci avevano spinto a rinunciare ad alcuni obiettivi nelle highlands della Papua centrale. Purtroppo, anche nella zona occidentale della Bird's Head abbiamo assistito a un crescente stato di ostilità e agitazione sociale, sia in città che nei villaggi.

La situazione è quindi esplosa a seguito dell'attacco, da parte di un gruppo indipen-

dentista, a uno dei cantieri della Trans-Papua Highway con circa cinquanta morti tra gli operai. Il progetto di un grande network stradale è infatti percepito da molti come mezzo usato da Jakarta per accedere alle risorse naturali e allo stesso tempo militarizzare la regione. Una situazione complessa quella di West Papua, che ha visto nei mesi successivi al nostro rientro un'escalation nell'attività dei gruppi che chiedono l'indipendenza dall'Indonesia.

In una situazione così delicata anche alla speleologia non resta quindi che attendere e sperare che il futuro riservi un poco di pace a questa terra, tanto bella quanto tormentata. Hanno partecipato alla spedizione: Andrea Benassi, Tommaso Biondi, Thomas Pasquini, Jean-Paul Sounier, Paolo Turrini e Katia Zampatti. Un ringraziamento agli sponsor: Scursion, Aventure Verticale e Korda's.

Andrea BENASSI, *Acheloos Geo Exploring*

**La grande galleria dell'Auk risalendo da Keek verso monte.** Sul fondo la zona dove è stata realizzata la giunzione con il tratto esplorato dall'inghiottitoio di Waykut. Il fiume largo tra i 20 e i 30 m occupa l'intera sezione della galleria che si presenta alta fino a 80-90 m. Nel momento delle esplorazioni la portata è stimata in circa 30-35 cumecs.

(Foto Tommaso Biondi)



## SLOVENIA

## Davorjevo Brezno Esplorazioni 2014-2019

*"Ma può ritenersi che da Cacitti un filone si rivolga a Basovizza per unirsi al filone di Trebich, seppure l'acqua di Trebich non sia piuttosto l'acqua di Cacitti e di Bresovizza, di che non si è fatta finora verificaione"*

(Pietro Kandler, Al molto reverendo D.Giov. Batt.a Vatta, "L'Istria", 1850).

È molto raro che la Storia torni al vostro fianco, ovunque si stia esplorando, in un modo che non abbia la forma di un bufo mistero. Non sapremo mai se il Kandler, uomo di lettere nonché studioso dell'approvvigionamento idrico della città di Trieste di metà '800, anche attraverso l'elaborazione di un modello attendibile di circolazione idrica sotterranea del Carso Classico, era un visionario preparato o se noi eravamo sotto la sua grazia, 170 anni dopo le sue teorie. Il Davorjevo Brezno, catasto sloveno 10060, si apre a quota 511 s.l.m. all'interno di una



piccola valle chiusa al confine amministrativo tra i comuni sloveni di Divaca e Hrpelje-Kozina, zona litorale sud-ovest della Slovenia (per i dettagli si veda l'articolo comparso su Speleologia 69). Ci eravamo lasciati su tale numero, alla fine del 2013, in cui, in due sezioni del testo, si affermava (per il ramo dei Papà – Ocetov Meander): "la parte finale del percorso, termina attualmente con una grossa frana di blocchi instabili attraverso i quali si fa largo e fuoriesce il torrente" mentre per il lago-sifone terminale, parlando di una diramazione sopra l'acqua, "la speranza che tale ramo si orientasse a sud-ovest a bypassare il lago finale è andata – delusa".

### Il seguito del "Ramo dei Papà": il ramo "Marco Aurelio"

Pochi mesi dopo, nell'aprile 2014, il termine del Ramo dei Papà veniva forzato, trovando un giusto gioco tra gli incastrati all'apice della frana. Una nuova stagione esplorativa veniva svelata, attraverso le indagini di un asse univoco di scorrimento idrico a monte lungo discontinuità orientate prevalentemente est-nord-est e poi totalmente nord-nord-est, su un unico piano di progressione. Tale piano principale, dopo 1,8 km, si sdoppia in un meandro a tre livelli, tutti percorribili con progressione comoda per i primi 200 m: successivamente, ci si alza di quota in arrampicata e si abbandona l'acqua per entrare nella

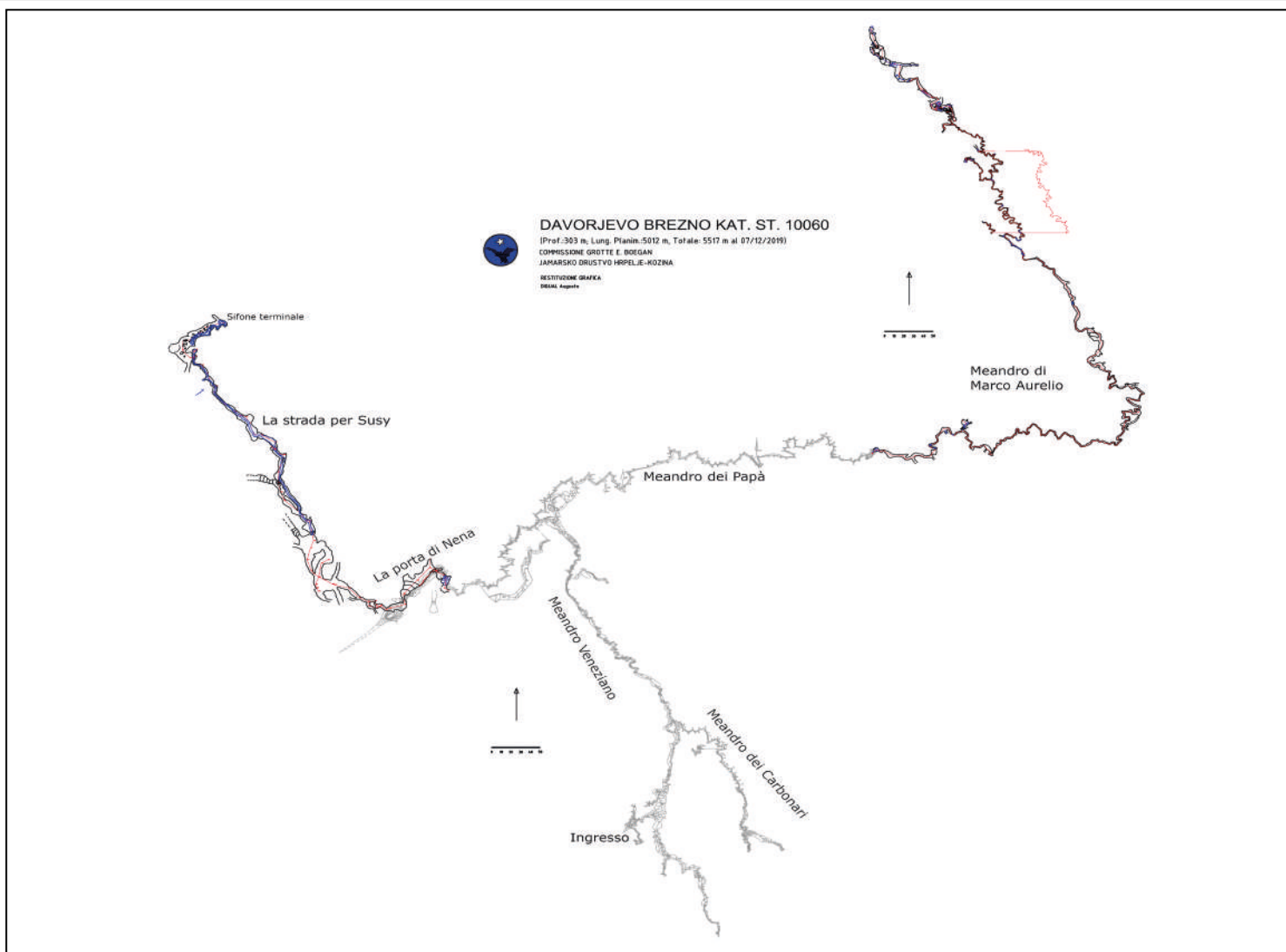
parte finale del meandro, ora monostruttura, più tecnico e "alpino", che conduce, attraverso una risalita di 18 m, a una sala formata da evidenti discontinuità tettoniche, in vuoti nuovamente vasti. Tale zona terminale, la cui sezione rimane sempre di dimensioni medie 3x5 m, tende ad avvicinarsi alla superficie esterna ed entrare in contatto con gli strati di roccia soprastanti, costituiti da flysch e depositi alluvionali quaternari.

Qui il ramo tende a perdere le spiccate forme di carsismo ipogeo per esaurirsi in piccole fessure e salette fangose in frana: si è alla quota di -25 m rispetto alla superficie esterna. L'ipotesi di effettuare uno scavo è stata scartata in quanto forzare un nuovo ingresso non avrebbe strategicamente senso nell'agevolazione delle esplorazioni, oltre a comportare sostenuti lavori di scavo per bucare il tetto di 20-25 metri di roccia permeabile e finanche per le difficoltà logistiche-legali ad effettuare disostruzioni su terreni privati adibiti a sfruttamento agricolo da parte della popolazione locale. Questo nuovo ramo, battezzato con il nome di "Marco Aurelio", essendo stato scoperto lo stesso giorno della nascita dell'imperatore romano, si estende interamente nei Calcari eocenici ad Alveoline e Nummuliti, che in questa zona presentano una potenza di 80-450 metri.

Delle tre arrampicate effettuate lungo il percorso, due non hanno dato grandi risultati, terminando una davanti ad una fessura intransitabile con forte acqua in uscita e l'altra esaurendosi in una saletta in frana a contatto calcari-flysch. Solo la terza, effettuata nella prima parte del ramo a -198 m, ha condotto gli esploratori in brevi ma vasti ambienti fos-



**In alto:** rapide sotto il P35. (Foto Igor Ardetti)  
**A sinistra:** stalagnite con stillicidio.  
(Foto Domagoj Korais)



sili, ove una risalita sotto una grande salcamino attende ancora d'essere realizzata.

### **Oltre il sifone terminale, nelle terre di Nena e Susy\***

Nel mese di novembre 2018 veniva svolto il tracciamento delle acque interne della cavità e nelle fasi di pre-test si era valutato che il volume d'acqua del lago terminale a -280 m (capacità media di stoccaggio 2500 m<sup>3</sup>), non subiva grandi oscillazioni di livello sia in regimi di magra che di piena del torrente ipogeo (rispettivamente 5 l/s e 120 l/s misurati con lo strumento EasyFlow MAAD). Significava quindi che il lago faceva defluire, con veloce transito, gran parte dell'alimentazione idrica che riceveva, ipotesi tra il reale e l'onirico, in libere gallerie sconosciute.

Osservando le zone terminali antecedenti il lago, un arrivo in parete destra orografica risultava sempre alimentato. La risalita iniziò

in questo punto, agevole per le forme appoggiate delle pareti, molto concrezionate. Dopo i primi 25 m l'uscita fu effettuata in una sala, su di un lato con splendide formazioni a calici rovesciati, che presentava due vie di progressione: la più evidente, da dove arrivava l'acqua e in asse sud-est con la via di partenza, terminava in una saletta fangosa da dove l'acqua filtrava in un interstrato tra pavimento e depositi concrezionati. L'altra via di progressione si apriva su una sala (10x12 m) con massi di frana, fango, ed enormi "scalops" sulle pareti, segno incontrovertibile di antica attività fluviale: la continuazione non era banale, poiché la sala si apriva a forra sul canyon sottostante, ove rombava il torrente, 35 m sotto. Un lungo traverso di 50 m, scivoloso e ripido, e successiva risalita di 15 m portarono alla sommità della forra del sistema, in quel punto 60 m sopra l'acqua. A destra, rispetto all'uscita in corda, s'inoltrava una galleria di flusso a pieno carico in direzione ovest. Con una conversione di 75

m in direzione est-nord-est lungo antichi sistemi freatici, ci si affacciava all'apice di una fascia verticale generata su disturbi nord-sud, discesa la quale (P.36) si poneva piede in ambienti vasti e su tre diramazioni. Una facile risalita verso nord portava ad affacciarsi su di una ampia caverna con forte stillicidio. Al lato opposto una galleria in discesa s'innestava in un pozzo (inesplorato) e in uno scivolo con al fondo uno specchio d'acqua (inesplorato) mentre il lato nord-est era aperto su una piccola galleria discendente. Percorrendola, le dimensioni si ingrandivano sino a raggiungere una grande sala di crollo, con ingenti depositi sabbiosi grigio-chiari al suolo, ove, in lontananza, in un buio rischiariato per la prima volta, ricompariva il torrente, questa volta però ingrossato, con portata quadrupla rispetto al percorso noto. Da questo punto veniva seguito il corso d'acqua principale per 400 m, in stupendi ambienti di forra ipogea, alternati a laghi, vasche profonde, canyon e gallerie. Una frana di grossi



della cavità (in collaborazione con l'ente NL-ZOH di Capodistria, Slovenia, (<https://www.nlzoh.si/en/>, per i risultati vedi bibliografia), attuando il tracciamento del sistema in protocollo con l'Istituto di Ricerche Carsiche di Postumia (<https://izrk.zrc-sazu.si/en>, analisi e risultati ancora in corso) e iniziando la costruzione di tre stramazzi che, abbinati a delle sonde CTD-Diver, andranno a creare un sistema di lettura e registrazione in tempo reale dei comportamenti dell'intero corpo idrico sotterraneo del sistema, associato alle precipitazioni esterne per comprenderne i tempi e le modalità di carico e scarico (inizio studi 2020). Considerando ancora i tratti che attendono l'indagine esplorativa, l'ipotesi d'immersione speleosubacquea e il lavoro scientifico pianificato, il futuro appare stimolante. Tutto questo è stato reso possibile grazie al coordinamento capofila della Commissione Grotte "E. Boegan" di Trieste, alla quale si sono affiancati innumerevoli amici tra i quali i ragazzi e le ragazze del Jamarski klub Železničar (Lubiana, SLO) del Jamarsko društvo Dimnice (Capodistria, SLO) e dello Speleo Club Buie (Buie, CRO).  
Dati completi: profondità -303 m, sviluppo spaziale 5534 m.

Riccardo CORAZZI

Commissione Grotte "E. Boegan" CAI Trieste

blocchi, generata da un evidente movimento di faglia nord-est-sud-ovest, era superata con una breve risalita emergendo in un vasto vuoto discendente (dimensioni medie 10x8 m) che porta ad un nuovo sifone, alla profondità di -303 m (208 m s.l.m.).

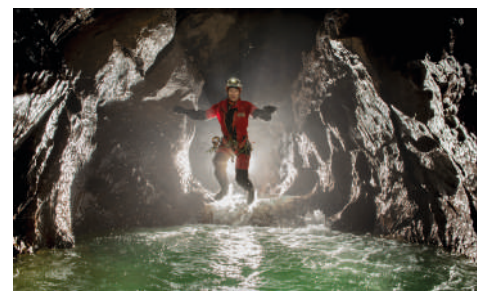
*\*Lo stesso giorno dell'ingresso al nuovo ramo, decedevano Nena Mulaj e Susy Martinuzzi, la prima, madre del socio onorario della CGEB, Ndoc Mulaj, e matriarca di antichissime tradizioni cristiane nelle remote valli delle montagne albanesi, la seconda attiva speleo della CGEB degli anni '80 e '90 e sopraffina topografa e illustratrice. Ci piace pensare che siano stati i loro spiriti a guidarci quel giorno a svelare le tenebre ignote.*

## Orizzonti

Dal 2014 al 2019, ripetute esplorazioni, ragionate e volute, non emerse casualmente, hanno portato alla scoperta di nuovi 2714 metri e abbassato la profondità del sistema di 33 m. Anche dal punto di vista della ricerca ci si è mossi in varie azioni, attivando una analisi isotopica sui principali corsi d'acqua interni

## Bibliografia

- **Torelli L., Corazzi R. (2013):** Abisso Davor – Davorjevo Brezno. Quando l'esplorazione supera i confini. *Speleologia*, n.69, pp. 28-35.
- **Corazzi R. (2015):** Davorjevo Brezno, nei "Rami di Marco Aurelio". *Progressione*, n. 62, (2014-2015) anni XXXVII-XXXVIII, pp. 71-74.
- **Corazzi R. (2016):** Davorjevo Brezno, l'intimità. *Progressione*, 63, Anno XXXIX, N. 1-2, pp. 84-85.
- **Brun C., Corazzi R. (2017):** Davorjevo Brezno multidisciplinary project: regional and/or local groundwater flow systems. Preliminary chemical and isotope investigation, 25th Int. Karstological School, Classical Karst", Abstracts & Guide Book, Postojna, 18.
- **Corazzi R. (2018):** Davorjevo Brezno, qualche aggiustamento qua e là. *Progressione*, n. 64, Anno XL, n. 1-2, pp. 81-84.



**A sinistra:** antica via fossile di raccordo tra i due attivi. (Foto Igor Ardetti)

**In alto:** aspetta un salto!.(Foto Igor Ardetti)

**In basso:** biforcazione tra ramo fossile e meandro attivo.(Foto Domagoj Korais)



## Ricerche in Davorjevo Brezno

Il Davorjevo brezno è una tipica cavità epigenetica posta a contatto tra calcare e il flysch impermeabile. Il valore eccezionale della grotta sta nel fatto che si è potuto esplorare estesamente la zona vadosa profonda e la transizione con le zone attive epifreatica e freatica. Le ricerche condotte in due campagne dedicate sono state focalizzate a capire le dinamiche della CO<sub>2</sub> e le caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche delle acque. Nonostante le misurazioni non siano state numerose (4-5 analisi d'acqua per ogni campagna di misure), possiamo considerarle come affidabili per la comprensione generale delle caratteristiche idriche delle cavità. Le misure svolte sono illustrate nella tabella 1. I seguenti parametri sono stati misurati lungo la parte verticale vadosa e nei tratti semi-orizzontali dei meandri attivi:

- Misure in posto:
  - o Concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'aria;
  - o Temperatura dell'acqua, conducibilità elettrica (SEC) e pH;
  - o Portata idrica.
- Analisi di laboratorio:
  - o Determinazione delle specie chimiche derivanti dai carbonati e dall'aria (alcalinità, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>);
  - o Determinazione di anioni cruciali che indicano inquinamento delle acque (Cl<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>).
- Modellazione idrochimica:
  - o Calcolo della saturazione rispetto alla calcite (SI<sub>cal</sub>);
  - o Calcolo dell'equilibrio della concentrazione della CO<sub>2</sub> in acqua, prima e dopo il degassamento.

### CO<sub>2</sub> Aria / Acqua

I risultati delle misurazioni della CO<sub>2</sub> in aria (tabella 1) mostrano una ventilazione della cavità tipica per i periodi stagionali misurati, invernale (27/11/2018) ed estivo (14/7/2019); in questo caso, la cavità si comporta da ingresso alto. La concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'aria non è solo molto al di sopra di quella normale esterna (0,04 %), ma anche relativamente elevata rispetto alle grotte epigenetiche che si aprono nei paraggi. Questo indica un effetto combinato delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> liberata dall'acqua e di deboli-moderate ventilazioni interne. Il regime di circolazione estiva influenza maggiormente i tratti verticali della grotta a causa dell'intrusione dell'aria esterna, mentre il meandro idrologicamente attivo sembra avere minor ventilazione o essere altamente influenzato da fonti di CO<sub>2</sub> (da degassamento dell'acqua).

Tabella 1: concentrazione della CO<sub>2</sub> nell'aria misurata in Davorjevo Brezno.

	27/11/2018	14/7/2019
40 m sotto l'ingresso	1,2 %	0,3 %
Sala Arkadna	1,2 %	0,7 %
Caverna Malega Smarna	1,1 %	-
Sifone terminale (vecchio)	1,2 %	1,7 %
Cascata post sifone (nuovo)	-	1,7 %

### Portate

La portata del torrente interno è risultata più alta durante la prima campagna di misure (55 l/s) rispetto a quella registrata durante la seconda (4,5 l/s). Durante la seconda sessione, è stata misurata anche la portata del torrente a valle rispetto al sifone "terminale" vecchio, nei nuovi tratti scoperti: la misura registrata di 22,7 l/s sembra confermare la continuità del corso d'acqua precedente con il nuovo, con l'evidenza che nei nuovi tratti sussiste un apporto sconosciuto, che maggiore il flusso di 18,2 l/s.

### Temperatura, SEC e alcalinità.

La temperatura dell'acqua e la relativa conducibilità (SEC) non si sono scostate di molto durante le due giornate d'osservazione: 10,5 °C; 543 ± 29 µS/cm durante la prima e 10,6 °C; 493 ± 41 µS/cm durante la seconda. Entrambi i parametri sono in

linea con le aspettative riferite ad altitudine e superficie esterna ove si apre la grotta e con le caratteristiche della ricarica idrica autigena diffusa. Il valore leggermente più basso della conducibilità registrato nella seconda uscita non è qualcosa che solitamente avviene con basse portate e potrebbe essere influenzato dalla stagionalità esterna. Il valore di pH è stato relativamente costante scendendo verso il basso nella prima osservazione (7,16-7,25); durante la seconda uscita il valore di pH è diminuito (7,87-7,20) scendendo verso il fondo in relazione alla concentrazione di CO<sub>2</sub> osservata (R<sup>2</sup> = 0,99). La misura dell'alcalinità è apparsa leggermente più alta durante la prima fase di misura (5,35-6,14 mmol/L) rispetto alla seconda (4,87-5,77 mmol/L), indicando le stesse cause legate alla SEC sopra espresse. La stessa cosa può essere osservata per la somma degli ioni Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>. Il rapporto Ca/Mg (11,7-30,1) indica una minor distribuzione di carbonati, nell'area di ricarica del corpo idrico, rispetto a quanto atteso dalla struttura geologica nei dintorni della cavità (costituita prevalentemente da calcari e flysch). Nella misura di fine novembre, l'acqua era leggermente sovrassatura rispetto ai valori di calcite (SI<sub>cal</sub>=0,03-0,18). Nella misura estiva, i valori si sono mantenuti simili nel meandro attivo (-0,01-0,10) ma molto più alti nella zona della "Arkadna dvorana" (0,51) e 40 m sotto l'ingresso (0,63). Questo comportamento è causato dal degassamento della CO<sub>2</sub> contenuta nell'acqua, che incrementa i valori di SI<sub>cal</sub>. Lungo il meandro attivo, fonti di CO<sub>2</sub> provenienti dall'aria sono state riscontrate in acqua, contenenti il 1,7 % e il 1,5-1,6 % (I e II campagna di letture) dell'equilibrio totale CO<sub>2</sub>.

Le acque di percolazione hanno concentrazioni simili di CO<sub>2</sub> prima del degassamento; tuttavia, a causa dell'intenso degassamento di CO<sub>2</sub> delle acque di percolazione riscontrate nella seconda campagna di osservazioni (causate dall'intrusione di aria esterna), l'equilibrio della concentrazione di CO<sub>2</sub> in acqua nelle zone profonde della cavità è precipitato a 0,3-0,6 %. Durante la prima fase di studio, valori minimali di degassamento di CO<sub>2</sub> da acque di percolazione sono stati osservati sia nelle acque che nell'aria, così come i valori di SI<sub>cal</sub> sono rimasti vicini all'equilibrio (0,05-0,15).

### Acque e inquinamento

Mentre i campioni d'acqua raccolti relativamente vicino all'ingresso (Meandro dei Carbonari) mostrano un valore molto basso d'inquinanti (3,8 mg Cl<sup>-</sup>/L, 5,4 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L, 0,09 mg PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/L), i medesimi aumentano nel nuovo tratto post-sifone (7,7 mg Cl<sup>-</sup>/L, 9,1 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L, 0,12 mg PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/L). Tali parametri indicano una contaminazione fecale che avviene attraverso tributari sconosciuti che potrebbero avere, in proporzione, una "mixing ratio" di 8,7 mg Cl<sup>-</sup>/L. Prendendo in considerazione alcuni studi precedenti che indicano le rocce flyschoidi come fonte di rilascio di solfati, l'abbassamento di tali valori nel nuovo tratto rispetto al "vecchio sifone" (da 11,1 a 5,0 mg SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/L) dimostra che i tributari idrici sconosciuti attraversano terreni calcarei (zona nei pressi del villaggio di Kačiče - Cacitti?), con valori attesi nella misura di 3,5 mg SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/L. Questa concentrazione è in linea con quella riscontrata nelle acque di percolazione campionate nelle parti verticali del Davorjevo brezno (1,9-3,8 mg SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/L), che indicano una caratterizzazione tipica da suoli carsici.

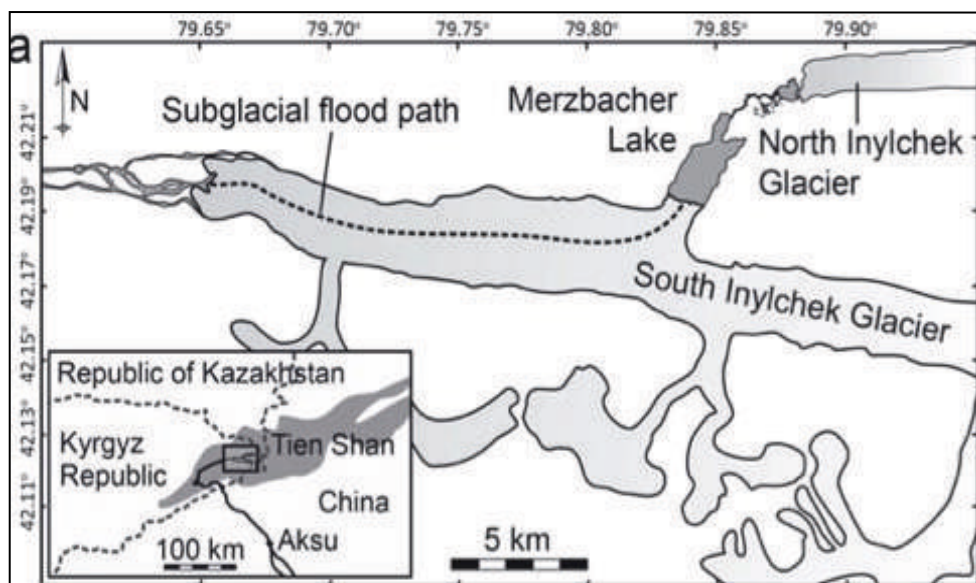
Mitja PREVLOSEK (KRI ZRC SAZU Postojna)

## KIRGHIZISTAN

## Spedizione speleo glaciale INYLCHEK 2019

Fra il 5 e il 18 novembre si è svolta una spedizione sul Ghiacciaio Inylchek nell'area centrale della catena montuosa del Tien Shan, situata nella regione Issyk-Kul del Kirghizstan. Organizzata dalla Tian Shan Geological Society e dalla Foundation For The Preservation And Exploration Of Caves, la spedizione ha visto la partecipazione di 23 speleologi da varie parti del Mondo: 19 francesi dell'Associazione "Regard sur l'Aventure", un canadese, 2 italiani (di cui il sottoscritto di La Venta e Michele Pazzini) e il russo Bulat Mavludova, coordinatore scientifico del progetto, dottore presso l'Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences e vice Presidente della Commissione UIS per gli Studi delle Grotte Glaciali.

Il ghiacciaio Inylchek si trova a circa 120 km a sud dalla città di Karakol e lo si può raggiungere solo con speciali permessi a bordo di grossi mezzi 6x6, viste le condizioni precarie



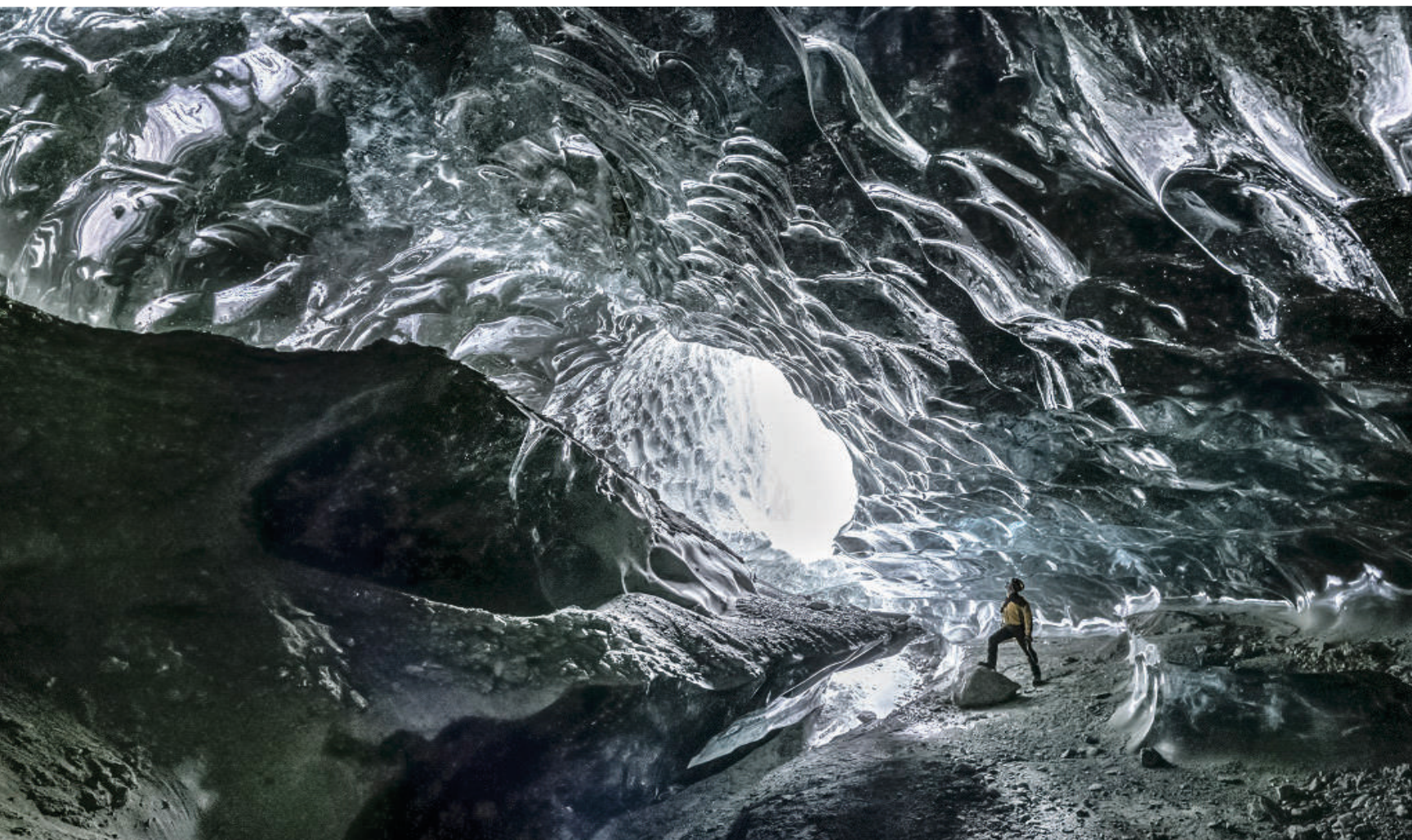
del percorso e il passo da superare a 3700m di quota, per di più innevato in questo periodo dell'anno.

L'obiettivo del progetto era il raggiungimento del bacino che ogni anno il lago Merzbacher occupa dal periodo primaverile, inizio della fusione stagionale, fino all'estate inoltrata, per poi svuotarsi repentinamente in circa 5-6 giorni. Il lago si trova alla confluenza dei ghiacciai Northern Inylchek e Southern Inylchek a una quota di circa 3300

m s.l.m. Una volta raggiunto, lo scopo di questa spedizione era quello di individuare ed esplorare il reticolo di deflusso delle acque del lago (mai esplorato), che quest'anno hanno iniziato a defluire il 17 agosto fuoriuscendo alla fronte del ghiacciaio a circa 15 km di distanza per diversi giorni con portate di quasi 1000 m<sup>3</sup>/s. Nei primi due giorni di spedizione sono state trovate ed esplorate alcune frazioni delle gallerie di deflusso presso la fronte, dove ci siamo accampati







per necessità di acclimatamento alla quota. Purtroppo, il portale, da cui nonostante la stagione avanzata ancora fuoriusciva acqua liquida, era collassato impedendo l'accesso alle gallerie interne.

Nell'area del lago invece non è stato possibile raggiungere le ipotetiche gallerie endo-glaciali che in agosto hanno permesso all'invaso di svuotarsi. Dal 11 al 17 novembre sono stati esplorati una decina di mulini glaciali. Secondo il nostro coordinatore scientifico, Bulat Mavludova, questi rappresentavano le uniche vie di accesso al drenaggio interno, sempre che questo sia percorribile e, aggiungo io, sempre che a distanza di oltre due mesi queste ipotetiche gallerie non siano state allagate o inglobate dal rapido scivolamento del ghiacciaio verso valle. La spedizione ha comunque avuto dei buoni

In alto: segmento di circa 80 m di una delle gallerie di deflusso non lontano dalla fronte del ghiacciaio a circa 3000 m di quota.  
A sinistra: enorme sala a circa 50 m di profondità all'interno di un mulino a monte del lago.  
(Foto Alessio Romeo)

risultati e posto delle basi solide per future esplorazioni. Anche il gruppo si è rivelato di grandi capacità sia esplorative sia tecniche, oltre ad aver dimostrato una forte motivazione di base che ha permesso un lavoro giornaliero costante e proficuo nonostante le difficili condizioni ambientali.

Il campo base si trovava infatti a 3500 m di quota e mai al sole, con temperature fra i -5 ed i -20 °C e con una media di 10 km al giorno di cammino su terreno di morena per eseguire ricognizioni e lavoro in grotta nelle aree di interesse presso il lago Merzbacher.

Il mio suggerimento per eventuali future esplorazioni è di anticipare la spedizione a fine agosto-settembre.

Questo darebbe maggiori possibilità di investigare il reticolo residuo, se mai fosse possibile, anche se la presenza di acqua di fusione in quella stagione non faciliterebbe il lavoro. L'eventuale scoperta e studio di un tale reticolo porterebbe nuovi e interessanti dati alla conoscenza e comprensione dell'idrologia glaciale, considerato che proprio questi fenomeni eccezionali possono aprire nuovi

orizzonti alla glaciologia, che spesso si affida a modelli matematici ed esperimenti di laboratorio per spiegare tutti quei fenomeni che è impossibile osservare dal vero, come il reticolo di drenaggio nel cuore dei ghiacciai.

Alessio ROMEO

In basso: **Lago Merzbacher** con i suoi molteplici iceberg arenati sul fondo dopo lo svuotamento iniziato il 17 agosto. (Foto Alessio Romeo)



# Complesso delle GROTTE DEL CAVALLONE

## Esplorazioni, scoperte, studi, prospettive

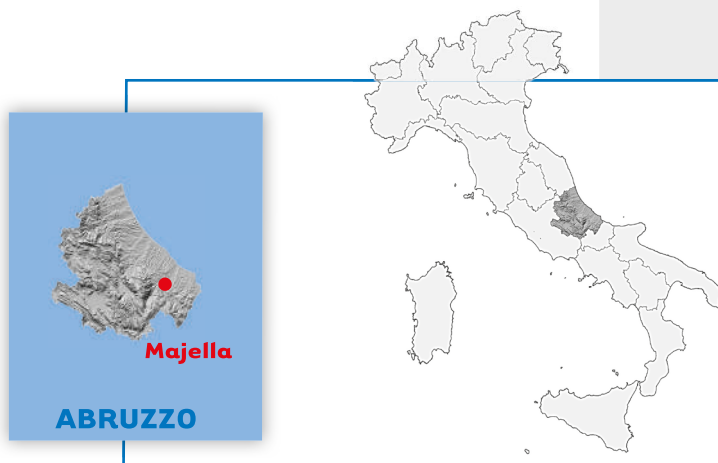
Alessio CARULLI, Fabrizio DI PRIMIO (Speleo Club Chieti), Sandro MARIANI (Gruppo Speleologico CAI Fabriano), Mariangela MARTELOTTA (Gruppo Speleologico Leccese 'Ndronico)

Galleria nei pressi della biforcazione dei rami speleologici a nord-est della Grotta del Cavallone. (Foto Mariangela Martellotta)

Il complesso delle grotte del Cavallone, localizzato nella spettacolare Valle di Taranta, fra Lama dei Peligni e Taranta Peligna, in Majella, ha affascinato i curiosi e interessato gli studiosi sin dalla prima esplorazione della più grande ed evidente delle tre grotte - quella del Cavallone - divenuta poi la grotta turistica con l'ingresso posto alla quota più alta rispetto a tutte le altre grotte turistiche d'Europa (oltre i 1470 m s.l.m.). I primi a notare l'esistenza della Grotta del Cavallone, oltre allo scavamento sulla parete est della Valle di Taranta, furono i numerosi pastori che popolavano e percorrevano la Majella durante tutto l'anno con le proprie greggi. Non esiste tuttavia una data certa della prima scoperta se non qualche riferimento ipotizzato grazie al ritrovamento di incisioni, scritte o segni, o anche grazie a qualche documento scritto.

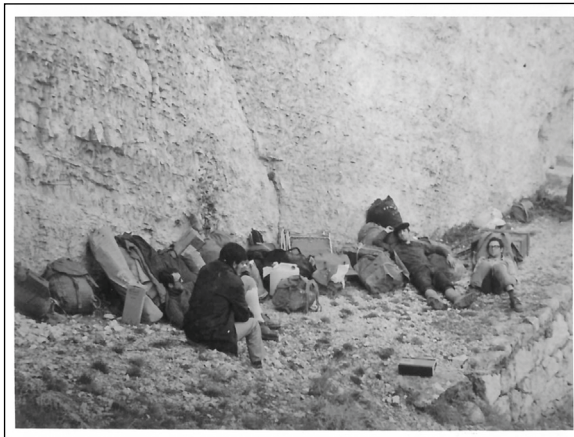
### Tra storie ed esplorazioni

La Grotta del Cavallone è detta anche "Grotta della Figlia di Iorio" dal titolo dell'omonima tragedia pastorale dannunziana ambientata in Abruzzo, del 1903. D'Annunzio chiese al pittore e scenografo di Tocco Casau-



**Tra la fine del 1969 e il 1972, si susseguono alcune punte esplorative dello Speleo Club Chieti nel complesso delle grotte del Cavallone.**

(Foto di archivio dello Speleo Club Chieti)



ria, Paolo Michetti, di occuparsi della scenografia della tragedia. Il poeta non visitò mai di persona le grotte del Cavallone ma grazie al lavoro del Michetti e al successo della tragedia queste rappresentano uno dei luoghi dannunziani per eccellenza.

La prima traccia di un'esplorazione risale al 1666, data incisa nel "Sasso dei nomi antichi" insieme ad altre iscrizioni, all'ingresso della grotta stessa; questo però è ciò che, ufficialmente, è documentato per questa grotta. Riguardo le altre due cavità – Bove e Asino – le frequentazioni "documentate" risultano posteriori al 1666, ma almeno per il Bove non è da escludere che la grotta fosse conosciuta e frequentata anche prima del Cavallone, vista la sua accessibilità, la posizione strategica nella valle e la possibilità di essere utilizzata come riparo.

Nel '700, diversi esploratori effettuarono sopralluoghi presso le grotte del Cavallone e del Bove e se ne è a conoscenza grazie ai vari riferimenti degli esploratori successivi. Ma non fu la stampa il mezzo con il quale si diffuse la notizia dell'esistenza di queste grotte, bensì la tradizione orale della gente del posto e dei cantastorie. Dagli inizi del '900 e fino all'inizio della Prima Guerra Mondiale, si accese anche l'interesse per l'aspetto paleontologico, tanto che vi sono testimonianze di un archeologo di nome Ugo Rellini che vi effettuò diverse ricerche. Le grotte del Cavallone e del Bove furono utilizzate come rifugio dagli abitanti di Taranta Peligna durante la Seconda Guerra Mondiale nell'autunno del 1943, quando il fronte bellico era alle pendici sud-orientali della Majella, lungo la Linea Gustav, le truppe tedesche cominciarono a minare i territori dei paesini e Taranta Peligna venne rasa al suolo. La maggior parte degli abitanti sfollati cercò rifugio verso centri limitrofi mentre alcuni si rifugiarono nelle grotte della valle almeno per tre mesi, dal novembre 1943 al febbraio 1944. Le prime descrizioni dell'interno delle grotte del Cavallone e del Bove giungono proprio dagli sfollati.

La temperatura costante di 10 °C consentì la sopravvivenza per tutto il rigido inverno; le dimensioni delle cavità consentirono inoltre di poter accogliere anche capi di bestiame che servirono per il sostentamento. Dopo la pausa a causa delle due Guerre, le campagne speleologiche e di studio ripresero nel 1948 e nel 1949, durante il corso del Congresso Nazionale di Spe-

leologia (Chieti), venne fatta visitare la Grotta del Cavallone. Questa richiamò l'interesse anche di studiosi stranieri e fu così che venne organizzata la spedizione dell'Università di Oxford con: F.H. Whitehead, M. Holland, D. Russel e il giovane Mario Di Fabrizio, scopritori della Galleria dei Laghi. Fino agli anni Settanta vi sono nuovi impulsi alle esplorazioni da parte di diversi gruppi fra i quali il CAI Bolognese, il CAI Chietino e il gruppo speleologico URR di Roma, che per primo (da documentazione ufficiale) raggiunge la Grotta dell'Asino con il suo ingresso in parete e nella Grotta del Cavallone arriva allo pseudo sifone dove si erano già arrestate le esplorazioni precedenti.

Nel 1969-1970 si susseguono alcune punte esplorative dello Speleo Club Chieti che poi riprendono nel 1987 a cura di Giovanni Piazza e Luigi Centobene. Tra luglio e ottobre 2019, un gruppo di speleologi dello Speleo Club Chieti, del Gruppo Speleologico Lecce-ndronico e del Gruppo Speleologico CAI Fabriano, topografano con sistemi digitali l'intero complesso e documentano le diverse zone delle grotte per comprenderne finalmente la speleogenesi.

Riprendono dopo oltre trent'anni le esplorazioni del complesso e delle zone limitrofe. Gli sforzi finiscono per convergere verso il fondo della Grotta del Cavallone, nella frana del Ramo Nord-ovest da dove ad oggi proviene un notevole flusso d'aria in entrata mentre nella Galleria dei Laghi, dopo l'impegnativo svuotamento di oltre 300 metri cubi di acqua, si constata definitivamente l'inviolabilità del quarto sifone.

### **Inquadramento geologico**

La struttura attuale della Majella si è formata a partire dal medio-tardo Pliocene con la formazione di una anticlinale curvata. Il Vallone di Taranta si addentra nei calcari elveziani a pettinidi sovrastanti all'Eocene nummulitifero che s'estende più a monte. Le manifestazioni asfaltifero-bituminose abbondano su una parete di fronte alla grotta e nel corso degli ultimi 50 anni sono state oggetto di studio.

Nei calcari a frantumazione cataclastica, particolarmente intensa in questa zona del versante orientale, si addentrano numerosi scavernamenti e alcune grotte, fra le quali quella del Cavallone è la più nota. Le grotte del complesso del Cavallone, pur vantando una



Suggestiva vista durante l'avvicinamento al complesso delle **grotte del Cavallone**.

(Foto Speleo Club Chieti)

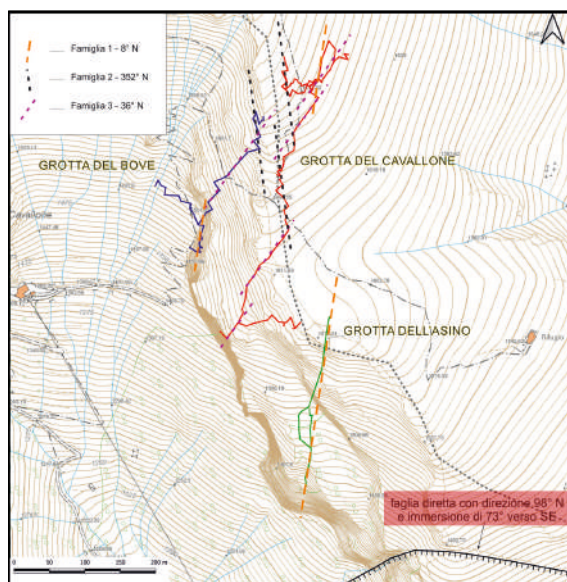
notevole celebrità, possiedono dal punto di vista speleologico una scarsa letteratura. Esse si sono formate all'interno della Formazione di Santo Spirito (FSS), che nel foglio 361 "Chieti" 1: 50.000 del CARG è descritta come calcari micritici e calcari marnosi biancastri, avana e nocciola sottilmente stratificati, con letti a noduli di selce bianca, rossa e nera, talora con sottili e discontinui interstrati argilloso-marnosi. Nei calcari micritici sono presenti foraminiferi planctonici. Lo spessore si aggira sui 100-150 m. Le grotte del Cavallone, del Bove e dell'Asino seguono le discontinuità principali della struttura anticlinale con direzioni N-S e NNO-SSE. La più imponente delle tre grotte, quella del Cavallone, si apre sulla parete sinistra del Vallone di Taranta. Il suo andamento generale segue l'immersione degli strati, in leggera discesa.

Tale andamento è interrotto da brevi tratti a sviluppo verticale. L'ampio e alto ingresso (circa trenta metri per venti di larghezza), si raggiunge attraverso una rampa di gradini ricavati nella roccia. La temperatura interna dell'aria varia sensibilmente fra le diramazioni: nel periodo primaverile/estivo, a una quarantina di metri dall'ingresso, la temperatura oscilla fra i 10 e gli 11 °C; nella diramazione destra è costante a 9,5 °C e nella diramazione sinistra costante a 9,2 °C.

Il movimento delle faglie, le frane, i terremoti hanno contribuito all'evoluzione della valle e delle attuali grotte che rappresentano dei segmenti alquanto modificati generati da inghiottitoi di un'antica conca pre-wurmiana. La presunta conca, simile all'attuale Valle di Femminamorta ad essa contigua, occupava l'alta Valle di Taranta e il suo terzo superiore pianeggiante (ancora conservato), era corrispondente alla regione detta "Altare dello Stincone". Nelle zone della Grotta del Cavallone, del Bove e dell'Asino, la struttura arcuata della Majella ha creato fratture e discontinuità orientate in direzione N-S e NNO-SSE, compatibili con le direzioni

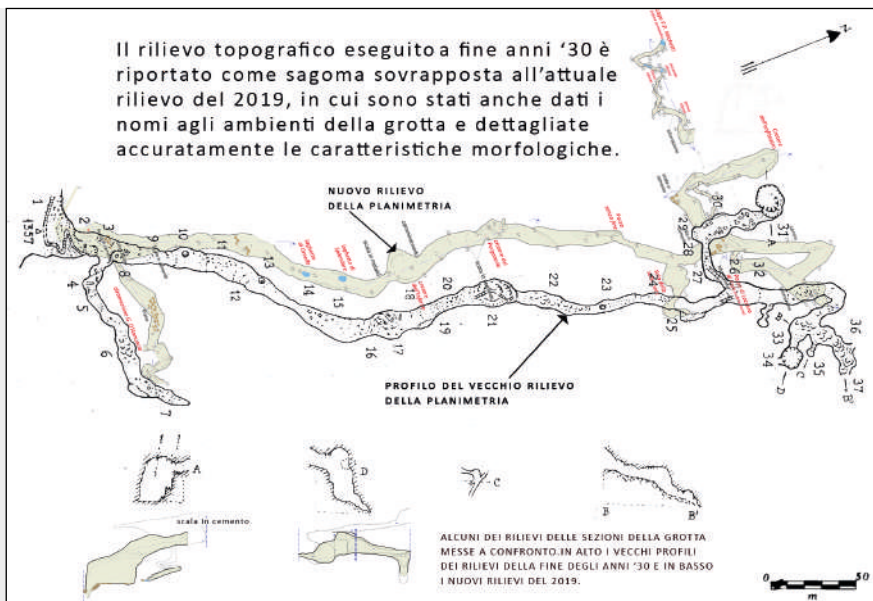
delle grotte. Lungo tutto il versante di Palena e Fara San Martino l'immersione degli strati a est e sud-est, particolarmente accentuata tra Lama e Taranta, assoggetta i calcari a una continua trazione che provoca di tanto in tanto cospicui distacchi. L'instabilità dei terreni è marcata anche da frequenti e disastrosi terremoti, il cui epicentro negli eventi del 26 settembre 1933 e del 23 novembre 1933 ha coinciso con i paesi di Palena, Taranta e Lama.

"Una guida che si trovava allora in grotta non si accorse della violentissima scossa (IX grado della scala Mercalli) e apprese dell'avvenuta catastrofe solo al suo ritorno in paese." Questa importante testimonianza è in parte contrastante con quanto si osserva sia nel Cavallone che nelle grotte limitrofe: abbondano pezzi di stalagmiti rotte e cementate fra loro al suolo, nonché grandiose stalagmiti caoticamente atterrate (evidenti nella Galleria della Devastazione). È facile distinguere



**Sintesi della struttura delle faglie nella porzione di costone roccioso che comprende le tre grotte oggetto di studio.**

Le attuali grotte, così come le vediamo, rappresentano dei segmenti alquanto modificati generati primariamente per via di movimenti del suolo che hanno dato origine a inghiottitoi di un'antica conca pre-Wurmiana. Ben si spiega il loro andamento. La presunta conca simile all'attuale Valle di Femminamorta ad essa contigua, occupava l'alta Valle di Taranta ed il suo terzo superiore pianeggiante (ancora conservato), corrispondente alla regione detta "Altare dello Stincone". (Elaborazione Geol. A. Carulli - Speleo Club Chieti, 2019)



Il rilievo topografico eseguito a fine anni '30 è riportato come sagoma sovrapposta all'attuale rilievo del 2019, in cui sono stati anche dati i nomi agli ambienti della grotta e dettagliate accuratamente le caratteristiche morfologiche.

In alto: **confronto tra vecchio e nuovo rilievo della Grotta del Cavallone.** Rispetto a quello della fine degli Anni Trenta la grotta ha un'estensione spaziale e uno sviluppo in proiezione attendibile, ma le forme e direzioni delle diramazioni risultano essere non corrispondenti.

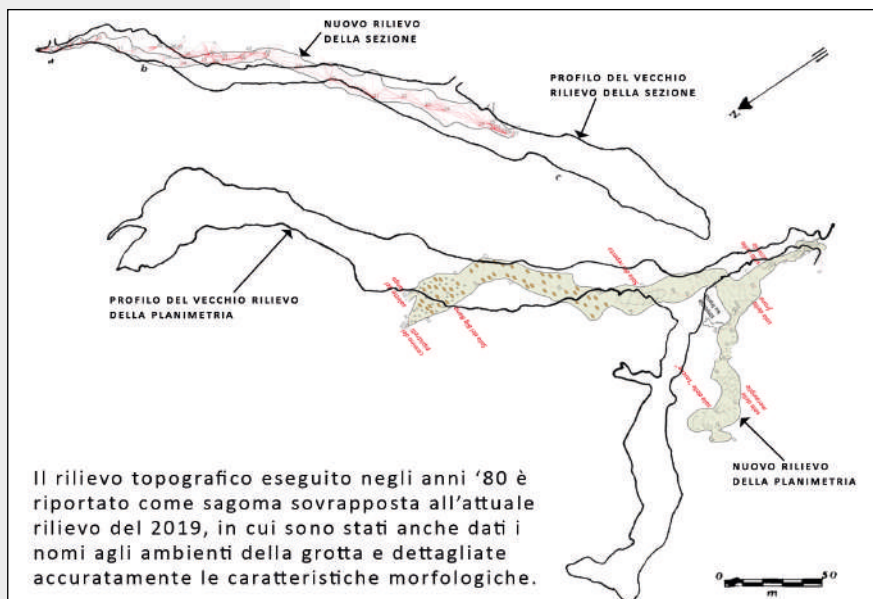
In basso: **confronto tra vecchio e nuovo rilievo della Grotta del Bove.** Il rilievo del Bove è stato corretto, sia per quanto riguarda le dimensioni degli ambienti che per la definizione delle direzioni degli stessi e della profondità della cavità. (Elaborazione Mariangela Martellotta).

queste concrezioni rotte naturalmente da quelle (purtroppo) numerose, distrutte vandalicamente a causa della antica rivalità tra i comuni di Lama e Taranta per il possesso della grotta che, aprendosi in territorio di Taranta, si interna in quello di Lama." (Fonte Catasto FSA)

### Le nuove topografie

Nei rilievi degli anni '60, la Grotta del Cavallone ha un'estensione spaziale e uno sviluppo in proiezione assai simili a quello recente, ma forme e direzioni delle diramazioni risultano essere non corrispondenti alla realtà. Per questo motivo, sono state eseguite tutte le verifiche delle possibili prosecuzioni comprese quelle del "Pozzo senza fine", del "Cratere del Purgatorio" e del "Cratere dell'Anfiteatro", ove si sta lavorando alla distruzione di un passaggio in frana in cui vi è un forte flusso d'aria in entrata.

In passato si presupponeva che la frana nel ramo terminale in direzione NNO fosse molto vicina in linea d'aria al ramo principale della Grotta del Bove e che addirittura si sovrapponesse ad esso senza però



Il rilievo topografico eseguito negli anni '80 è riportato come sagoma sovrapposta all'attuale rilievo del 2019, in cui sono stati anche dati i nomi agli ambienti della grotta e dettagliate accuratamente le caratteristiche morfologiche.

intersecarlo. Dai rilievi accurati e dal posizionamento preciso dei punti di ingresso è stato possibile georeferenziare tutte le planimetrie e situare i punti alle esatte quote così da ricostruire tramite modelli tridimensionali le sezioni in ogni punto e capire se le tre grotte fossero o meno in relazione tra loro. Il rilievo del Bove è stato corretto, sia per quanto riguarda le dimensioni degli ambienti, sia per la definizione delle direzioni e della profondità della cavità.

Inoltre, dalla recente georeferenziazione corretta del nuovo rilievo è stato chiarito che la parte terminale del ramo superiore non si interseca, né passa al di sotto del ramo terminale sinistro della vicina Grotta del Cavallone. Il rilievo dell'Asino è stato completato rispetto a quello accatastato che era parziale e riportava delle incongruenze, a cominciare dalle coordinate di ingresso fino ad arrivare alle dimensioni e forma dell'unico ramo rilevato. L'esplorazione di tutte le prosecuzioni possibili è stata completata constatando che la cavità termina come riportato nel rilievo datato luglio 2019. Inoltre, rispetto la prima esplorazione degli anni '60, l'ingresso della grotta è stato raggiunto dall'alto, calandosi con la corda da una cengia superiore.

### La "complessa" speleogenesi

Per quanto riguarda la speleogenesi del complesso delle grotte del Cavallone, da qualche tempo è aperta la "partita" fra diverse ipotesi. Le teorie sui processi che avrebbero originato queste grotte sono tre, eppure tutte sostenute da studi ancora in corso che non sembrano escludere l'una o l'altra ma farebbero pensare addirittura a una compatibilità fra di esse.

#### La teoria della falda freatica (I FASE)

Fino ad oggi, l'origine delle grotte del complesso del Cavallone è ritenuta quella epigenica, dovuta al flusso idrico sotterraneo che, allargando diverse discontinuità, ha dato origine a quelli che sono gli ambienti che oggi vediamo, rimasti liberi nel momento in cui la falda s'è abbassata. Descrivendo la morfologia principale del passaggio dell'acqua nella Grotta Cavallone la maggior parte degli autori ha fatto uso di termini come "phreatic tube" e "vadose shaft".

#### La teoria del movimento delle faglie e delle frane interne

##### (II FASE - IV FASE - in corso)

Riguarderebbe un complesso di grotte molto "anziane" il cui riempimento è avvenuto con fasi alterne di crolli e di concrezionamenti. Fra i banchi calcarei se ne osservano alcuni minutamente frantumati dal ripetitivo e lento attrito causato dalla trazione per gravità. Fino alla metà degli anni '40 vi è testimonianza che nella massa montuosa su cui si trovano le grotte di Cavallone, Bove e Asino, fossero in atto solleccitazioni; questo fenomeno è manifesto nelle numerose crepacciature che attraversano con taglio netto i crostoni stalagmitici con prolungamento nel vicino calcare d'appoggio.

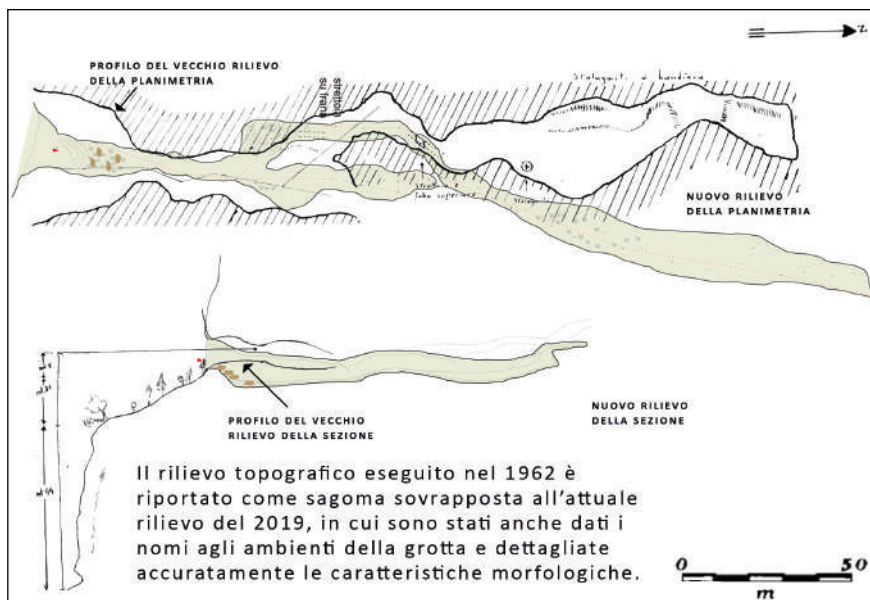
#### La fase ipogenica (III FASE)

Di recente la morfologia di due delle grotte del complesso (Cavallone e Bove) è stata oggetto di uno studio per riconoscere le caratteristiche di speleotemi e

morfologie associate a probabili fenomeni di dissoluzione-corrosione dovute a SAS (sulfuric acid speleogenesis) e per individuare con precisione i depositi minerali secondari. Da un punto di vista morfologico, i sostenitori dell'origine ipogenica fanno presente che non vi sono segni di forme tipiche del regime vadoso, né vi sono indicazioni della presenza in passato di flussi d'acqua a velocità elevata; non ci sono sedimenti di flusso nella grotta e le pareti non hanno segni di scallops o forme erosive. Gli studiosi fanno presente che al Cavallone il profondo e stretto passaggio verticale (attualmente chiuso da materiale di risulta a causa della costruzione del percorso turistico ma accessibile per gli speleologi), conosciuto come "Pozzo senza fine", avrebbe potuto essere un alimentatore di correnti sulfuree che nel periodo della speleogenesi ipogenica poteva raggiungere la cospicua profondità di almeno 50 metri. Si fa presente però che attualmente il "Pozzo senza fine" chiude dopo poco ed è stato già esplorato dagli speleologi in diverse occasioni passate e recenti: non scende di 50 metri ed è difficile capire quanto potesse essere stato profondo e se si trattasse di un alimentatore di corrente sulfurea.

La teoria sui possibili processi ipogenici avvenuti nelle grotte di Cavallone e Bove non è al momento da escludere visto che le approfondite analisi in corso da parte di studiosi dell'Università di Bologna, hanno prodotto il ritrovamento di minerali come alunite, natroalunite, jarosite, ma anche gibbsite.

In particolare, andando più in profondità nella Grotta del Cavallone, il pavimento e le pareti sono coperte da depositi a strati con colori che vanno dal bianco al grigio, beige, giallastro, e arancione, composti principalmente di questi minerali in forma stratificata. Le caratteristiche geomorfologiche delle due grotte sono associate ad abbondanti depositi secondari non correlati ai processi che generano i classici speleotemi calcitici. Prima di tutto, tra la "Borgia Dantesca" e la "Sala dell'Alabastro", adiacente al sentiero turistico a 500 metri dall'ingresso, vi sono due depositi di gesso bianco di 1 metro cubo ciascuno che rappresentano ciò che rimane di un deposito senza dubbio molto più grande. Grazie alle nuove topografie sono state verificate e corrette alcune affermazioni riguardo i dislivelli ipotizzati fra le cavità e la posizione di alcuni punti interni. Si evidenzia come gli speleotemi tipici dei processi epigenici si trovino in tutte e tre le cavità, anche nelle zone più profonde. A causa dei movimenti di fra-



na alcuni speleotemi sono andati persi sotto i cumuli di detriti crollati dalle pareti o dalle volte delle stesse grotte ma ve ne sono ancora le evidenze come nella Grotta dell'Asino, al fondo della quale vi è stata un'ulteriore ripresa del processo di formazione di speleotemi.

### Le "sorprese" non finiscono qui ...

Durante l'uscita di ottobre 2019, finalizzata a terminare la documentazione topografica e fotografica della Grotta del Bove, è stata fatta una scoperta inaspettata: nel percorrere il ramo principale della cavità a ritroso, dopo le operazioni di rilievo topografico effettuate fino al fondo, è stato notato a terra, in mezzo ai detriti di frana di cui è colmo quasi tutto il pavimento della grotta, un reperto il cui colore marrone scuro lo faceva confondere con la roccia.

Si è notato che si trattava di un recipiente di materiale ceramico con delle parti mancanti e spaccato in due parti complementari, poggiate semplicemente al centro di una sala della galleria principale – rinominata, in seguito alla nuova topografia della grotta, "Sala del Reperto" – a circa 70 metri dall'ingresso. L'aspetto del manufatto è parso subito d'interesse archeologico e storico, e si è pensato – visto che la Grotta del Bove aveva funzionato da riparo per le greggi al pascolo in altura – che si trattasse di un reperto fittile, quanto meno del secolo scorso. Nelle immediate vicinanze, in superficie, non erano visibili né altri frammenti né altri elementi che inducessero a pensare che quel punto specifico fosse di interesse archeologico; il pavimento era costituito dal semplice materiale litico di frana che caratterizza naturalmente le cavità fossili di origine carsica, ma in quel momento non vi era né tempo né modo di fare una ricerca accurata intorno al luogo del ritrovamento e magari sotto lo spesso banco di detriti accumulati.

Per diversi motivi finalizzati alla salvaguardia del reperto stesso si è deciso di recuperare il recipiente e portarlo a valle. Informata la Soprintendenza Archeologica dell'Abruzzo si è attesa la consegna ufficiale del reperto alle autorità, avvenuta poco tempo dopo.

### In alto: confronto tra il vecchio e nuovo rilievo della Grotta dell'Asino.

Il rilievo dell'Asino è stato completato rispetto a quello accatastato che era parziale e riportava delle incongruenze con lo stato di fatto della cavità, a cominciare dalle coordinate di ingresso fino ad arrivare alle dimensioni e forme dell'unico ramo rilevato. (Elaborazione Sandro Mariani e Mariangela Martellotta)

### Vista della sala del Big Bang nel ramo principale della Grotta del Bove.

(Foto Mariangela Martellotta, Aurelio D'Urbano, Silvia Raimondo)

**Ramo dei laghi nella zona tra il secondo ed il terzo sifone con evidenza della linea di livello lasciata dallo svuotamento dell'acqua sulle concrezioni.**

(Foto: Mariangela Martellotta)

Sebbene al momento il reperto sia al vaglio della Soprintendenza, visionando la documentazione fotografica prodotta al momento del ritrovamento, ci si è resi conto che il recipiente – meglio definibile come un “vaso carenato ansato” – possa avere un interesse storico archeologico ben superiore alle aspettative; ciò che è stato escluso dopo la revisione delle immagini è l'uso pastorale, inoltre l'ottima fattura e la finitura superficiale lucida sono stati dei dettagli che hanno fatto pensare che la sua origine possa essere databile alla Prima Età del Ferro (X-VIII sec a.C.) o addirittura alla Prima Età del Bronzo (2500-2000 a.C.). La risposta potrebbe arrivare da un esame più approfondito da parte della Soprintendenza; il recipiente non solo potrebbe essere datato con certezza, ma se ne potrebbe verificare la funzione, riguardo alla quale al momento ci si orienta verso un uso votivo. In Abruzzo non abbiamo ancora molte testimonianze relative a questi periodi ma, a parte due sepolture note (a Popoli e Teramo), fra i quattro ripostigli datati all'Età del Bronzo ne esiste uno situato nella zona tra Taranta Peligna, Lettopalena e Lama dei Peligni. Il fenomeno dei cosiddetti “ripostigli” fu tipico dell'Età del Bronzo in Europa: si tratta di depositi di oggetti interi o frammentari in bronzo, da interpretare come una forma di accantonamento di surplus, o come una modalità arcaica di tesaurizzazione di carattere premonetale, e nello stesso tempo una manifestazione di tipo culturale.

Ad oggi non sono stati ancora rinvenuti insediamenti dell'Età del Bronzo sulla sommità di colline, sui rilievi montuosi che circondano il lago o in altre zone arroccate (quello di Ortucchio-Arciprete è l'unico in posizione piuttosto dominante), che fossero sorti per quelle spinte sociopolitiche che altrove avrebbero invece portato a fenomeni di «incastellamento». Non è tuttavia da escludere che le prossime ricerche possano portare alla scoperta di insediamenti d'altura, come accertato nella Valle Peligna e nell'Area Vestina.

### Prospettive e opportunità

Dalle attività di documentazione, ricerca ed esplorazione del complesso delle grotte del Cavallone è



Rielaborazione di una mappa tratta da “**Gli insediamenti dell'età dei metalli nel Bacino del Fucino: ricognizioni di superficie**”.  
(a cura degli autori)



emerso che esse potrebbero offrire alla comunità – non solo locale – delle interessanti opportunità, oltre a contribuire all'accrescimento delle conoscenze scientifiche in ambito ambientale. In particolare, si possono prospettare:

- 1) l'organizzazione in loco di laboratori di geologia (geomorfologia, idrogeologia, sismica ecc.) per studenti e studiosi;
- 2) la fruizione turistica dei luoghi, da affrontare con un'ottica sostenibile, al fine di valorizzare la Grotta del Cavallone, quella del Bove e gli ambienti epigei limitrofi;
- 3) l'esplorazione a sfondo speleologico, archeologico, e paleontologico delle tre grotte del complesso, grazie agli input delle ricerche passate e delle recenti scoperte;
- 4) la realizzazione di laboratori didattici per adulti e bambini, finalizzati all'educazione ambientale, con l'ausilio della divulgazione della Speleologia.

### Bibliografia essenziale

- **Segre A.G. (1949):** Notizie della grotta del Cavallone nella Majella (Abruzzo). Boll. Soc. Geogr. Italiana, s. 8, vol. 2, pp. 1-8.
- **Segre A.G. (1963):** Note geomorfologiche sulla Grotta del Cavallone nella Majella. Atti del V Congresso degli Speleologi dell'Italia Centrale.
- **Di Gennaro, 1979; Pacciarelli, 1982, C.S.; D'Ercole, Mattiocco, 1981, 1986; Giustizia, 1985 (1986):** Gli insediamenti dell'età dei metalli nel bacino del Fucino: ricognizioni di superficie. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Ment., Serie A, n. 93, pp. 253-294.
- **Centobene L. (1990):** “Il Cavallone” questo impenetrabile sconosciuto. Notiziario Speleo Club Chieti, Vol. 3, pp. 80-82.
- **Scarascia Mugnozza G., Bianchi Fasani C., Esposito C., Martino S., Saroli M., Di Luzio E. (2006):** “Rock avalanches and mountain slope deformation in a convex dip-slope: the case of the Maiella massif, central Italy” In: Evans S.G., Mugnozza G.S., Strom A., Hermanns R.L. (eds). Landslides from Massive Rock Slope Failure. NATO Science Series, vol. 49. Springer, Dordrecht.
- **D'Angeli I.M., Nagostinis M., Carbone C., Bernasconi S.M., Polyak V.J., Peters L., McIntosh W.V., De Waele J. (2019):** Sulfuric acid speleogenesis in the Majella Massif - Abruzzo, Central Apennines, Italy. Geomorphology, n. 333, pp.167-179.
- **Paolucci G., Pizzi R., G. Scarascia Mugnozza G. (2001):** Analisi preliminare della frana di Lettopalena (Abruzzo). Mem. Soc. Geol. It., n. 56, pp. 131-137.

# La Grotta di **COSTACALDA**

## (Valle Corsaglia, Piemonte meridionale)



## Un piccolo tassello per la conoscenza del carsismo delle Alpi Liguri

Bartolomeo VIGNA, (Speleo Club Tanaro)

**L**a Grotta di Costacalda è localizzata sui primi rilievi delle Alpi Liguri, in destra idrografica del Torrente Corsaglia, in corrispondenza di una esigua fascia di calcari marmorei del Trias medio, di circa 300 metri di larghezza, lateralmente confinata da quarziti e metavulcaniti impermeabili. Tale struttura è il proseguimento di una più ampia successione calcareo-dolomitica nella quale è sviluppato, sul lato opposto della vallata, il sistema carsico della Grotta di Bossea. Nel settore più interno della catena alpina la deformazione tettonica è stata molto maggiore rispetto alla porzione esterna dove sono presenti le estese strutture carbonatiche dei massicci del Marguareis-Mongioie. Il risultato di tale deformazione è una elevata frammentazione dell'intera successione stratigrafica con una serie di scaglie e fasce carbonatiche, con geometria subverticale di dimensioni ridotte, che si alternano con le rocce del basamento metamorfico (quarziti e metavulcaniti).

L'ingresso della cavità, ad una quota di 1040 m, era costituito da un foro nel terreno di 10 cm di diametro dal quale, nelle giornate calde, usciva una forte corrente d'aria. Tale foro fu scoperto nella primavera del 2018 da uno speleo indipendente, e aperto con l'aiuto di alcuni membri dello Speleo Club Tanaro. Nell'anno precedente erano stati individuati dallo stesso gruppo e disostruiti nella medesima area alcuni buchi, caratterizzati anche loro da notevoli circolazioni d'aria soffian-

**Galleria con morfologia "a pieno carico"** parzialmente cancellata dalle successive fasi di concrezionamento (Foto Bartolomeo Vigna)





Le **concrezioni "a disco"**, nel secondo livello della cavità, non erano mai state osservate nel settore delle Alpi Liguri.  
(Foto Bartolomeo Vigna)



te, ma senza ottenere risultati apprezzabili. In poche ore di scavo si riesce a entrare in una piccola galleria ostruita, dopo una decina di metri, da uno spesso riempimento detritico coperto da un sottile velo di concrezione. La morfologia è chiaramente quella di un condotto "a pieno carico" e si inizia a sognare quando viene individuato sul soffitto un passaggio di una larghezza inferiore a 10 cm, dal quale fluisce una forte corrente d'aria.

Occorrono ancora due giornate di scavo, estraendo diversi quintali di detrito, per sbucare in una serie di belle condotte riccamente concrezionate a sviluppo prevalentemente orizzontale. Allo scavo e all'esplorazione di questo primo tratto della cavità, di circa 300 m di lunghezza, partecipano anche speleologi di diversi gruppi piemontesi. La galleria principale si arresta su due punti: da una parte in corrispondenza di un riempimento di detrito e fango ma con una brezza sensibile, dall'altra, dopo una risalita di 8 m, su un tortuoso condottino sub-verticale di esigue dimensioni, ma con un flusso d'aria veramente violento.

Dopo altre due punte di disostruzione si riesce ad aprire un esiguo passaggio e a raggiungere, attraverso un pozzo di 20 m, un'ampia galleria orizzontale, assai

concrezionata, di circa 200 metri di sviluppo, chiusa a monte e a valle da potenti depositi calcitici. In questo tratto sono stati risaliti diversi camini che chiudono su strettoie intransitabili. Tale galleria è collegata ad una serie di anguste condotte che intercettano un pozzo-frattura profondo una ventina di metri che raggiunge il livello più basso della cavità.

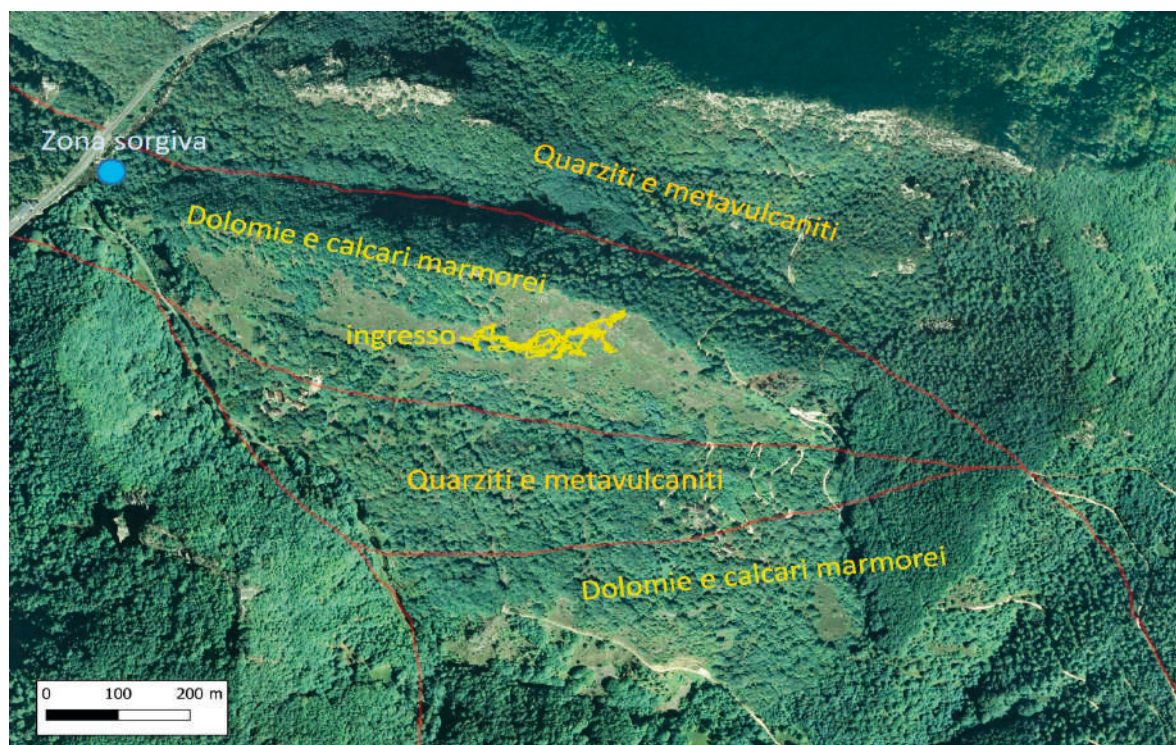
Questo tratto è costituito da una serie di piccole gallerie "a pieno carico" con il tipico andamento a saliscendi e spettacolari concrezioni da flussi d'aria, che si arrestano, per ora, su riempimenti sabbioso-limosi da una parte e su cunicoli verticali di dimensioni ridotte ma con una sensibile brezza dall'altra. Lo sviluppo attuale è di 1700 m con un dislivello negativo di 63 m e positivo di 21 m.

### La circolazione d'aria

La significativa circolazione d'aria ha guidato l'esplorazione della cavità, anche se per ora non si riesce a dare una spiegazione a tale flusso essendo l'area carsica di ridotte dimensioni e con un dislivello poco significativo. La soluzione più semplice che viene in mente è una erronea valutazione della geometria della struttura calcareo-marmorea, che potrebbe essere molto più ampia, estendendosi in una vallata laterale e raggiungendo una seconda struttura limitrofa, di dimensioni maggiori, ma separata dalla prima da una fascia sub-verticale di alcune centinaia di metri di quarziti. Non sarebbe la prima volta che i rilevamenti geologici di superficie e la relativa interpretazione della geometria profonda della struttura carbonatica vengono invalidati dalle esplorazioni sotterranee.

Per raccogliere ulteriori informazioni sui flussi d'aria ed in particolare sulle loro variazioni nel tempo è stato installato, nel condotto d'ingresso, un acquisitore ultrasonico che misura velocità e direzione di questo im-

Ubicazione dell'area di Costacalda

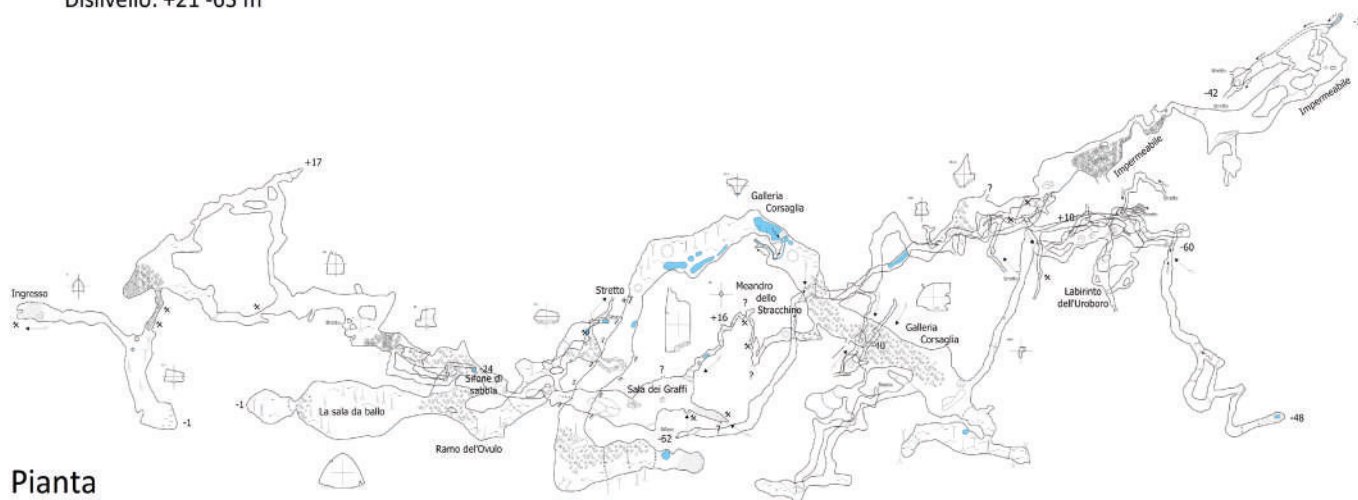


## Grotta di Costacalda

Riferimento catastale: Pi/CN 3613  
 Comune: Roburent (CN)  
 Sviluppo: 1701 m  
 Dislivello: +21 -63 m



Originale in scala 1:200



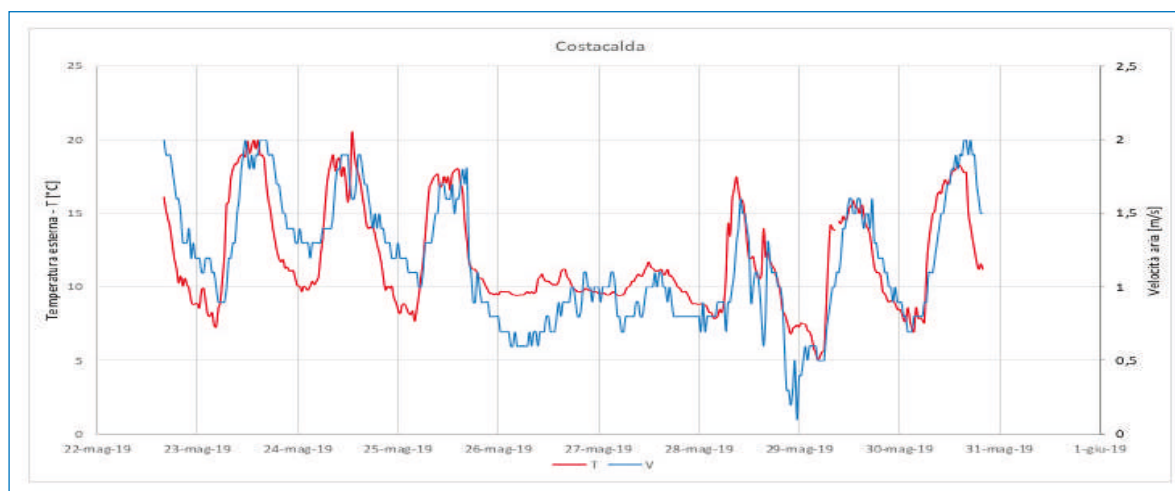
Pianta

portante parametro. La strumentazione utilizzata (del Politecnico di Torino), alimentata da batterie a 12 V, ha misurato in continuo tali valori per un periodo di funzionamento di otto giorni, dal 23 al 31 maggio 2019. I dati acquisiti hanno evidenziato notevoli variazioni giornaliere della velocità dell'aria, strettamente legate alle oscillazioni termiche giornaliere, con un ritardo tra i due parametri dell'ordine di una sola ora. Tale regolare andamento è stato interrotto per alcuni giorni da una perturbazione con piogge e diminuzione dei valori di temperatura (tra il 26 ed il 28 maggio), con conseguenti decrementi del flusso.

Il volume d'aria transitata nel condotto iniziale ha raggiunto, durante le ore più calde della giornata, un valore superiore a 0.8 m<sup>3</sup>/s e si è ridotto quasi del tutto

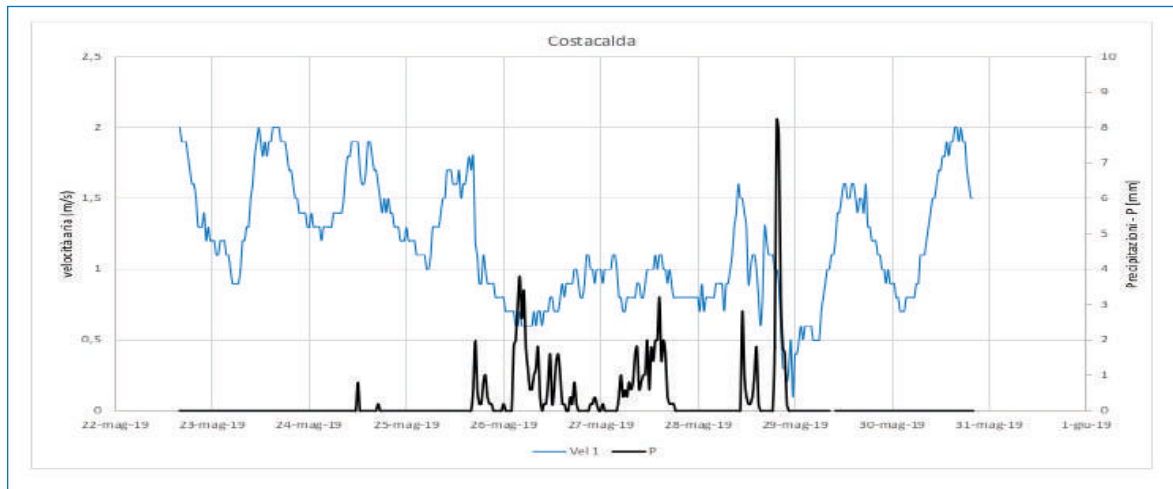
in seguito all'evento temporalesco nella notte del 28 maggio. La stretta correlazione tra la situazione meteorologica superficiale e l'andamento della corrente d'aria sembra quindi evidenziare la presenza di un circuito carsico di dimensioni non particolarmente elevate.

Durante i periodi freddi la cavità è caratterizzata da un notevole flusso aspirante che, in seguito ad importanti nevicate, occlude la strettoia di ingresso. Per permettere il passaggio dell'aria (ma non della neve) in modo da mantenere aperti gli ingressi alti (molto più facili da individuare con il manto nevoso) lo scorso inverno è stato chiuso l'ingresso ed è stata sistemata una grossa tubazione ad U per garantire il flusso d'aria. Nonostante questo stratagemma, dopo diverse bat-



Andamento della velocità dell'aria e della temperatura in superficie con acquisizione dei dati ogni 30 minuti.

**Andamento della  
velocità dell'aria e  
delle precipitazioni con  
acquisizione dei dati ogni  
30 minuti .**



tute con gli sci nelle zone sovrastanti innevate, non è stato finora individuato neppure un microscopico foro che si comporti da ingresso alto.

### **Idrogeologia ed evoluzione della cavità**

La cavità è costituita da tre principali livelli con condotte del tutto inattive ad eccezione di una blanda percolazione in occasione di rilevanti apporti. Duecento metri più in basso si trova la zona sorgiva, costituita da una sorgente perenne con portata molto ridotta, localizzata nel subalveo del Torrente Corsaglia; poco a monte di questa si trova una sorgente di troppo-pieno che si attiva solo in occasione di abbondanti apporti. Anche il troppo-pieno è intransitabile essendo intasato da alluvioni molto grossolane che ricoprono l'ammasso carbonatico.

Le notevoli variazioni della portata idrica (pochi litri al secondo durante i periodi di magra e quasi 1.000 l/s in piena) suggeriscono l'esistenza di un sistema altamente carsificato, ubicato a quote più basse rispetto a quello esplorato finora, con assenza di una zona saturazione tradizionale e circolazione idrica impostata prevalentemente in ampie gallerie che si attivano in seguito ad abbondanti precipitazioni o a fusione nivale.

La presenza di più livelli con evidenti morfologie "a pieno carico" localizzate ora ben 200 m al di sopra dell'attuale quota sorgiva, suggerisce che anche la formazione di questa cavità è senz'altro da collegarsi alle fasi carsiche plioceniche, ben evidenti in tutti i grandi sistemi carsici delle Alpi Liguri (Piaggia Bella, La Bassa,

Cappa ecc.). Come ben documentato in un recente lavoro di Ghielmi et al. (2019) relativo alla successione messiniana-pleistocenica del Bacino di Savigliano, situato ai piedi delle Alpi Liguri, anche l'area alpina è stata interessata da importanti fasi deformative nel Pliocene medio e nel Pleistocene inferiore che hanno determinato il sollevamento dell'intero settore con conseguente ringiovanimento dei reticoli di drenaggio sia superficiali che profondi.

Durante le fasi calde plioceniche si sarebbero sviluppati gli estesi reticoli "a pieno carico" che caratterizzano tutti i grandi complessi carsici delle Alpi Liguri, i quali in seguito sono stati disattivati in conseguenza alle successive fasi deformative ed erosive.

Nella Grotta di Costacalda la morfologia delle gallerie freatiche è in parte mascherata dai successivi periodi di concrezionamento e riempimento. In diverse zone sono presenti sedimenti costituiti da clasti non carbonatici, prevalentemente quarziti, anche molto grossolani, fluitati dalle limitrofe zone dove affiorano le rocce del basamento metamorfico.

La condotta a quota inferiore si arresta su uno di questi riempimenti. Il concrezionamento è particolarmente abbondante nel secondo livello, dove sono presenti anche forme "a disco", del tutto inusuali nel settore delle Alpi Liguri. Nel primo livello si notano numerose stalattiti e stalagmiti, anche di grosse dimensioni, crollate in seguito ad importanti terremoti e successivamente riconcrezionate. Come riscontrabile anche in molte cavità a media quota del Piemonte meridionale (dove gli speleotemi sono più abbondanti), questi

A sinistra: tipiche condotte nelle gallerie iniziali testimoniano la genesi della cavità legata alla presenza di una estesa rete di carso saturo.

A destra: la tubazione ad U utilizzata a ingresso grotta per facilitare, nel periodo invernale, il transito dell'aria quando la copertura nevosa ostruisce l'imbocco  
(Foto Bartolomeo Vigna)



## DISOSTRUZIONE E CHIROTTERI

Le politiche di conservazione degli habitat solitamente vietano la disostruzione degli ingressi delle cavità nei Siti di Importanza Comunitaria (SIC). L'apertura della Grotta di Costacalda (ubicata ad alcune centinaia di metri di distanza da un SIC) dimostra come invece un simile intervento porti ad un miglioramento della situazione degli habitat essendo stata la cavità oggetto di un evidente ripopolamento da parte dei Chirotteri. L'allargamento dell'ingresso e dei successivi passaggi ha infatti permesso l'accesso alla cavità a questi piccoli mammiferi. Nell'inverno 2018/2019, dopo la scoperta nella stagione primaverile della grotta, è stata osservata la presenza di un solo esemplare di Ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*), mentre nell'inverno successivo è stato notato un incremento numerico con la presenza di 4 Ferri di cavallo minori e 3 Ferri di cavallo maggiori (*Rhinolophus ferrumequinum*) già nella prima parte della cavità. È ipotizzabile che nei prossimi anni la consistenza della colonia svernante sia destinata ad aumentare grazie alle favorevoli condizioni della grotta, con ampi spazi e temperature che sfiorano i 10°C. Solamente il continuo monitoraggio della presenza dei chirotteri, in collaborazione con l'associazione ChiroSphera, potrà però fornire dati più precisi per dimostrare che non sempre le disostruzioni hanno un impatto negativo sull'ambiente. Occorre precisare che l'apertura della grotta non ha stravolto la situazione relativa alla circolazione dell'aria e di conseguenza l'impatto sul resto della fauna ipogea o il clima ipogeo è del tutto trascurabile.

Davide BARBERIS, Speleo Club Tanaro

crolli potrebbero essere riconducibili alle ultime fasi deformative precedentemente descritte.

A causa del notevole concrezionamento di alcune zone la Grotta di Costacalda è da considerarsi una cavità "fragile", che deve essere percorsa con grande attenzione così come è stato fatto dai primi esploratori.



## Bibliografia essenziale

- **Civita M.; Gregoretti F.; Morisi A.; Olivero G.; Peano G.; Vigna B.; Villavecchia E; Vittone F. (1990):** Atti della stazione scientifica della Grotta di Bossea.
- **Eusebio A., Vigna B. (1992):** Il fenomeno carsico nel Piemonte meridionale: evoluzione e conoscenze. Proc. Int. "Alpine Caves: Alpine Karst Systems and their environmental context", Asiago.
- **Bertok, C., D'Atri A., Martire L., Barale L., Piana F., Vigna B. (2015):** A Trip Through Deep Time in the Rock Succession of the Marguareis Area (Ligurian Alps, South Western Piemonte), GEOHERITAGE, vol. 7, pp. 8, Springer.
- **Manlio G.; Rogledi S., Vigna B., Violanti D. (2019):** La successione messiniana e plio-pleistocenica del Bacino di Savigliano (settore occidentale del Bacino Terziario Piemontese) - Italia, Geologia Insubrica, vol. 13, 139 p.

A sinistra: un esemplare di **Ferro di cavallo maggiore** fotografato nella galleria iniziale della cavità (Foto Bartolomeo Vigna)



A lato: tipica concrezione unidirezionale da flusso d'aria presente nelle gallerie inferiori. (Foto Raffaella. Zerbetto)

# Shuānghédòng

Una esplorazione senza fine...

Silvia ARRICA, Jean BOTTAZZI, Marc FAVERJON





**S**e ci si mette a osservare le immagini satellitari della Cina, si noter  subito l'immenso carso del plateau dello Yunnan-Guizhou, i carsi a cono del nord dello Guangxi nelle contee di Fengshan, Donglan, Leye, quelli del sud del Guizhou o dell'est dello Yunnan. Non ci si soffermer  sicuramente sulla zona nord del Guizhou che non mostra segni evidenti di carsificazione tali da pensare di poterci dedicare del tempo per esplorare.   invece proprio l  che si apre il pi  esteso complesso carsico della Cina e di tutta l'Asia.

La storia delle esplorazioni del grande sistema carsico di Shuānghédòng   abbastanza recente. Risale infatti al 1988 la prima spedizione organizzata dal cinese Li Po, ricercatore del Guizhou Institute of Mountain Resources con un gruppo di studenti giapponesi. In seguito Li Po ha condotto altre spedizioni fino al 1991, portando lo sviluppo delle grotte conosciute nell'area a 26 km. Nel 1997, scienziati cinesi e francesi effettuarono una ricognizione nella grotta di P xi d ng, rilevando in particolare la presenza di concrezioni gessose. Il governatore del distretto non appena venne a conoscenza dei risultati della spedizione spinse

affinch  ci fosse una prosecuzione degli studi nella grotta, soprattutto nella prospettiva di una sua futura fruizione turistica. Gi  allora si stimava un potenziale sviluppo di 40-50 km ma dovette passare qualche anno prima che ci fossero le condizioni per una nuova spedizione. Nel 2001 Jean Bottazzi guid  una spedizione composta da una decina di speleologi francesi e cinesi. Il campo base distava 45 minuti di macchina dalla zona esplorativa ma questo non scoraggi  gli esploratori che in 20 giorni rilevarono pi  di 29 km di grotta. Le grotte percorse facevano parte di due grandi sistemi: uno facente capo alla risorgenza di Shuangheshuid ng e l'altro alla sorgente vaclusiana di Longtan, situata pi  a valle, a quota 670 m. Nel corso della spedizione del 2003 i due sistemi vennero uniti in un unico di 54,3 km di sviluppo, che divenne il pi  lungo della Cina. La valle della Shuanghe e le sue grotte lo stesso anno diventarono Parco Nazionale Cinese ed entrarono nella rete dei Geoparks dell'Unesco. Da allora le esplorazioni sono continuate senza sosta fino ad oggi. Nel 2006 vennero superati i 100 km di sviluppo. A fine 2010 si arriv  ai 128 km. Iniziarono a definirsi i confini della porzione intermedia e a valle del sistema. Gli anni successivi videro risultati meno eclatanti a causa delle crescenti difficolt  esplorative. Si lavorava infatti su rami raggiungibili dopo ore di progressione

Pagina precedente: le enormi gallerie fossili di crollo della grotta **Sh nw nd ng**.  
(Foto Silvia Arrica)

In alto: le particolarissime morfologie nella grotta **Hu y nping**.  
(Foto Jean François Fabriol)

dall'ingresso o che si trovano in profondità in grotte non ancora congiunte con il sistema. Tuttavia nel 2017 una spedizione internazionale superò i 200 km di sviluppo. Un grande risultato venne poi raggiunto nel 2018: grazie alla giunzione con le gallerie esplorate dal Tiānkēng di Duīwōdòng, Shuānghédòng diventò il sistema più lungo di tutta l'Asia.

Con la spedizione del 2019 sono stati superati i 250 km... i 300 saranno raggiunti sicuramente entro i prossimi dieci anni.

### Inquadramento geografico

Il massiccio in cui si sviluppa il sistema Shuanghedong si estende per circa 90 km<sup>2</sup> nel distretto di Suiyang, contea di Wenquan a circa 200 km a nord di Guiyang, capitale del Guizhou e a 150 km a sud-est di Chongqing, capitale dell'omonima provincia, di recente istituzione; viene definito altopiano di Shuanghe perché la stratificazione rocciosa non supera generalmente i 5 gradi

di pendenza, nonostante abbia una morfologia molto complessa caratterizzata da conici calcarei intercalati da profonde gole e canyons, e si estende per circa 90 km<sup>2</sup>. Il paesaggio è relativamente selvaggio e i crinali sono occupati da foresta secondaria. L'agricoltura si sta sviluppando gradualmente su terrazzamenti ma rimane confinata nei settori meno accidentati. Il fondo delle gole che confluiscono nella valle principale è destinato al pascolo delle vacche. Il massiccio carsico è delimitato a nord-est dalla valle del fiume Shuanghe, di altitudine media 700 m, che scorre verso sud-est e sud-ovest dal polje di Rangshuibā, drenato da una perdita a 845 m. Le altezze maggiori sono raggiunte nella parte nord-ovest del massiccio, 1600-1700 m. Nella parte sud-ovest non si va oltre i 1400-1500 m. I limiti speleologici del sistema, che si sviluppa nelle dolomie e nei calcari che si sono originati durante un periodo che va dal Cambriano all'Ordoviciano, non sono ancora ben definiti. Due importanti faglie, la frattura di Yangjiagou e quella di Guihua lo delimitano a nord-est. Verso sud-est sembra che inizi al livello del polje di Rangshuibā mentre i limiti sud e nord sono poco precisi. Si sviluppa attorno a tre sorgenti principali. Due di esse sono sorgenti vaclusiane situate a sud del massiccio; la terza è la grotta di Shuānghédòng.

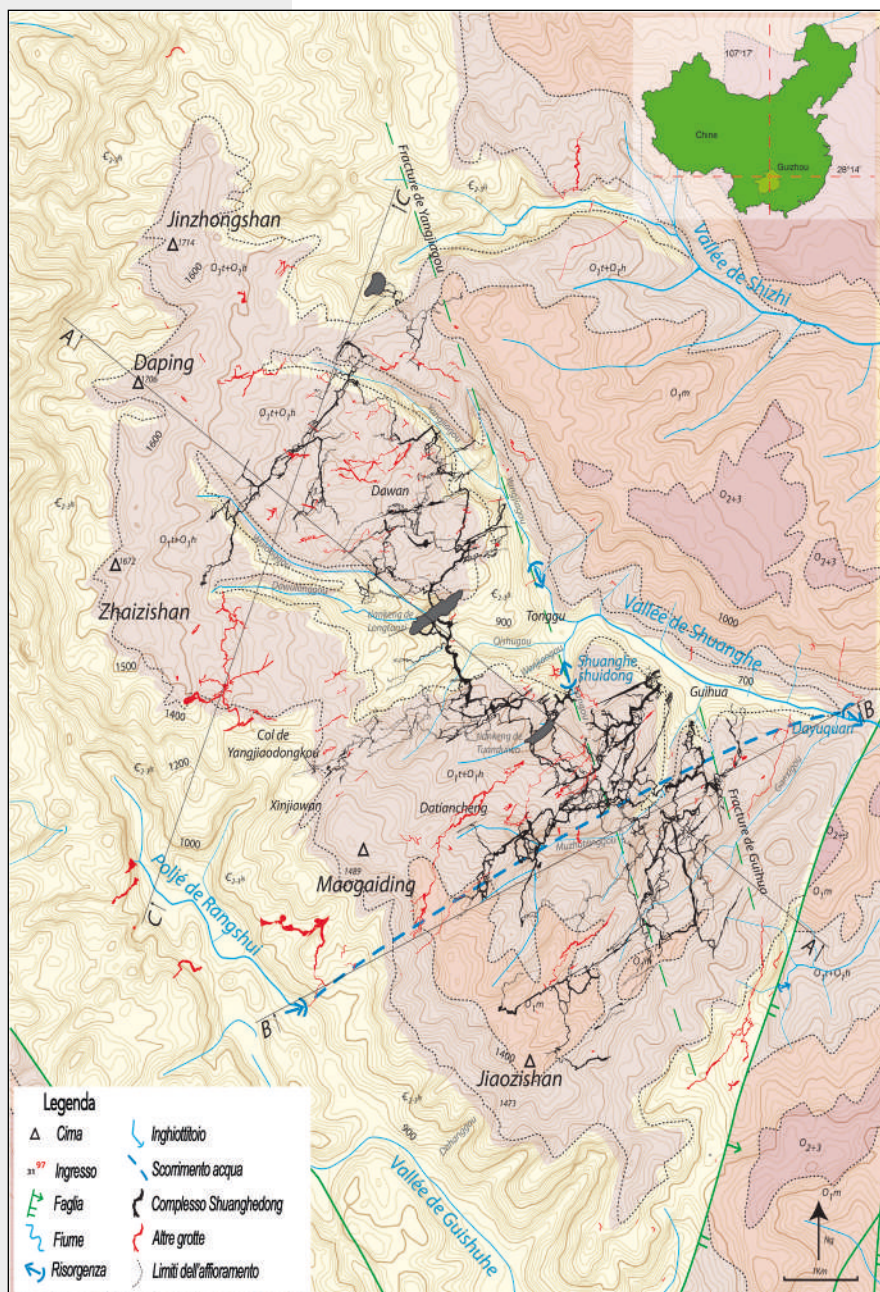
Le gallerie seguono due direttrici quasi perpendicolari; una corrisponde a quella delle faglie situate a nord-est del complesso, l'altra sembra corrispondere alla direzione principale di drenaggio dell'intera area.

### Shuānghédòng: un sistema multiforme

Il sistema della Shuanghe è l'insieme di tante cavità fisicamente e topograficamente collegate fra di loro. La topografia totale ottenuta è il risultato di più di 400 giornate di rilievo, 20.000 battute, 1.800 incroci per un totale di 62 ingressi collegati, con una estensione di 257,3 km di sviluppo per 665 m di dislivello.

L'estensione del sistema è di circa 64 km<sup>2</sup>: 7,5 km x 8,5 km. Il suo volume di circa 25 km<sup>3</sup>; ossia una decina di km di gallerie per km<sup>3</sup> di roccia o 4 km per km<sup>2</sup> coperto. Le morfologie ipogee sono molto varie: condotte forzate, meandri, laminatoi, diaclasi. Le gallerie più grandi raggiungono in alcune parti anche i 60 m di ampiezza, mentre la larghezza di quelle più ridotte viene definita dalla "corpulenza" di chi le ha esplorate. Caratteristica del sistema sono i labirinti di marmitte, come quello di Huángguātóudòng dove si ha l'impressione di muoversi all'interno di una successione di bolle. I sedimenti sono molto vari: ciottoli decimetrici di dolomia ma anche roccia scistosa, sabbie e argilla fine. Le gallerie fossili sono sovente ricoperte di uno spesso strato di depositi pulverulenti di gesso. Considerando le dimensioni del sistema si osserva un concrezionamento piuttosto limitato che può essere tuttavia anche molto particolare, come in Pixiāodòng, dove ci sono delle concrezioni gessose azzurre. Numerosi tiānkēng vengono intercettati dal sistema. Il termine tiānkēng, introdotto nel 2001 dal professor Zhu Xuewen del "Institute of Karst Geology" di Guilin,

In basso: carta d'insieme della zona in cui si sviluppa il Sistema della Shuanghe



## SHUANGHE 2019

La spedizione Shuanghe 2019 si è svolta dal 5 al 22 marzo e ha visto la partecipazione di speleologi francesi, italiani e cinesi. Anche se il tempo a disposizione non era molto sono stati comunque raggiunti molti degli obiettivi che questa spedizione si prefiggeva. In particolare, al sistema Bōjīyán – Huōyànpíng – Làn tiánbàdòng sono state dedicate otto punte per l'allargamento di una strettoia nella parte iniziale, per la documentazione fotografica e per l'esplorazione del ramo sotto il P200.

Questo ramo si divide in due ulteriori diramazioni: una raggiunge una galleria a -320 m esplorata per circa 1 km; l'altra si approfondisce con una serie di grandi pozzi fino a -400 m. Non è stata trovata la via giusta per raggiungere il sistema della Shuanghe che dista ancora 1,5 km dal fondo della galleria fossile di -320 m. Al termine della campagna 2019 il sistema Bōjīyán – Huōyànpíng – Làn tiánbàdòng supera i 10 km di sviluppo per una profondità di 534 m ed è ormai la grotta "non congiunta" più estesa del massiccio della Shuanghe. In altre grotte è andata meglio: una punta lampo, condotta in Xīnjiāwāndàxiāokēng, situata a 1250 m di altitudine sopra il Tiānkēng di Lóngtánzi, ha permesso di congiungere la cavità al sistema della Shuanghe, approfondendolo ulteriormente. Xīnjiāwāndàxiāokēng è quindi diventata la cinquantottesima entrata del complesso. Altre sei punte sono state condotte in Yángjiāgōudàxiāokēng per proseguire l'esplorazione iniziata nel 2018 e ferma a -115 m. Un ramo attivo, in certi tratti fangoso e stretto, è stato percorso fino a -350 m ed è stato giuntato con il sistema della Shuanghe. Yángjiāgōudàxiāokēng è diventata quindi il cinquantanovesimo ingresso del complesso. All'estremo sud del massiccio è stata proseguita l'esplorazione di Liángfēngdòng. Si è avanzati per più di 1 km arrivando a un altro ingresso e realizzando così una bella traversata. Più giorni sono stati dedicati a prospezioni nella zona di Jinzhongshan, situata al nord del villaggio di Davan. Sono state esplorate una decina di grotte, tra cui una piccola ma bella sorgente e la grotta di Giangjiawānxiāokēng, bellissimo e impressionante pozzone a cielo aperto profondo 300 m. Due squadre si sono poi completamente dedicate alla documentazione fotografica del complesso e delle grotte connesse esplorate di recente. Parallelamente alle esplorazioni è stato organizzato anche uno stage di formazione tecnica che ha coinvolto 16 speleologi cinesi.

Alla spedizione 2019 hanno partecipato: dalla Francia Jean Bottazzi, Eric David, Jean François Fabriol, Yves Marang, Bruno Hugon, Cécile Pacaut, Eric Sanson; dall'Italia Silvia Arrica, Anne Cholin, Marc Faverjon, Maud Faverjon, Marco Lunardi, Gianluca Melis; dalla Cina Xuelian, Xiaocong, Jiaoheima, Xuxu, Chris Yeung, Li Po e tanti altri amici cinesi.

Il progetto Shuanghe 2019 è stato organizzato in collaborazione con il GIMR (Guizhou Institute of Mountain Resources) e il Geopark Shuiyang Shuanghedong e con il patrocinio della Fédération Française de Spéléologie e della Società Speleologica Italiana.

definisce le grandi depressioni create da crollo di vuoti sotterranei le cui dimensioni sono superiori ai 100 m e aventi una proporzione di 0,5 a 2 fra altezza e larghezza. I principali sono i Tiānkēng di Lóngtánzishuǐdòng, Tuánduīwōshuǐdòng e Duīwōdòng.

La fauna sotterranea rilevata nel sistema della Shuanghe è abbondante ma purtroppo poco documentata. L'animale più grande osservato fino ad ora è un topo, probabilmente della specie *Leopoldamys Edwardsi* o ratto dalla coda lunga di Edwards, molto diffuso in India, Cina e Indocina. Sono segnalati anche pipistrelli, seppure non abbondantissimi mentre nei fiumi si

possono osservare pesci cavernicoli, niphargus e sanguisughe. Di recente sono stati rinvenuti anche resti di fauna risalenti al Pleistocene come lo Stegodonte, un mammifero proboscideato simile all'elefante ma anche rinoceronti, panda giganti, tigre dai denti a sciabola, orsi. In alcune zone del sistema sono state trovate tracce di frequentazione umana risalenti alla notte dei tempi, anche in aree di difficile accesso. In particolare, resti di vecchie estrazioni di gesso o nitrati.

L'antropizzazione comunque rispetto ad altre grotte cinesi è stata più limitata, sicuramente a causa della sua vastità.

### Un percorso turistico "alla cinese"

Il Suiyang Shuanghedong National Geopark è stato creato nel 2003, quando ancora il sistema non aveva l'attuale estensione. Fa parte della rete dei Geopark dell'Unesco.

Lo sviluppo turistico ha avuto una forte accelerazione questi ultimi anni; l'intera vallata della Shuanghe è stata ricompresa all'interno del Geopark, sono state costruite strade che attraversano la montagna sovrastante e pascoli e risaie hanno lasciato il posto a un resort a cinque stelle edificato in prossimità della risorgenza di Shuānghédòng.

Ad oggi due porzioni del complesso sono aperte ai turisti. La prima è la grotta fossile di Shānlíndòng o Grotta della Vallata dei Cedri; la seconda è la Risorgente di

Il fondo del Tiānkēng di Lóngtánzi.  
(Foto Maud Faverjon)





Le gallerie fossili della grotta **Shānwándòng** mostrano i segni di antichi scorrimenti idrici. (Foto Silvia Arrica)



Shuānghéshuǐdòng, una delle due risorgenti principali del complesso. La prima parte del percorso si snoda lungo il fiume per circa 1 km su passerelle in acciaio inox che sono installate a contrasto, senza ancoraggi, per limitarne l'impatto. Le passerelle vengono periodicamente distrutte dalle piene. Lasciato il fiume si risale in gallerie fossili che sbucano nell'impressionante

Tiānkēng di Tuánduīwǒ, 500 m di lunghezza per circa 200 m di larghezza e altrettanti di profondità. Una passerella a sbalzo nel vuoto immenso del tiankeng permette di raggiungere una enorme galleria fossile un centinaio di metri più in alto dove chi non ha voglia di camminare per circa 1 km può percorrerla a bordo di limousines elettriche, probabilmente portate lì a pezzi

A destra: il gigantesco crollo nella grotta **Lóngtángzi**. (Foto Silvia Arrica)



A sinistra: lo spettacolare ambiente d'ingresso della grotta **Huòyànping**. (Foto Jean François Fabriol)



e poi riassemblate! L'illuminazione di questa "passeggiata" è assicurata da lampioni come quelli utilizzati all'inizio del secolo scorso. L'ultima parte del percorso turistico è una successione di gallerie e sale concrezionate illuminate in perfetto stile cinese con luci blu, verdi e soprattutto rosse. Si arriva infine all'uscita, che

conduce a una vallata laterale dove inizia un sentiero che permette di concludere il giro ad anello passando davanti ad altri ingressi, alcuni dei quali in un futuro non troppo lontano daranno accesso turistico ad altre porzioni della grotta. ■

## SHUĀNGHÉDÒNG: 20 anni di raccolta e archiviazione dati

Esplorazioni di sistemi come quello di Shuānggédòng richiamano generalmente un grande numero di speleologi. Solo nel periodo 2011-2019 non meno di 130 speleologi (55 cinesi e 75 europei) hanno partecipato alle esplorazioni. Il coordinamento delle operazioni rimane invece spesso in capo a poche persone. In Shuanghe è stata fondamentale la figura di Jean Bottazzi. In questa breve intervista che segue ci racconta come ha gestito le attività.

### L'esplorazione della Shuanghe va avanti da più di 20 anni. Quali sono stati i momenti più rilevanti?

In realtà gli anni sono trenta, se prendiamo come punto di partenza i primi rilievi fatti dai nostri colleghi dell'Institute of Mountain Resources di Guizhou e la loro prima spedizione assieme ai giapponesi. Noi consideriamo come data d'inizio il 2001, benché Richard Maire avesse fatto un sopralluogo in Píxiàodòng già qualche anno prima. Nel corso di quella spedizione, con pochi partecipanti, facemmo la prima giunzione fra Máhuángdòng e Hòngzàhòzidòng e bastò una sola punta per farci capire che probabilmente non avremmo visto la fine dell'esplorazione di questo sistema. La spedizione del 2003 poi ha confermato le nostre intuizioni. Ci saranno ancora momenti importanti che in futuro ci riserveranno nuovamente delle sorprese.

### Chi sono i principali attori che hanno permesso l'esplorazione di questo grande sistema?

Dobbiamo ringraziare gli amici Li Po, Qianzhi e Hewei senza i quali non ci saremmo mai interessati a esplorare in quella zona. E Jean-Pierre Barbary del Plongé Spéléo Club Jeunes Années, che ha organizzato con il professor Zhang Shouyue del Dipartimento di Geologia dell'Accademia delle Scienze di Pechino le prime spedizioni francesi in Cina nel 1986. La Shuanghe infatti, a differenza delle aree carsiche più tipiche e impressionanti del Guizhou, non ha morfologie tali da far pensare a un enorme potenziale. A noi interessava soprattutto seguire il corso dei grandi fiumi che vedevamo nelle poche carte in nostro possesso.



La gigantografia del rilievo del Sistema Shuānghédòng con la storia delle esplorazioni all'ingresso del parco. (Foto Silvia Arrica)

### **Quando avete iniziato le esplorazioni avreste mai immaginato che la Shuanghe sarebbe diventata un sistema con oltre 200 km di sviluppo?**

Abbiamo solo intuito che non avremmo visto la fine delle esplorazioni ma non avevamo la minima idea di cosa potesse diventare in termini di lunghezza e difficoltà esplorative.

### **Restituire un rilievo di un sistema come la Shuanghe è molto complesso. Come sono stati gestiti e archiviati i dati?**

È stato seguito un flusso di lavoro ben preciso, che ha comportato la raccolta dei dati, il controllo e la ridenominazione dei files creati, un primo report degli elementi di sintesi nel database della spedizione e il recupero degli appunti e dei disegni fatti dal rilevatore e delle descrizioni fatte dagli esploratori. A seguire è stato fatto l'inserimento dei dati raccolti sul rilievo generale e il controllo della loro coerenza, completato il disegno sulla poligonale e dopo inserimento nel database è stata fatta la verifica della coerenza fra testo, dati, disegno e cartografia. Sembra complicatissimo ma in realtà alla fine sta tutto in quattro cartelle così divise: la cartella Toporobot che contiene tutti i file aggiornati con le ultime esplorazioni; la cartella dei disegni che contiene tutti i file illustrator; la cartella contenente un database Filemaker e infine la cartella nominata "Pubblicazioni" dove c'è una prima bozza del materiale non ancora pubblicato. Tutto il materiale è archiviato su hard disk esterni di cui aggiorno regolarmente un back up che condivido con altre due persone... non si sa mai...

### **Cosa consigliare a chi si avvicina a un sistema complesso come quello della Shuanghe?**

Sicuramente controllare che alla grotta corrisponda il giusto file. Poi includere nella descrizione breve di ogni grotta solo i dati completi e certi. Se ci sono dei dubbi sul rilievo, meglio rifarlo. Iniziare ad abbozzare già mentre le esplorazioni sono in corso la relazione delle attività che includa una tabella e una carta riepilogativa e uniformare la raccolta dei dati, in modo da non avere difficoltà di interpretazione. Infine prevedere un archivio completo sia fotografico che dei racconti relativi alle esplorazioni, cercando e chiedendo la collaborazione di tutti gli speleologi coinvolti nella spedizione, in modo da alleggerire il lavoro di chi poi alla fine dovrà fare il punto di tutto il lavoro svolto.

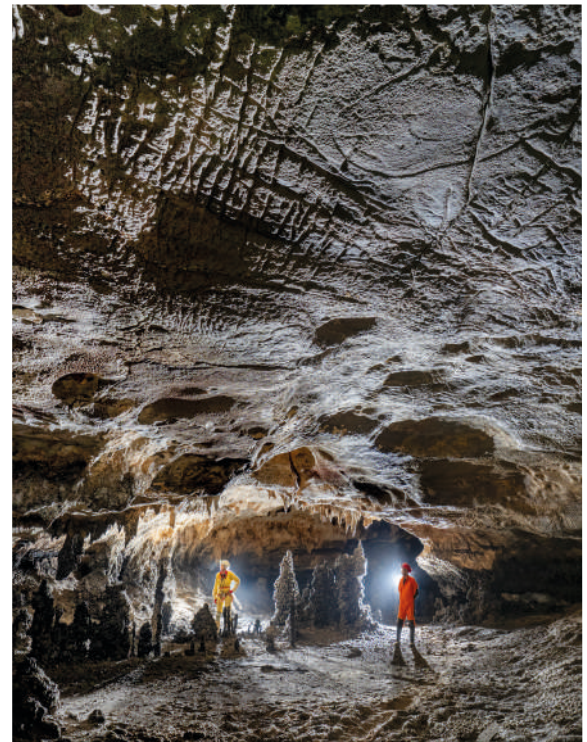
### **Cosa pensano i cinesi del fatto di avere un complesso così esteso? I numeri sono importanti anche per loro?**

La risposta si trova osservando il contesto socio-economico in cui si trova la Shuanghe. La regione del Guizhou è la più povera della Cina, avendo ben poche risorse. Il turismo ha pertanto una posizione preponderante nelle strategie di sviluppo. Per trovare finanziamenti e attrarre investitori bisogna avere qualcosa di eccezionale da mostrare. Più che i numeri pertanto sono i superlativi che hanno importanza. L'interesse dei cinesi è molto pragmatico; anche il loro sistema politico è orientato a convertire i simboli in vantaggi materiali.

La "Galleria d'argento", Shuānghédòng.  
(Foto Jean François Fabriol)

## **Bibliografia**

- **AA.VV. (1992):** Guizhou China '91 Expedition Report (1988-1991). 95 p. (in giapponese, riassunto inglese).
- **Chen J., Zhang Y. (1994):** [Formation and development of Shuanghe cave system, Suiyang, Guizhou].- *Carsologia sinica*, Vol.13 No.3 / Sept. 1994: pp.247-255 (4 tab., 7 fig.) (in cinese;. engl. summ.).
- **AA.VV (2004):** Voyages en terre chinoise. Tome 1; Chapitre 4 – Explorations dans le district de Suiyang, province du Guizhou; pp. 171-198 et Additif – Expedition Nationale Guizhou 2003. Principaux résultats ; *Karstologia Mémoires* n.9, pp. 537-548.
- **AA.VV (2006):** Voyages en terre chinoise. Tome 2; Chapitre 1 – Contribution à la connaissance spéléologique du district de Suiyang ; *Spelunca Mémoires* n.30, pp.7-50.
- **AA.VV (2011):** Voyages en terre chinoise. Tome 3; Chapitre 8 – Explorations spéléologiques récentes sur le massif de la Shuanghe, district de Suiyang; *Spelunca Mémoires* n. 35, pp. 171-228.
- **Bottazzi J. et al. (2019):** Voyages en terre chinoise. Tome 5; Expéditions spéléologiques franco-chinoises 2011-2019 dans les grottes de Suiyang Shuanghedong ; 278 pp. (in pubblicazione).



La frontiera del ghiaccio profondo:  
le spedizioni del progetto

# “Inside the Glaciers” in Groenlandia



Francesco SAURO, (Universita' di Bologna, Dipartimento BIGEA; Progetto "Inside the glaciers"; Progetto "Ice Alive", La Venta Esplorazioni Geografiche), Alessio ROMEO (Progetto "Inside the glaciers", La Venta Esplorazioni Geografiche); Joseph COOK (Progetto "Ice Alive")

A lato: ingresso del mulino Kraken illuminato dall'aurora boreale. (Foto Alessio Romeo)

Nell'ultimo decennio il ritiro dei ghiacciai è un fenomeno sotto gli occhi di tutti e in diretta relazione all'innalzamento medio globale delle temperature di circa 1 °C rispetto all'età preindustriale. Mentre vediamo lentamente assottigliarsi e sparire i ghiacciai delle Alpi, gli effetti più devastanti, ma anche più difficili da misurare, avvengono nelle calotte polari. Nonostante l'urgenza di comprendere le dinamiche della perdita di massa dei ghiacciai più importanti del pianeta, la glaciologia moderna ancora fatica a comprendere l'importanza in tale bilancio di due fattori tanto invisibili quanto importanti: le cavità di drenaggio intra-sub-glaciali e la microbiologia.

### Storia delle esplorazioni glacio-speleologiche in Groenlandia

La glacio-speleologia ebbe il suo sviluppo principale in Europa negli anni '80. Le prime esplorazioni italiane al ghiacciaio del Gorner nel 1984-1986 dimostrarono le grandi potenzialità esplorative delle cavità glaciali, raggiungendo la profondità di 135 metri nell'Abisso Agassiz (vedi Speleologia 14). Nel 1987, esattamente 100 anni dopo le prime discese di Fontaine e Vallot, alcuni speleologi francesi decisero di tornare a esplorare il pozzo "Grand Moulin" sul ghiacciaio della Mer de Glace in Francia. Nonostante il progressivo ritiro e assottigliamento del ghiacciaio, il più famoso mulino

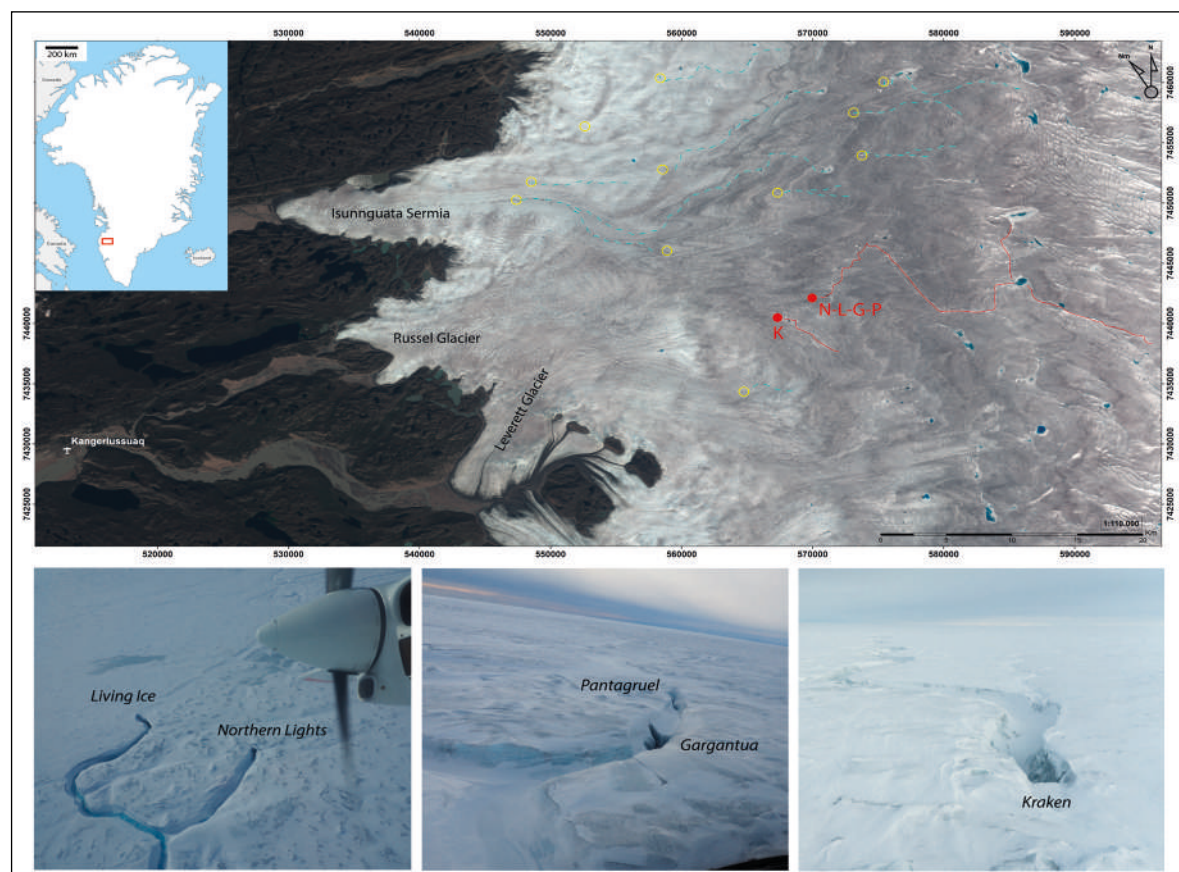
glaciale delle Alpi aveva mantenuto un notevole sviluppo verticale, raggiungendo la profondità di oltre 100 m. Tuttavia cominciava ad essere chiaro che nei ghiacciai alpini quelle profondità si approssimavano al limite massimo delle esplorazioni.

Janot Lambertson e Jean-Marc Boivin, autori di quell'impresa sul ghiacciaio francese, decisero allora di spostarsi in zone più promettenti per raggiungere profondità maggiori. La Groenlandia, con i suoi ghiacciai che raggiungono i 3000 metri di spessore e che si spingono sino a latitudini dove la fusione estiva è molto accentuata, sembrava essere la grande frontiera della glacio-speleologia. Al di là della ricerca del record, i francesi decisero di abbinare al loro progetto un approccio scientifico, ispirati dal glaciologo Louis Reynaud di Grenoble.

Era il 1989 quando un gruppo di speleologi, alpinisti e idrogeologi, accompagnati da fotografi e cineasti, raggiunse la baia di Quervain sulla costa occidentale della Groenlandia. Fu la prima di numerose spedizioni scientifico-esplorative su quella calotta glaciale.

Le prime esplorazioni si svolsero ai margini della calotta. Il primo record lo ottennero in una grotta al contatto fra ghiaccio e roccia, un'enorme risorgenza proveniente da sotto la calotta di 1400 m di sviluppo! L'obiettivo successivo furono i mulini glaciali. Nel 1993 raggiunsero i 173 m di profondità, la massima rilevata fino ad oggi in una grotta glaciale. Nel 2000, Lambertson dichiarò di aver raggiunto i 203 m di profondità in un mulino nella zona del Russel Glacier, ma su questa esplorazione si hanno ancora dei dubbi in quanto la profondità venne misurata solo con un altimetro. Al gruppo si unirono presto altri speleologi e ricercatori,

Immagine satellitare di agosto 2017 dell'area del Ghiacciaio Russel, sulla costa occidentale della Groenlandia, a circa 80 km dall'aeroporto di Kangerlussuaq. La superficie della calotta è caratterizzata da fiumi di fusione (linee tratteggiate blu) lunghi anche decine di km terminanti in decine di km di mulini inesplorati (cerchi gialli). Le spedizioni Inside the Glaciers si sono concentrate nei punti di assorbimento del fiume già investigato dalle spedizioni francesi nel 1993 (in rosso). I mulini esplorati sono: Living Ice (L-2017), Northern Lights (N-2017), Kraken (K-2018), Gargantua (G-2018) e Pantagruel (P-2018).



## L'importanza della ricerca scientifica nell'esplorazione glacio-speleologica della Groenlandia

La calotta glaciale della Groenlandia è la più grande massa continua di ghiaccio nell'emisfero settentrionale. È il più grande serbatoio di acqua dolce sulla Terra dopo l'Antartide e la sua fusione totale causerebbe circa 7 metri d'innalzamento del livello del mare. Alla fine del 1800 un esploratore di nome Adolf Nordenskjöld si mise in viaggio per attraversare la calotta glaciale della Groenlandia e notò che la superficie del ghiaccio era spesso di colore grigio e crivellata di fori di fusione contenenti granuli scuri, le "crioconiti". Pensando che questi granuli derivassero da polveri provenienti dallo spazio, osservò i campioni raccolti con il suo microscopio scoprendo che in realtà ogni granello era un agglomerato di microbi, alghe, tardigradi e particelle minerali. Nordenskjöld comprese immediatamente le implicazioni di tale scoperta: le alghe crescono sul ghiaccio e lo rendono più scuro, provocando un maggiore assorbimento di energia e conseguentemente accelerando il suo tasso di fusione nelle zone di maggiore proliferazione. Nel corso del ventesimo secolo questa scoperta è stata dimenticata e ampiamente ignorata, ma negli anni 2000 il significato della vita sul ghiaccio, e dentro il ghiaccio, in particolare sulla calotta glaciale della Groenlandia, ha riscosso sempre maggiore interesse. Con il pianeta in fase di riscaldamento e un impatto sempre più insostenibile dell'uomo sulle dinamiche climatiche della Terra, è cruciale capire i diversi processi che provocano la fusione accelerata del ghiaccio, inclusi gli eventuali fattori biologici. Nelle calotte glaciali, i microbi usano adattamenti biochimici per sopravvivere allo stress del freddo estremo. Studiare questi microbi potrebbe rivelare i limiti estremi della sopravvivenza della vita sulla Terra e altrove nell'universo. Ad esempio, molti studi hanno dimostrato che le calotte glaciali di Marte, e gli oceani ghiacciati di Europa ed Encelado potrebbero essere siti dove la vita microbica potrebbe aver trovato terreno fertile al di fuori del nostro pianeta. Prima delle spedizioni "Inside the Glaciers" del 2017 e 2018, nessuno aveva mai provato a studiare le crioconiti al di fuori della principale stagione di fusione estiva, e nessuno era mai sceso nei mulini per estrarre antichi microbi dalle crioconiti antiche intrappolate nelle profondità del ghiaccio. I dati ottenuti sono tuttora in fase di studio, ma risultati preliminari sembrano suggerire che la presenza di simili comunità microbiche con un'influenza sulla fusione superficiale sia perdurata durante tutto l'Olocene. Con la fusione attuale, le crioconiti più antiche ritornano in superficie, alimentando ulteriormente la cosiddetta area del "ghiaccio grigio" e la fusione accelerata dovuta a una minore albedo.

La vita è solo uno dei moltiplicatori degli effetti climatici sul ghiaccio. La fusione stessa è un processo di auto-amplificazione per diverse ragioni. In primo luogo, l'acqua è più scura del ghiaccio, quindi una volta che questo inizia a fondere è in grado di assorbire più energia solare e questo amplifica il processo. In secondo luogo, l'acqua di fusione fluisce nei crepacci e nei mulini glaciali, trasferendo il calore all'interno del corpo di ghiaccio, rendendolo più plastico e facendolo scorrere più velocemente. Inoltre, l'acqua liquida che si va a immagazzinare alla base della calotta glaciale o in interstrati intermedi può farla scivolare più velocemente verso il mare. Infine, l'acqua di fusione fluisce verso la costa causando l'innalzamento progressivo del livello del mare. Tuttavia, i glaciologi non hanno ancora compreso appieno la totalità e le interconnessioni tra i vari processi e ci sono importanti domande a cui rispondere, soprattutto a riguardo del percorso intrapreso dall'acqua di fusione una volta che cade in un mulino. La scoperta di grandi laghi alla base dei mulini, e di vaste condotte allagate alla stessa profondità individuate con il radar, apre nuove prospettive nei modelli di bilancio di massa della calotta. È una scoperta importante perché significa che l'acqua dalla superficie non sempre raggiunge il letto roccioso, e di conseguenza non raggiunge il mare ma anzi resta stoccata all'interno della massa di ghiaccio. L'esistenza di laghi di acqua di fusione che si mantiene liquida all'interno della calotta mentre la superficie è soggetta al congelamento invernale, suggerisce che potrebbe esserci una comunità microbica sotterranea attiva tutto l'anno che non è mai stata quantificata né studiata prima.

francesi e non solo, fra questi la biologa danese Anette Grøngaard, che realizzò uno studio sui tardigradi, e la biologa Hazel Barton, che nel 1998 scoprì una dozzina di nuovi batteri adattati a quelle estreme condizioni, considerate simili a quelle delle calotte glaciali marziane. Fra i partecipanti più attivi c'erano lo speleologo francese Serge Aviotte e il microbiologo specializzato

in alghe verdi Alain Couté, professore al Museo di Storia Naturale di Parigi. Dopo molte spedizioni insieme a Lambertson, nel 2002 Serge e Alain decisero di portare avanti il progetto di ricerca ed esplorazione costituendo un'associazione di nome Spéléice, che negli anni successivi ha realizzato diverse spedizioni dal nome GRAAL (Ricerche su animali e alghe in Groenlandia).



**Il microbiologo Dr. Joseph Cook campiona una piccola pozza di acqua liquida di colore verde alla base del mulino "Northern Light" a 115m di profondità.** Le analisi confermeranno che all'interno vi sono batteri e alghe. Gli studi ancora in corso daranno maggiori dati su questa vita in profondità.  
(Foto Alessio Romeo)

Mentre le esplorazioni francesi avvenivano sulla costa occidentale della Groenlandia, sul lato orientale furono quattro fiorentini, fra cui uno degli autori di questo articolo (Alessio Romeo), a organizzare la prima spedizione esplorativa (vedi *Speleologia* 42). Sbarcati all'aeroporto di Kulusuk, vicino Angmassaliq, intrapresero un viaggio di 80 km in kayak per raggiungere il ghiacciaio Rasmussen. Qui, in 10 giorni di campo, riuscirono a scendere diversi mulini raggiungendo ben 160 m di profondità: era l'agosto del 1999. Il pozzo glaciale sulla Mer de Glace è stato anche per noi fonte d'ispirazione per l'inizio del progetto "Inside the Glaciers". Era il 2013 quando decidemmo, con il supporto dell'Associazione La Venta, di unire le nostre competenze in esplorazione glaciale a quelle scientifiche di ricercatori interessati al mondo del ghiaccio, siano queste lingue marginali, calotte o masse di ghiaccio intrappolate in cavità rocciose. Il progetto debuttò col Campo Internazionale di Glacio-speleologia sul ghiacciaio del Gorner nel 2014 per poi sviluppare lo studio ed esplorazione del ghiacciaio ipogeo dell'Abisso del Cenote nelle Dolomiti Ampezzane. Negli ultimi due anni il progetto si è ampliato con il coinvolgimento dello scienziato e "Rolex Award" Joseph Cook con l'obiettivo di riprendere gli studi in Groenlandia con un gruppo di ricerca multidisciplinare e l'utilizzo di nuove tecnologie per l'esplorazione.

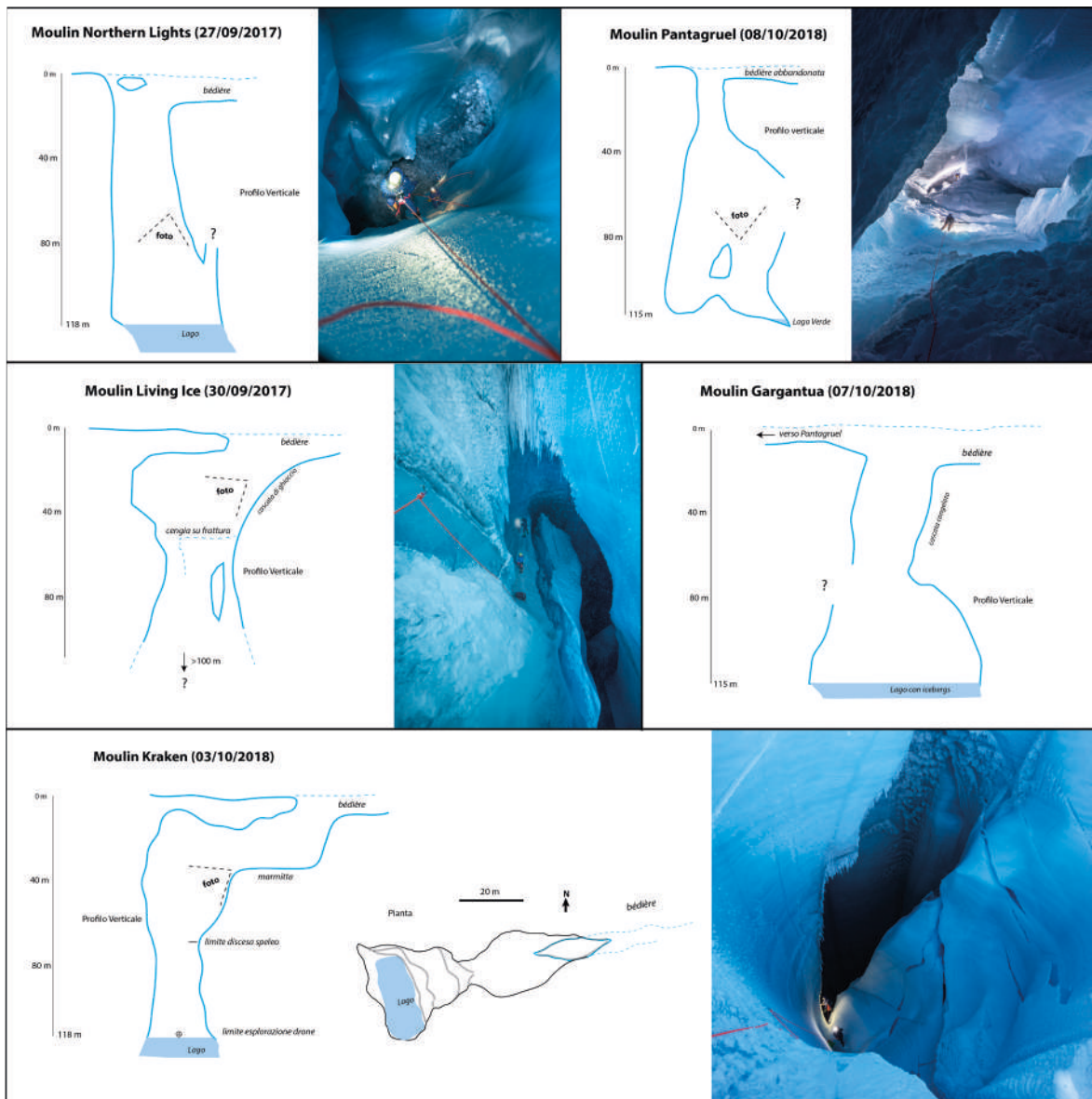
### Le spedizioni "Inside Greenland" 2017-2018

La Groenlandia rappresenta l'Eldorado della glacio-speleologia per i suoi mulini giganteschi, alimentati da fiumi che possono superare i 50 km di lunghezza e portate di decine di metri cubi al secondo al culmine del periodo di fusione estivo. La spedizione del progetto Inside the Glaciers del 2017 aveva l'obiettivo di tornare nella zona a monte del ghiacciaio Russel sulla costa occidentale, dove Aviote e il suo team avevano raggiunto la profondità di -173 metri nel 1993. Esaminando le immagini satellitari della serie storica ci rendemmo conto che in quest'area si forma ogni anno una lunghissima bédère (torrente superficiale) che alimenta uno dei mulini più grandi e con portate

maggiori al mondo. La posizione del punto di assorbimento cambia di anno in anno al massimo di un paio di chilometri, lasciando spesso aperti gli accessi a cavità non più attive formatesi nella stagione precedente. L'obiettivo della prima spedizione era di tornare a scendere questi grandi pozzi per comprendere se la profondità dei mulini era rimasta invariata rispetto agli anni '90 e per procedere a un campionamento microbiologico preliminare, sia in superficie che in profondità, con l'aiuto di Joseph Cook, che aveva già lavorato nella stessa zona con i progetti di studio delle crioconiti denominati "Black and Bloom" e "Ice Alive". Dopo un sorvolo aereo a inizio luglio, siamo tornati con tutte le attrezzature a fine settembre sperando che le temperature più basse avessero già congelato i fiumi principali. Tramite un volo con un Sikorsky 61N abbiamo trasferito mezza tonnellata di materiali e montato il campo in un punto situato tra due grandi ingressi, il primo ancora percorso dal fiume di fusione e un secondo inattivo a solo un centinaio di metri di distanza. Dato che il fiume non si era ancora congelato, le esplorazioni si sono concentrate inizialmente nel grande ingresso, denominato "Northern Lights", costituito da un gigantesco pozzo inattivo di 120 metri di profondità. Il fondo della voragine è risultato occupato da un grande lago (60x35 m) di profondità sconosciuta. Lungo le pareti del mulino è stato possibile campionare una sequenza di strati di ghiaccio per analisi isotopiche e una crioconite antica esposta sulle pareti a circa 50 metri di profondità. Attesi alcuni giorni con temperature ben sotto lo zero, anche il fiume principale ha iniziato a congelare permettendo la discesa del grande mulino attivo, denominato "Living Ice". Il pozzo è stato attrezzato fino a circa 60 metri di profondità per poi spostarsi su una cengia precaria e fratturata al cui limite si è potuto scandagliare il pozzo per almeno altri 70 metri. L'instabilità delle pareti non ha però permesso di scendere oltre. La notte successiva all'esplorazione, le tende, poste a circa 50 metri dall'ingresso, sono state scosse da due microsismi, a indicare che la grande cengia su cui avevamo camminato era almeno in parte crollata. La spedizione è quindi terminata senza la possibilità di sapere se tale cavità si spingesse a profondità maggiori rispetto a quella esplorata in precedenza fino al grande lago. I

**Il microbiologo Dr. Joseph Cook campiona strati di ghiaccio all'interno dei pozzi glaciali e residui di antiche crioconiti preservate all'interno della calotta.**  
(Foto Alessio Romeo)





Rilievi dei principali mulini esplorati durante le spedizioni Inside the Glaciers 2017 e 2018.

risultati scientifici delle analisi della criocnite antica e la voglia di capire meglio l'esistenza di una possibile tavola d'acqua a 120 metri di profondità, ci hanno portato a organizzare una nuova spedizione a inizio ottobre 2018. Questa volta la squadra è notevolmente rafforzata, con il coinvolgimento del microbiologo Arwyn Edwards e della biotecnologa Melanie Hay della Aberystwyth University, e del famoso glaciologo Alun Hubbard della Sheffield University. Il progetto si arricchisce così di numerosi esperimenti scientifici, inclusi il sequenziamento del DNA in situ e una serie di transetti con Ground Penetrating Radar per identificare e rilevare la profondità di bacini d'acqua sotterranei o condotti allagati connessi ai mulini. Inoltre, le esplorazioni e rilievi sono rafforzati dalla presenza di Adrien Briod e Geoffroy Le Pivain della ditta svizzera Flyability che, grazie a una flotta di Collision Tolerant Drones, sono intenzionati a raggiungere le massime profondità possibili, anche dove non fosse possibile scendere per questioni di sicurezza. In totale la squadra è composta da ben 15 persone, incluso il supporto logistico della ditta Miles Beyond, due video-operatori e un fotografo. A inizio ottobre 2018 l'elicottero Sikor-

sky 61 trasporta le persone e ben 1,5 tonnellate di materiali in un punto situato a circa 3 km di distanza dal campo dell'anno precedente. Durante un sorvolo avevamo infatti individuato un nuovo grande mulino nelle vicinanze, mentre i due mulini esplorati nell'anno precedente potevano essere facilmente raggiunti dal nuovo campo in un'ora di marcia.

Già il primo giorno, nonostante le condizioni meteorologiche difficili, il drone di Flyability riesce ad addentrarsi all'interno del nuovo mulino denominato "Kraken" fino a raggiungere un lago a circa 120 metri di profondità. L'esplorazione speleologica nei giorni successivi permette di confermare le riprese effettuate dai droni: la forra si getta in una grande marmitta ghiacciata per poi affacciarsi su un pozzo imponente e instabile di circa 90 metri di profondità che termina in un grande lago. Sembra quindi confermato che in questa zona della calotta i mulini raggiungano una tavola d'acqua a quelle quote, per poi condurre le acque di fusione in condotti allagati verso il mare. I rilievi GPR di Alun Hubbard confermano questa ipotesi mostrando la presenza di grandi masse di acqua liquida a valle del Kraken e a profondità simili. Nel frattempo, i micro-



Il mulino fossile denominato "Northern Light" nel 2017. (Foto Alessio Romeo)

biologi riescono nel primo sequenziamento in situ di DNA delle crioconiti, grazie a un laboratorio minimalista allestito in una tenda, mentre all'esterno veniamo colpiti da oltre 24 ore di tempesta con venti che sfiorano i 200 km/h e temperature ben sotto lo zero. Approfitando di una pausa notturna di bel tempo torniamo nel Kraken a completare i rilievi topografici e le ispezioni con i droni, mentre la grotta viene illuminata di luce verde da una spettacolare aurora boreale (la foto sarà pubblicata sul numero di marzo 2019 di National Geographic Italia).

Nei giorni successivi decidiamo di spingerci a piedi più a ovest per verificare lo stato dei due mulini esplorati l'anno precedente. E proprio vero che le cavità glaciali cambiano radicalmente da una stagione all'altra e nonostante i pozzi si trovino circa nella stessa posizione, nulla delle cavità precedenti è riconoscibile. Il mulino "Living Ice", che non eravamo riusciti a scendere fino al fondo, ora è un gigantesco baratro a campana (rinominato "Gargantua"), con un accesso di una ventina di metri di diametro da cui si può partire con una calata unica di 110 metri al centro di una sala di oltre 70 metri di diametro occupata da un gigantesco lago ghiacciato. La mancanza di un canotto e la superficie del lago piena di pericolosi iceberg non permettono di trovare un luogo sicuro per sganciarsi dalla corda e le dimensioni inquietanti dell'ambiente consigliano una rapida risalita. Ma la scoperta più interessante avviene in quello che potrebbe essere l'evoluzione del mulino "Northern Light". Il pozzo, rinominato "Pantagruel" si è ristretto notevolmente ma a circa trenta metri di profondità è possibile scendere in una grande frattura per altri 100 metri dove ha inizio una forra con alcune sale coalescenti. Nel punto più profondo troviamo una pozza di acqua verde. È evidente che questi laghi sotterranei contengono alghe e materia organica dilavate dalla superficie all'interno del ghiacciaio: un ecosistema che nessuno immaginava potesse esistere e di cui conosciamo ancora pochissimo.

### Conclusioni

Nonostante la spedizione del 2018 abbia confermato che, rispetto alle spedizioni di Aviotte e Lambertson degli anni '90, il potenziale esplorativo sia ora limitato



a circa 100-130 metri di profondità, tali esplorazioni hanno dimostrato che in questo settore la calotta è caratterizzata da un sistema di condotti allagati e bacini intraglaciali interconnessi. Le implicazioni di tale scoperta potrebbero sconvolgere i modelli di evoluzione della calotta groenlandese attualmente considerati dalla glaciologia ufficiale. Tuttavia, è importante considerare che le nostre ricerche, come quelle delle spedizioni francesi, sono state limitate a un'area ristretta. Sarebbe molto importante indagare altri mulini situati circa 20-30 km più all'interno e a quote più elevate. Qui il potenziale di esplorazione in profondità potrebbe essere maggiore. L'utilizzo di nuove tecnologie, come i droni Flyability, permetterebbero un'esplorazione veloce e sicura di decine di mulini in un'unica stagione, verificando la presenza e le interconnessioni della rete sotterranea freatica. Non c'è dubbio che le esplorazioni glacio-speleologiche in Groenlandia continueranno nei prossimi decenni, perché ancora troppe sono le domande senza risposta. Benché non sia stato possibile trovare accessi esplorabili al reticolo drenante intraglaciaie, la speleologia ha guadagnato

Il microbiologo Arwyn Edwards e la biotecnologa Melanie Hay della Aberystwyth University. **Campionamento di crioconiti superficiali e analisi degli stessi col MinION per il sequenziamento DNA ed RNA degli esseri viventi contenuti. Per la prima volta l'analisi è stata condotta sul campo a -4°C.** (Foto Alessio Romeo)



sempre più un ruolo determinante in un approccio multidisciplinare della glaciologia.

Grazie alla logistica professionale e alla competenza tecnica dei glacio-speleologi, la possibilità di campionamento in profondità permette ai ricercatori di accedere a informazioni del passato nascoste nel cuore dei ghiacciai.

### Ringraziamenti

Le spedizioni sono state rese possibili grazie al sostegno di Moncler, che ha anche fornito tutti i capi di abbigliamento tecnici necessari ad affrontare le rigide temperature dell'autunno groenlandese. Desi-

deriamo inoltre ringraziare Flyability, e in particolare Adrien Briod e Geoffroy Le Pivain per l'entusiasmo e la disponibilità. Le analisi microbiologiche sono state rese possibili da Oxford Nanopore. La spedizione è stata autorizzata dall'Expedition Council, Ministry of Housing, Nature and Environment of Greenland (Exp. C-17-67 e C-18-58).

Hanno partecipato: Alessio Romeo, Francesco Sauro, Daniela Barbieri, Joseph Cook, Vittorio Crobu, Enzo Procopio, Antonio De Vivo, Tullio Bernabei, Melanie Hay, Arwyn Edwards, Alun Hubbard, Adrien Briod, Geoffroy Le Pivain, Francesco Maria Sauro, Michele Pontandolfo, Marco Martinuzzi.



Il grande lago alla base del mulino fossile denominato "Northern Light".

(Foto Alessio Romeo)



Il microbiologo Dr. Joseph Cook campiona strati di ghiaccio all'interno dei pozzi glaciali e residui di antiche crioconiti preservate all'interno della calotta.

(Foto Alessio Romeo)

Condotta forzata  
sommersa nella **grotta del  
Beltorrente.**  
(Foto Andrea Marassich)

# Progetto Phreatic

## Quando scienza e passione vanno di pari passo

Andrea MARASSICH



Come ogni avventura che si rispetti, il progetto Phreatic è nato per un caso a cui si sono aggiunti tempismo, entusiasmo, ostinazione e le abilità di decine di speleosub. O magari, più semplicemente, era destino che in quei giorni del 2012 mi lasciassi convincere da un amico a fare immersione nella rinomata località turistica di Cala Gonone, in Sardegna. Doveva essere una veloce escursione come tante, qualche ora da trascorrere in buona compagnia senza alcuna velleità né aspettativa.

Ancora prima di immergersi, a togliere il fiato ci pensarono le acque turchesi che abbracciano sinuose i bianchi profili del Supramonte. Dopo anni di immersioni in diverse grotte di tutta Europa, mai mi sarei aspettato di trovare, qui in Italia, un simile tesoro: ottima visibilità, speleotemi e passaggi laterali che rendevano la navigazione subacquea complessa e interessante. "Un gioiello nascosto", fu questo il mio primo pensiero all'uscita da una di queste grotte che si dipanano lungo il tratto di costa che delimita l'altopiano del Supramonte orientale.

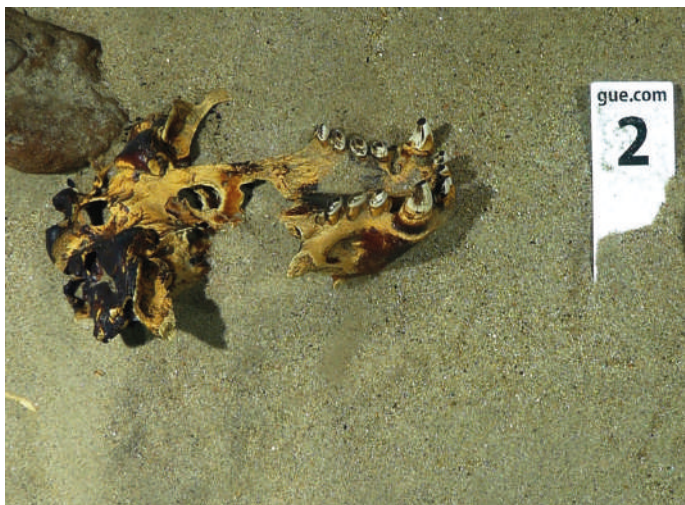
Si tratta di sistemi molto particolari, sorgive di acqua dolce con intrusione di acqua salina, che sono diventate scrigno e memoria di resti paleontologici di foca monaca mediterranea (*Monachus monachus*), specie purtroppo non più presente sull'isola e considerata a rischio di estinzione, tanto da essere inserita nella lista IUCN (International Union for Conservation of Nature). A queste tante peculiarità naturali, come se non fossero abbastanza, se ne aggiunge una artificiale e "umana" ma non meno preziosa: la presenza di pitture e graffiti – rarissimi nelle altre grotte sommerse europee – risalenti al tempo in cui quei corsi d'acqua erano vadosi.

### La partecipazione all'iniziativa Baseline

Entusiasta e curioso di scoprire di più su queste cavità, esplorate sin dagli anni 60 sia dalla comunità sarda che da gruppi di speleosub tedeschi e cechi, tornai a Cala Gonone lo stesso anno insieme a due amici speleosubacquei di lunga data, Claudio Provenzani, fotografo subacqueo, ed Elena Romano, ricercatrice scientifica. Anche loro si convinsero della necessità di tornare l'anno successivo per documentare con foto e video quegli ambienti incredibili: un lavoro che si preannunciava impegnativo e che richiedeva l'aiuto di un gruppo più ampio di subacquei.

Fino a quel momento la comunità speleosubacquea europea, almeno quella dedita principalmente ad attività ricreativa, si concentrava in Francia, nelle grotte del Lot, perché nel continente le grotte sommerse in cui è possibile immergersi richiedono spesso una logistica complessa e non presentano le stesse condizioni



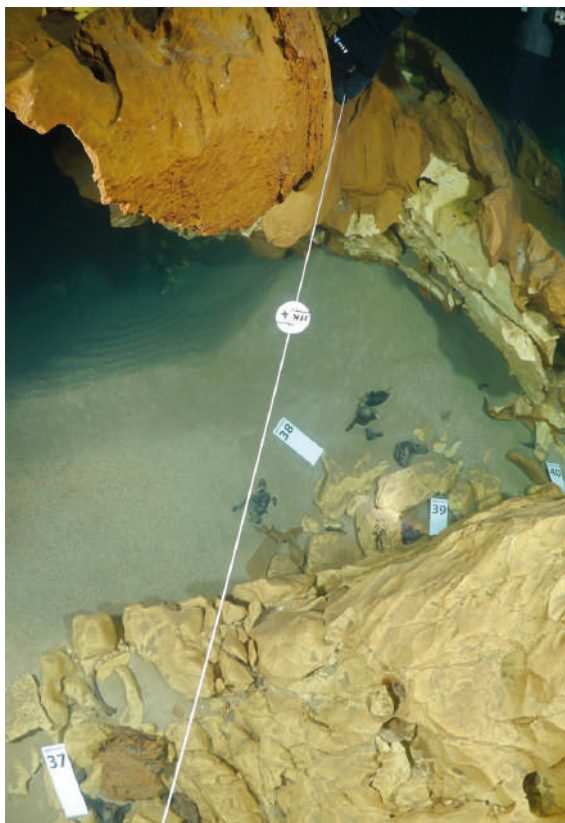


che si possono trovare, ad esempio, nei cenotes messicani: acqua cristallina, temperature elevate e profondità molto limitate. Non fu quindi difficile organizzare la prima sessione di quella che sarebbe diventata una partecipazione concreta a Baseline, l'iniziativa no profit lanciata una decina d'anni fa a livello mondiale dalla community GUE (Global Underwater Explorers), che richiede a subacquei di qualunque livello, qualifica e organizzazione, di raccogliere e archiviare, in modo regolare dati quali temperatura, profondità e visibilità, con l'obiettivo di creare un database online con georeferenziazione che funga da "linea base", a disposizione di scienziati e istituzioni per eventuali ricerche e monitoraggi ambientali.

Iniziammo dunque a produrre documentazione foto e video e ad approntare delle stazioni fisse per tutti gli speleosub partecipanti. I frutti del lavoro svolto durante il "Project Baseline Sardinia" sono ancora visibili sul sito dell'organizzazione, e costituiscono l'embrione dell'attuale progetto.

### La nascita del progetto Phreatic

Nel 2014, Elena Romano, ricercatrice esperta in foraminiferi bentonici, decise di sfidarsi "per gioco" a verificare la presenza, nelle grotte del Golfo di Orosei, di questi microscopici organismi, considerati dalla scienza un valido strumento di valutazione dello stato ambientale di diversi habitat, grazie al loro breve ciclo vitale e a un guscio che reagisce velocemente ai cambiamenti antropici e fisici quali ad esempio l'aumento della temperatura, l'acidità e la salinità delle acque. Ci fu chiesto di iniziare dal transetto che partiva dall'ingresso delle grotte passando dalla zona di acqua salata, per giungere a quella mista fino all'acqua dolce. In realtà tutto era fuorché un gioco, poiché questo lavoro richiedeva il prelievo dei sedimenti e anche una georeferenziazione molto precisa di dove fosse stato raccolto il campione. L'attività da svolgere non era dunque solo di raccolta di campioni, ma anche di rilievo delle cavità, al fine di posizionare con esattezza su una mappa i campionamenti ed i carotaggi di sedimento. Questo compito inizialmente fu svolto da un gruppo abbastanza esiguo di volontari



divisi in squadre e con piani di immersioni coordinate. Dopo aver effettivamente riscontrato la presenza dei foraminiferi bentonici anche in ambiente di grotta, i ricercatori hanno potuto iniziare a studiare in dettaglio come questi organismi rispondono alle variazioni delle condizioni ambientali. Uno studio simile era stato condotto prima solo in zone tropicali, come le grotte delle Bermuda, ma grazie all'iniziativa della dottoressa Romano e alla caparbità di un numero sempre maggiore di volontari, è stata verificata la presenza di questi organismi anche nelle grotte italiane. Si trattava dunque di una vera e propria sperimentazione sul campo, non più solo di un meritevole lavoro di raccolta di parametri potenzialmente utili in futuro, bensì di una ricerca rigorosa, svolta con metodo e supervisione scientifica.

Negli stessi anni abbiamo svolto un lavoro di rilievo in un'altra zona della grotta del Bel Torrente, ove si trovano le ossa di foca monaca mediterranea. Benché i resti fossero stati scoperti nel 2001 da un gruppo di subacquei coordinati da Axel Mahler e Leo Fancello e datati nel 2008 a 5-6000 anni, non c'era ancora alcun materiale scientifico che riguardasse i frammenti, i crani e le mandibole presenti nella parte più interna della grotta, lungo circa 700 metri di percorso. Anche in questo caso è stato necessario partire dalla poligonale del rilievo, per poter posizionare dei marker in prossimità dei punti in cui si trovavano le ossa, principalmente in corrispondenza dei cambi di profondità. Utilizzando targhette identificative, foto e video, è stato possibile georeferenziare e posizionare su mappa i 248 frammenti. I dati raccolti sono stati poi analizzati dalla Dott.ssa Giulia Mò, ricercatrice dell'ISPRA, che ha potuto identificare la tipologia delle ossa e ha defi-

A sinistra: cranio di **Foca Monaca Mediterranea** (*Monachus monachus*) rinvenuto nella **grotta del Beltorrente**.  
A destra: **la zona nella quale sono state ritrovate le ossa appartenenti a questo mammifero, oramai scomparso dalla costa del Golfo di Orosei a causa della caccia e della aumentata pressione antropica**  
(Foto archivio Phreatic)

Si procede agevolmente nelle condotte sommerse grazie all'impiego degli scooter subacquei. (Foto archivio Phreatic)



nito il numero di individui e la distribuzione maschi/femmine. Entrambe le sessioni di lavoro hanno dato come risultato non solo delle pubblicazioni su autorevoli riviste scientifiche internazionali, ma soprattutto hanno reso evidente la possibilità per ricercatori e speleosubacquei di lavorare produttivamente in maniera congiunta. Naturalmente non senza qualche spigolo da smussare, e qualche difficoltà da superare nella comunicazione e nelle differenti tempistiche. Avevamo, tutti noi insieme, gettato il cuore oltre l'ostacolo. Così è nato il progetto Phreatic, che ha ottenuto anche il patrocinio dalla Società Speleologica Italiana.

### Phreatic oggi

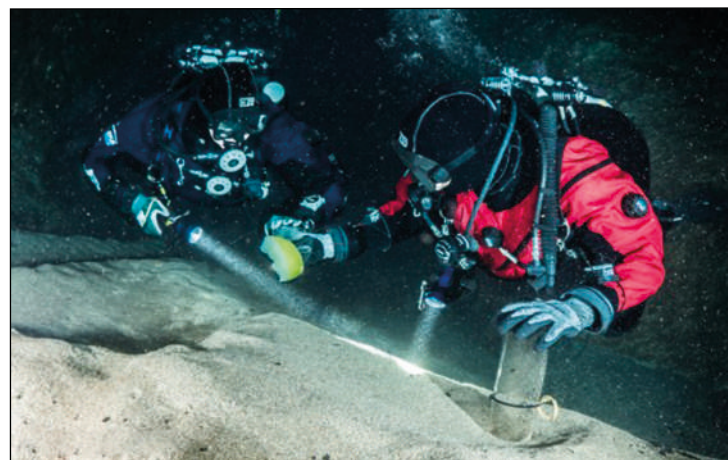
Partito da uno sparuto gruppo di amici, negli anni il progetto è cresciuto, sia in termini di partecipanti che di obiettivi: oggi i volontari sono più di 50 ogni stagione e provengono da paesi di tutto il mondo. E se è vero che Phreatic è stato e resterà aperto alla collaborazione di chiunque voglia partecipare a seconda delle proprie competenze, è pure innegabile che uno dei suoi punti di forza risiede nel fatto che tutti i membri delle varie squadre subacquee utilizzano la stessa configurazione dell'attrezzatura, procedure identiche e protocolli di squadra ben definiti, in modo da poter operare sott'acqua insieme, pur senza essersi mai conosciuti prima. La nostra è, a tutti gli effetti, una iniziativa di "scienza partecipata", in cui i volontari mettono a disposizione della ricerca le proprie capacità subacquee e personali, dando vita a una serie di attività che vanno dalla raccolta di campioni e dati, alla sperimentazione di metodi di rilievo innovativi quali l'applicazione della fotografia delle sezioni ai modelli 3D per una rappresentazione più realistica o l'utilizzo della fotogrammetria – ancora in fase sperimentale nelle grotte sommerse – per meglio documentare grotte e reperti, in modo da consentire ai ricercatori non subacquei di interpretare i dati in maniera più agevole e precisa. Allo stesso tempo abbiamo ritenuto importante pubblicare in diversi formati i materiali multimediali prodotti negli anni, per far sì che la comunità locale e chiunque sia interessato a speleologia, ambiente e scienza, possa rendersi conto delle ricchezze di questo territorio e contribuire a tutelarle. Sempre allo scopo di attivare un circolo virtuoso di condivisione e sensibil-

lizzazione a livello globale, continuiamo a partecipare, sia in Italia che all'estero, a seminari, congressi scientifici, eventi e manifestazioni dedicati alla speleologia e alla subacquea, attraverso mostre e presentazioni.

### I prossimi obiettivi

Più recentemente abbiamo stretto rapporti con altre organizzazioni e università, tramite biologi ricercatori interessati all'analisi delle spugne che si trovano nelle zone di ingresso delle cavità. Inoltre, altre sessioni specificamente dedicate alla ricerca scientifica avranno come obiettivo lo studio geomorfologico della costa, e in particolare la relazione tra le grotte e le strutture esterne che le circondano. Un'altra importante novità della prossima stagione sarà un nuovo campionamento dei sedimenti in collaborazione con "Dive For Antibiotics", un progetto della Microbiology Society dell'Università di Stirling, in Scozia. L'obiettivo è quello di individuare actinobatteri che si siano adattati alla vita in ambienti estremi e possano essere utilizzati nella produzione di medicinali antibiotici.

Ma il futuro di Phreatic è in realtà ancora tutto da scrivere, perché come in ogni progetto ambizioso, disegniamo di volta in volta gli obiettivi sulla base dei risultati ottenuti. Ma uno dei punti fermi che possiamo vedere con chiarezza nel "Progetto Sardegna" di Phreatic, è questo enorme e incredibile laboratorio naturale per la ricerca scientifica in grado di fornire i materiali richiesti per gli studi più disparati. Possiamo essere l'anello mancante tra i ricercatori e i dati di cui hanno bisogno per documentare e analizzare questi ambienti che tentiamo di proteggere e preservare al meglio delle nostre capacità. Senza contare che gli speleosub coinvolti, svolgendo determinate attività, hanno la possibilità di crescere e sviluppare le proprie competenze. La mia speranza per gli anni a venire è quella di veder crescere la relazione e l'integrazione tra speleosubacquea e ricerca e, in Sardegna, di sviluppare la proficua collaborazione con le istituzioni locali affinché si moltiplichino le iniziative di divulgazione e sensibilizzazione, senza trascurare la valorizzazione e la promozione del territorio nell'ambito di un turismo sostenibile per questi habitat delicati e bellissimi. ■



Campionamento di foraminiferi bentonici nelle grotte sommerse del Golfo di Orosei. (Foto Andrea Marassich)

# *Pseudogymnoascus destructans* in Italia e white nose syndrome nei pipistrelli

## Aggiornamento della situazione

Roberto TOFFOLI (Associazione CHIROSPHERA)

La mancata apertura estiva della Grotta di Rio Martino, una grotta semi-turistica nelle Alpi occidentali inclusa nella rete Natura 2000, a causa della presenza del fungo *Pseudogymnoascus destructans*, ha generato questa primavera una diffusa preoccupazione e confusione nel mondo speleologico e non solo. Il fungo in questione è tristemente famoso in quanto agente della sindrome del naso bianco (*white nose syndrome*, WNS), che colpisce i chiroterri durante il periodo di ibernazione con effetti devastanti.

La Grotta di Rio Martino è uno dei più importanti rifugi di Chiroterri in Italia, in particolare per lo svernamento del *Barbastella barbastellus*, dove è stata accertata la presenza di 13 specie in ibernazione, più altre due in riposo diurno nei mesi estivi.

La presenza del fungo nella grotta è stata accertata, prima volta in Italia, nella tarda primavera del 2018 a seguito dell'osservazione di un grosso *Myotis* (*Myotis myotis/blythii*) con il caratteristico sviluppo bianco attorno al naso e alla cattura di alcuni Chiroterri in uscita serale a cui sono stati effettuati appositi tamponi sul patagio. Questi hanno permesso di isolare lo *Pseudogymnoascus destructans*, oltre ad altre specie fungine dello stesso genere come lo *Pseudogymnoascus pannorum*, su otto individui di *Myotis emarginatus*, un piccolo pipistrello insettivoro della famiglia dei Vespertilionidi caratterizzato da un periodo di ibernazione più lungo rispetto ad altre specie, mentre non è stato trovato su altri pipistrelli catturati nella stessa occasione.

Il fungo ha origine euro-asiatica e sul continente europeo è stato trovato su numerosi Chiroterri del genere *Myotis*, ma anche su rinolofi, *Miniopterus schreibersii*, *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus* ed *Eptesicus nilsonii*, all'interno di cavità di vari paesi, in particolare dell'Europa centro occidentale e orientale, compreso Portogallo, Gran Bretagna e Turchia.

Il numero di segnalazioni è in costante aumento grazie a specifici progetti di ricerca. Oltre che da indagini molecolari, l'origine europea del fungo è avvalorata anche dal suo ritrovamento su esemplari di Chiroterri conservati in musei e raccolti in Francia tra la fine del 1800 e l'inizio del 1900, che conferma la sua presenza storica nel continente. Nonostante in Europa il fungo provochi delle lesioni anche estese sulla pelle dei pipistrelli, in particolare sul patagio e sulle orecchie, non è responsabile di fenomeni di mortalità di massa, ma ha causato morti sporadiche relative probabilmente



**Figura 1:** Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*) in Europa, individuo (al centro) con sviluppo di *Pseudogymnoascus destructans* attorno al naso. (Foto Sébastien Puechmaille)



**Figura 2:** Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*) in Europa, con sviluppo di *Pseudogymnoascus destructans* sulle ali. (Foto Sébastien Puechmaille)



**Figura 3:** colonia svernante di Barbastello (*Barbastella barbastellus*) (Foto Francesco Grazioli)

a individui debilitati per altre cause e non ha effetti gravi sulla salute dei Chiroterri. In alcuni casi, su pipistrelli marcati su cui sul finire dell'inverno era presente la caratteristica crescita bianca sul muso e sulle ali, si è osservata una totale scomparsa dell'evidenza del fungo con il passare delle settimane. Ad ulteriore conferma dell'assenza di mortalità di massa in Europa e

Piccola colonia di  
Vespertilio smarginato  
(*Myotis emarginatus*)  
in svernamento.  
(Archivio Life+ "Gypsum"  
Foto Francesco Grazioli)

in Italia a causa del fungo, un'indagine condotta nel 2013 in 318 siti di ibernazione in 31 paesi, 17 dei quali in Italia tra cui la Grotta di Rio Martino, ha consentito di censire 250.000 chirotteri di cui 98 erano affetti da *Pseudogymnoascus destructans* e rilevare complessivamente solo 206 pipistrelli morti per cause diverse.

In Nord America invece, dove *Pseudogymnoascus destructans* provoca la sindrome, è responsabile di episodi di mortalità di massa che continuano tuttora e che stanno mettendo in grave pericolo la conservazione dei pipistrelli di parte del continente americano. In alcuni siti di ibernazione si sono verificati, infatti, cali drastici del 98-99% e si stima che al 2011 siano morti negli Stati Uniti dai 5,7 ai 6,7 milioni di pipistrelli, come riporta [whitenosesyndrome.org](http://whitenosesyndrome.org), portale di riferimento statunitense. A oggi il numero è verosimilmente lievitato parecchio e si è in attesa di un aggiornamento ufficiale. Le spore del fungo sono facilmente trasportabili tramite scarpe e indumenti con cui sono venute in contatto e tra le ipotesi più accreditate è che siano state trasportate negli Stati Uniti da speleologi o da visitatori di grotte turistiche.

Una volta arrivato in Nord America il fungo si è trovato davanti popolazioni di pipistrelli impreparate dal punto di vista immunologico, che sono state decimate dalla sua presenza. Successivamente sono stati, molto probabilmente, i pipistrelli stessi a contribuire alla sua diffusione, essendo abili volatori, muovendosi su grandi distanze da una grotta all'altra.

Il fungo cresce sul naso, sulle orecchie e sul patagio, la sottile membrana alare dei pipistrelli. La crescita avviene principalmente con temperature comprese tra 5 e 6 °C, mentre tende a regredire con temperature più



alte. In alcuni casi gli effetti immediatamente visibili si limitano alla presenza del micelio fungino sul corpo dei pipistrelli, in particolare nel periodo compreso tra la seconda metà di febbraio e la metà di maggio, ma in altri sono presenti lesioni tipiche che includono escoriazioni e ulcere anche profonde, aree depigmentate, necrotiche o secche sul patagio, lesioni che sono correlate con la densità del micelio fungino sulle membrane dei pipistrelli.

In Europa le lesioni sono più frequenti nei pipistrelli del genere *Myotis* piuttosto che negli altri generi, come *Rhinolophus* e *Miniopterus*, dove seppure meno estese ed evidenti, sono comunque presenti. È probabile che il fungo provochi nei pipistrelli una forte sensazione di fastidio, inducendoli al risveglio dalla letargia: questo tipo di stimolo, se ripetuto nel tempo, li porta a sovrautilizzare le preziose riserve di grasso accumulate per superare l'inverno e scatena a volte comportamenti erratici. Non è raro che si sveglino dall'ibernazione e si avventurino molto prima del tempo fuori dalle grotte in cui si erano rifugiati, alla ricerca di cibo. Occorre tuttavia chiarire un aspetto fondamentale: c'è una differenza tra la presenza del fungo e quella della sindrome. In Europa abbiamo il fungo e sicuramente lo abbiamo sempre avuto, provoca lesioni ma non causa mortalità di massa, la sua presenza è tollerata dai pipistrelli europei, che probabilmente hanno evoluto una resistenza immunologica e non esiste la sindrome. Diversa è la situazione negli Stati Uniti, dove provoca la sindrome, legata a un deficit di immunocompetenza che ha spazzato via enormi colonie.

Se la situazione in Europa e in Italia non è particolarmente preoccupante, origine euro-asiatica del fungo, popolazioni di Chirotteri coevolute e assenza di fenomeni di mortalità di massa associate alla WNS, occorre comunque adottare il principio di precauzione monitorando con attenzione la diffusione del *Pseudogymnoascus destructans* in altri siti, studiandone le dinamiche di propagazione e la presenza sui Chirotteri.

La precauzione deve essere molta, considerato il fatto che le caratteristiche di numerose grotte con temperature oscillanti tra 4 e 7 °C, presenti in Italia e in molti paesi dell'Europa centrale, associate alla presenza di pipistrelli del genere *Myotis* in ibernazione, possono favorire l'invasività dell'infezione da *Pseudogymno-*

Vespertilio minore  
(*Myotis blythii*) in  
svernamento.

(Archivio Life+ "Gypsum"  
Foto Francesco Grazioli)



*ascus destructans* con conseguente aumento della mortalità. Negli ultimi anni in alcuni paesi dell'Europa centrale (Repubblica Ceca e Slovacchia) l'incidenza del fungo è aumentata a partire dal 2008 e se anche non si sono verificati casi di mortalità di massa si è osservata negli anni successivi una oscillazione negativa delle popolazioni di *Myotis myotis*, che pur non essendo correlata alla presenza del fungo pone degli interrogativi. Occorre quindi molta attenzione, evitando in particolare di diffondere le spore del fungo, specialmente in quei paesi dove attualmente non è presente, come Sud America, Nuova Zelanda, Australia. Ma questo deve valere anche per l'Europa, considerata la variabilità genetica delle diverse popolazioni di *Pseudogymnoascus destructans* rilevate nel continente, che presentano aplotipi differenti. Occorre quindi evitare, oltre che trasportare le spore altrove, fenomeni di ibridazione anche a scala europea, che possono generare forme più aggressive del fungo. È quindi importante stabilire buone pratiche che prevedano il lavaggio e la disinfezione dell'attrezzatura nel caso si pianifichino viaggi speleologici all'estero, sia nel continente europeo sia al di fuori, e viceversa, allo scopo di evitare di trasportare spore di *Pseudogymnoascus destructans* nelle zone in cui è assente e di importare nel nostro continente funghi patogeni, per i pipistrelli e non solo, provenienti da cavità extraeuropee. La conservazione dei Chiroterteri e dell'ambiente ipogeo dipendono dalla nostra buona volontà e sensibilità.

## Bibliografia

- **Martínková, N., Bačkor, P., Bartonička, T., Blazková, P., Červený, J., Falteisek, L., ... & Jahlkova, H. (2010):** Increasing incidence of *Geomyces destructans* fungus in bats from the Czech Republic and Slovakia. *PLoS One* 5.
- **Puechmaile, S. J., Wibbelt, G., Korn, V., Fuller, H., Forget, F., Mühldorfer, K., ... & Cherezy, T. (2011):** Pan-European distribution of white-nose syndrome fungus *Geomyces destructans* not associated with mass mortality. *PloS one* 6.
- **Wibbelt, G., Puechmaile, S. J., Ohlendorf, B., Mühldorfer, K., Bosch, T., Görföl, T., ... & Forget, F. (2013):** Skin lesions in European hibernating bats associated with *Geomyces destructans*, the etiologic agent of white-nose syndrome. *PLoS One* 8.
- **Leopardi, S., Blake, D., & Puechmaile, S. J. (2015):** White-nose syndrome fungus introduced from Europe to North America. *Current Biology*, 25.
- **Campana, M. G., Kurata, N. P., Foster, J. T., Helgen, L. E., Reeder, D. M., Fleischer, R. C., & Helgen, K. M. (2017):** White-nose syndrome fungus in a 1918 bat specimen from France. *Emerging infectious diseases* 23.
- **Fritze, M., & Puechmaile, S. J. (2018):** Identifying unusual mortality events in bats: a baseline for bat hibernation monitoring and white-nose syndrome research. *Mammal Review* 48.
- **Garzoli, L., Riccucci, M., Patriarca, E., Debernardi, P., Boggero, A., Pecoraro, L., & Picco, A. M., (2019):** First isolation of *Pseudogymnoascus destructans*, the fungal causative agent of white-nose disease, in bats from Italy. *Mycopathologia* 184.
- **Toffoli R., (2019):** The bats of the Rio Martino Cave, North West Italy. *Biodiversity Journal* 10.



6



7



8

**Figura 6:** sul Vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*) è stato isolato, per la prima volta in Italia, *Pseudogymnoascus destructans*, agente della white nose syndrome nei pipistrelli. (Foto Francesco Grazioli)

**Figura 7:** Vespertilio criptico (*Myotis crypticus*). Diffuso nell'Italia continentale e recentemente descritto su basi molecolari separandolo dal Vespertilio di Natterer (*Myotis nattereri*), quest'ultimo presente solo nell'Europa centrale. (Foto Francesco Grazioli)

**Figura 8:** un individuo di Barbastello (*Barbastella barbastellus*) che ha scelto di svernare incuneato in una concrezione stalattitica, rivelando la natura fessuricola della specie (Foto Francesco Grazioli)



# Lo Zen e il rilievo delle grotte

Leonardo PICCINI

Nello scrivere queste righe mi è venuto in mente un libriccino, intitolato "Lo Zen e il tiro con l'arco", di Eugen Herrigel, che forse alcuni di voi conosceranno. L'autore narra il suo percorso didattico-spirituale dedicato all'apprendere la complessa disciplina del tiro con l'arco tradizionale giapponese. Al di là dei tanti insegnamenti che questo libretto ci regala, una delle cose che mi hanno colpito di più è la lunga preparazione psicofisica che il "maestro" impone al suo allievo prima che arrivi il momento di scoccare la prima freccia. Se ricordo bene, passano tre anni prima che all'allievo sia concesso fare il primo vero tiro con l'arco. Tutto questo può sembrare assurdo, specie per una mentalità come quella di noi uomini "moderni", smaniosi di bruciare le tappe e arrivare presto a dei risultati, buoni o cattivi che siano.

Pochi probabilmente troveranno analogie con il rilievo ipogeo, ma io invece ne vedo diverse; a cominciare dal fatto che anche il rilievo di una grotta è una operazione che non richiede fretta, sia nell'apprendimento sia nell'esecuzione, e che necessita anche di una certa disciplina interiore. Non dico che debbano passare tre anni di duro apprendimento prima di cimentarsi in un rilievo speleologico, ma certo non si può pensare che bastino i pochi minuti necessari a capire come si usa un DistoX. Mi è invece capitato spesso di vedere speleologi armati di sofisticati congegni elettronici che si lanciano in questo lavoro senza avere bene idea di cosa sia un rilievo speleologico.

Le grotte sono oggetti strani, a volte molto complessi, la cui rappresentazione grafica pone molti problemi, sia concettuali sia pratici. Intanto bisogna chiarire una cosa: il rilievo di una grotta non è tanto un insieme di misure, ma bensì un elaborato grafico che deve fornire non solo informazioni, ma anche sensazioni emotive, almeno per chi sa leggerlo. È dunque anche "narrazione" e non solo rappresentazione grafica.

Poco a che vedere quindi con un modello geometrico come quello che è possibile ottenere con gli strumenti di rilievo 3D, come ad esempio il laser scanner. Un po' come confrontare una carta geografica con un modello digitale del terreno (DTM): sono due cose ben diverse, per quanto strettamente legate. Le carte

geografiche, specie quelle di qualche tempo fa, comunicano emozioni, stimolano la fantasia a immaginare paesaggi, popoli, viaggi, esplorazioni. I DTM sono modelli matematici, estremamente utili, sia ben chiaro, ma freddi e impersonali. I rilievi speleologici sono dunque inevitabilmente rappresentazioni soggettive e parziali, come le carte geografiche.

Personalmente ritengo che nonostante i progressi tecnici della topografia ipogea di questi ultimi anni ci sia ancora bisogno di rilievi in cui la grotta sia rappresentata in modo grafico-simbolico e non solo numerico, perché solo in questo modo si riesce a trasmettere un "modello mentale" della grotta nella testa degli esploratori...

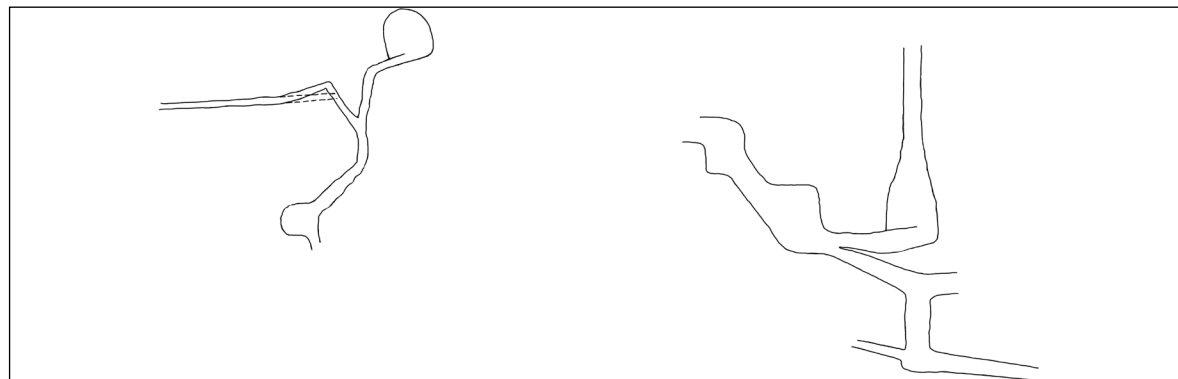
Un buon rilevatore è quindi prima di tutto uno che sa osservare bene una grotta. Finché la testa è impegnata a risalire pozzi, superare strettoie, passare frazionamenti, cercare appigli ecc., uno non potrà mai essere concentrato sulle operazioni di rilievo. Questo non significa che uno speleologo inesperto non possa rilevare in grotta, ma solo che all'inizio potrà farlo in grotte di facile progressione.

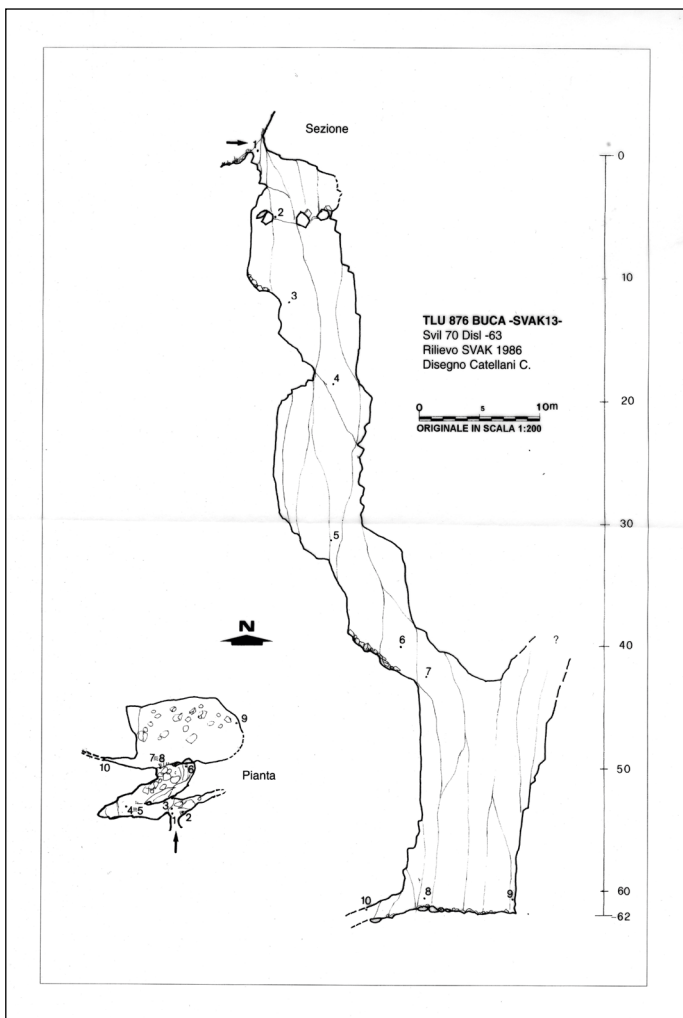
Osservare bene una grotta serve appunto a farsi un modello mentale da tradurre poi in un elaborato grafico. Un po' come un bravo pittore, che prima osserva il soggetto del suo dipinto, se ne fa una astrazione mentale e poi la trasferisce sulla tela con poche sapienti pennellate. Osservare bene una grotta significa cogliere la morfologia funzionale dei vari ambienti, valutare volumi e distanze, distinguere pareti in roccia da riempimenti, limiti reali da limiti visuali. Solo a questo punto entra in gioco la misurazione.

Non è mia intenzione descrivere qui le tecniche di rilievo, delle quali a dire il vero manca da tempo un manuale completo e aggiornato, ma solo sottolineare l'approccio che trasforma una lunga serie di misure in un rilievo di grotta e dare al più qualche consiglio pratico a chi voglia avvicinarsi a questa difficile "arte".

Da qualche anno lo strumento più utilizzato per il rilievo in grotta è un distanziometro laser modificato, che fornisce oltre alla distanza tra due punti anche l'inclinazione della retta di collegamento (tiro) rispetto all'orizzontale (in realtà rispetto alla verticale, cioè la di-

**Esempio di rilievo disegnato al computer, schematico e privo di dettagli (oltre che di scala).**





reazione di massima accelerazione di gravità) e rispetto alla direzione del nord magnetico. Inutile dire che questo strumento deve essere ben tarato e calibrato. Particolarmente critica è la misura dell'azimut magnetico, che può essere alterata da masse ferrose anche piccole (come martelli, moschettoni, placchette, ecc.) e campi elettromagnetici anche deboli (circuiti elettrici di luci, trapani, strumenti, ecc.).

Gli strumenti di oggi permettono di trasferire le misure direttamente via Bluetooth a un palmare, un tablet o anche a uno smartphone, e da qui ad un computer che li elabora, senza quindi passare dal cervello dell'operatore. Si tratta di un grosso limite di questo sistema, prima di tutto perché non permette di accorgersi di errori anche madornali e non aiuta a costruirsi il famoso "modello mentale".

A questo si può rimediare adottando la pratica di trascrivere le misure su taccuino e di tracciare uno schizzo su carta in scala. Operazione che ormai pochissimi fanno, ma che spesso fa la differenza tra un buon rilievo e una rozza rappresentazione geometrica di una grotta. Questa procedura è secondo me fondamentale, soprattutto durante le fasi di apprendimento delle tecniche di rilievo. Solo dopo aver disegnato dal vivo decine di grotte su carta si avrà quel grado di capacità che ci permetterà di osservare bene una grotta e di coglierne l'essenza morfologica da rappresentare poi graficamente, seppur in modo stilizzato. La cosa

più difficile, nel fare il rilievo di una grotta, non è tanto quella di compiere delle misure, ormai ridotte a premere un pulsante e avere la mano ferma, ma quella di decidere cosa misurare, cioè, in poche parole, dove posizionare i caposaldi di rilievo. Questo è un punto fondamentale ma che spesso viene trascurato e quasi mai insegnato.

La scelta dei caposaldi non era così importante quando si tracciava la sola poligonale, che fungeva da scheletro su cui appoggiare un disegno fatto a mano. Tant'è che, sino a qualche anno fa, la logica che guidava la scelta dei caposaldi era quella della "economia", cioè del ridurre le operazioni di rilievo al minimo. Logica più che giustificata dalla lunghezza delle operazioni di lettura di cordelle metriche, bussole e clinometri, ma che a volte ha portato a rilievi che hanno davvero poco a che fare con la grotta che volevano rappresentare. Oggi, che i caposaldi sono anche luoghi da cui si diramano misure d'ingombro laterale, la scelta della loro posizione è diventata fondamentale, e lo è ancora di più se si ha la pretesa di costruire un modello virtuale, per quanto semplificato, della grotta.

Scegliere un buon punto della poligonale significa non solo preoccuparsi che questo sia visibile dal caposaldo precedente, ma anche che da questo sia poi facile ripartire con il tiro successivo. Si deve anche fare in modo che le misure d'ingombro laterale riescano a rappresentare la sezione trasversale della grotta che stiamo percorrendo e che non siano necessarie troppe altre misure per disegnare correttamente la proiezione in pianta e la sezione longitudinale. In genere la posizione ideale è il più possibile al centro dei condotti, appoggiandosi su protuberanze del pavimento o sporgenze laterali. Le pareti laterali andrebbero evitate, ma spesso non abbiamo altra scelta.

La seconda precauzione è quella di fare tiri corti, in media sui 4-5 m, visto che ormai non c'è più necessità di economizzare sui tempi di misura. Anzi, spesso si fa prima a fare molti tiri corti che pochi lunghi, su distanze che rendono difficile la collimazione del traguardo e la scelta dei punti.

La scelta dei caposaldi deve poi essere tale da descrivere le variazioni di ampiezza delle sezioni. Quando si passa da ambienti grandi a piccoli e viceversa, la distanza tra caposaldi va ridotta. Analogamente va ridotta la lunghezza dei tiri dove si hanno bruschi cambi di direzione. Operando in questo modo otterremo una linea spezzata con passo breve, posizionata vicino all'asse dei condotti, almeno in pianta, le cui misure d'ingombro laterale riproducono in modo approssimativo ma rappresentativo le dimensioni dei condotti. La maggior parte dei programmi di restituzione dei rilievi di grotta costruiscono modelli tridimensionali sulla base delle misure d'ingombro laterale (sinistra/destra) e verticale (alto/basso). Sulla base di queste quattro misure viene interpolata una sezione trasversale la cui forma può essere rettangolare, prismatica, ottagonale o circolare, il che ovviamente permette di rappresentare solo condotti di sezione regolare. Si tratta sicuramente di un grosso limite ma che può essere trascurato se al modello 3D chiediamo solo di

Esempio di rilievo disegnato a mano, ricco di dettagli e in grado di ben descrivere anche da un punto di vista morfologico la grotta. L'autore è **Claudio Catellani**, più conosciuto come **Driss**, recentemente scomparso. Il Driss è stato sicuramente uno dei più attenti e capaci rilevatori di grotte e i suoi disegni rappresentano tuttora dei modelli cui tutti dovrebbero ispirarsi.

### Operazioni di rilievo in grotta con tablet.

Il software permette di disegnare direttamente dal vivo i contorni e i dettagli degli ambienti sulla base delle raggiere delle misure d'ingombro. Spesso però è utile rappresentare gli ambienti più complessi anche con un disegno a mano libera su un taccuino.

Notare il punto rosso che indica il caposaldo di rilievo in posizione centrale rispetto all'ambiente.

(Complesso carsico del M. Corchia, Fighiera.)

(Foto Salvatore Iannelli)



rappresentare lo spostamento della grotta nello spazio, non la sua vera forma. Per ovviare a questo limite bisognerebbe creare "nuvole" di molti punti intorno ad ogni caposaldo da unire con porzioni di superfici piane di forma triangolare.

Questa operazione può essere teoricamente fatta anche con un distanziometro, ma di fatto ha senso solo per scopi e lavori particolari. Quando ci accontentiamo delle sole misure sinistra/destra/alto/basso (LRUD) è importante che queste siano fatte non in modo rigidamente geometrico, cioè a 90° rispetto al tiro e su un piano rispettivamente orizzontale e verticale, ma piuttosto puntando a zone di pareti, soffitto e pavimento che siano rappresentative dell'ampiezza "soggettiva" che si percepisce stando posizionati in prossimità del caposaldo. Misure geometricamente rigide possono infatti far apparire grande un passaggio che invece risulta angusto nella progressione e viceversa.

La scelta dei caposaldi è dunque il punto fondamentale per l'esecuzione di un buon rilievo, tutto il resto viene dopo. Questo punto viene troppo spesso trascurato. I moderni software per la restituzione dei ri-

lievi permettono la visualizzazione delle poligonali in pianta e in sezione (stesa e/o proiettata), con in più le misure d'ingombro laterale (LRUD) e i tiri accessori, i cosiddetti "splay". Il disegno non può limitarsi all'unire con una linea gli estremi degli splay, ma deve cercare di rappresentare il piano di calpestio di una grotta. I problemi nascono quando esistono grosse differenze tra "piano di calpestio" e reale ingombro in pianta di una grotta.

Questo è uno degli aspetti più critici della rappresentazione in pianta di una grotta. In genere si deve evitare di rappresentare zone non accessibili, anche se misurabili, ma in questo caso occorre adottare artifici grafici che permettano di distinguere i limiti reali di un ambiente e quelli percepiti.

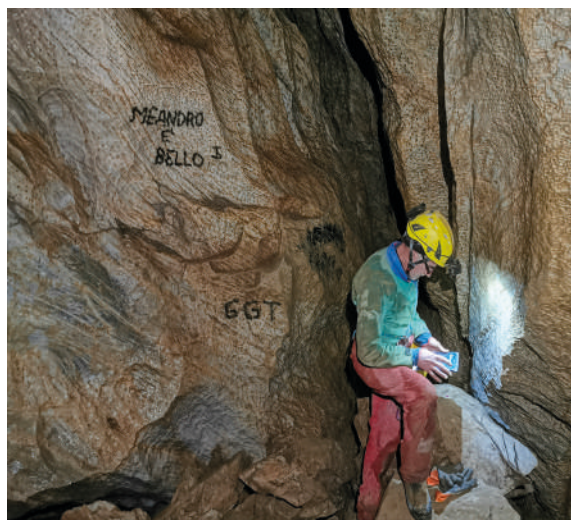
Un problema analogo riguarda le sezioni longitudinali. Di fatto queste rappresentano (o dovrebbero rappresentare) fedelmente solo il pavimento lungo la traccia della poligonale, mentre il soffitto è spesso stilizzato. In conclusione, il rilievo di una grotta è una operazione che sicuramente richiede conoscenze tecniche e addestramento ma soprattutto "sensibilità" spaziale. Il problema non è tanto quello d'imparare come prendere misure e come elaborare i dati con un qualche programma, ma capire cosa misurare.

Molti speleologi considerano il rilievo una operazione noiosa o addirittura inutile, ma in realtà è il modo migliore per "appropriarsi" mentalmente di una grotta, per dare senso spaziale a ciò che altrimenti rischia di limitarsi ad essere una serie di corde su cui progredire o una serie di passaggi più o meno tecnici.

L'uso del **DistoX** permette di rilevare in modo veloce anche ambienti disagiati, come i meandri, scaricando poi i dati quando ci si trova in posizione più comoda.

(Complesso carsico del M. Corchia, Fighiera.)

(Foto Salvatore Iannelli)



# Etnografia del mondo sotterraneo

## Implicazione sociale dell'assunzione di rischi e della cultura del rischio nell'esplorazione delle grotte

Lorenzo CERRA

**G**li esseri umani hanno sempre avuto l'occasione di scoprire cose nuove cercando di creare e dare un senso all'ignoto. In particolare, nel corso della storia, si è esplorato il pianeta per la maggior parte della sua area esterna. Tuttavia, sotto i nostri piedi, esiste un ambiente totalmente diverso, lungi dall'essere completamente esplorato e documentato. In generale, le grotte sono particolarmente difficili da studiare perché richiedono specifiche abilità e attrezzature che gli speleologi usano per cercare luoghi ancora sconosciuti. Grotte e sistemi carsici sono infatti caratterizzati dall'assenza di luce naturale e rappresentano un ambiente ricco di ostacoli fisici e mentali che comportano attività pericolose.

Questo studio fa affidamento su dati raccolti sul fenomeno dell'esplorazione delle grotte. Grazie dunque all'analisi dei racconti di esperti speleologi ed esploratori, un approccio in prima persona e lo svolgimento di interviste semi-strutturate, l'attenzione è spostata sulle connotazioni sociali del fenomeno, dove gli esploratori affrontano un ambiente ostile in cui elementi quali coesione, cooperazione e solidarietà sembrano essere necessari per sopravvivere. Contrariamente alle teorie sull'assunzione del rischio, che presuppongono la ricerca del brivido radicato nella dose di adrenalina scatenata dall'esplorazione delle grotte, questo studio dimostra in che modo l'attrazione verso il mondo ipogeo abbia più a che fare con i benefici dell'esperienza stessa. I dati di questa ricerca provengono da un lavoro sul campo che ha compreso: osservazione della routine dei soggetti coinvolti, interviste semi-strutturate con 35 speleologi appartenenti a diversi gruppi speleologici della Provincia Autonoma di Trento, osservazione partecipata e utilizzo di una moltitudine di strumenti, tra cui registratore, videocamera, diario, note e autoriflessioni. Poiché la speleologia è spesso stigmatizzata nella categoria "disciplina estrema", la maggior parte delle ipotesi di studio fatte sui motivi per cui le persone praticano tale attività sono attribuite ad un'attrazione verso quelle che possono essere situazioni di rischio e di esperienza estrema. Tuttavia, alcuni studi rivelano caratteristiche che non sembrano adattarsi a questa tradizionale ipotesi e quindi non riflettono la reale esperienza vissuta dai partecipanti. Pertanto, la natura esatta di ciò che costituisce un elemento di attrazione verso queste attività non è stata ancora ben definita. È proprio qui che questa ricerca si inserisce, dando voce a chi ha passato la propria vita a esplorare il mondo sotterraneo e riportando dunque le principali motivazioni che attraggono le persone verso il mondo ipogeo. Qualunque siano i motivi che inizialmente attraggono i partecipanti, la ragione prin-

cipale per la quale si esplora e si studia il mondo ipogeo sembra provenire dall'attrazione verso la ricerca di qualcosa di nuovo e inesplorato.

### Il concetto di Edgework

Contrariamente alle prime tendenze nel concettualizzare il termine rischio come dimensione universale, il concetto di Edgework (letteralmente tradotto "azione sul confine") si discosta dalle prospettive esistenti, concettualizzando l'assunzione del rischio come forma di negoziazione sul confine. D'altra parte, il rischio è sostanzialmente un fenomeno sfaccettato che può essere percepito, sperimentato e gestito in modo diverso a seconda dell'individuo. Una nuova prospettiva sul comportamento volontario verso il rischio proviene direttamente dall'esplorazione, dove gli esploratori "abbracciano" la situazione di rischio come un comune elemento imbrigliato nella pratica. Evidenziando la natura volontaria dell'azione descritta da E. Goffman sia come *Problematica* (poiché il suo esito è incerto) sia *Consequenziale* (dove le conseguenze future dipendono solo dalle decisioni prese), è evidente che l'azione di esplorazione è composta da una ricompensa intrinseca che spiegherebbe come gli esploratori mettano da parte il rischio per raggiungere il loro obiettivo. Gli esploratori definiti *edgeworkers*, riconoscono che il potenziale risultato di un errore o di un incidente mal gestito potrebbe essere fatale. Tuttavia, accettare questo potenziale risultato non significa che siano alla ricerca del brivido, ma che stiano dedicando tempo, sforzi mentali e fisici per poter portare a termine l'esplorazione nel miglior modo possibile.

### Il contributo di Emile Durkheim

L'esplorazione delle grotte deve pertanto essere considerata da una prospettiva più ampia che coinvolge anche le sfere sociali e culturali. Finora esigualmente considerati, i fattori sociali sono orientati verso la soddi-



Tra i momenti di aggregazione vi sono gli incontri formativi, come quello di Biospeleologia che si è svolto presso la grotta turistica di Pertosa - Auletta, in provincia di Salerno.  
(Foto Giampaolo Pinto)

Gli speleologi normalmente operano in squadre composte da più elementi, e in sinergia, come rappresentato in questa foto d'archivio scattata all'ingresso di una grotta in Calabria, per una esplorazione degli ambienti sotterranei.

(Foto Giampaolo Pinto)



sfazione che deriva dalla scoperta e dall'emozione che percorrere un luogo prima sconosciuto può evocare, e dalla solidarietà creata tra i membri del gruppo. Infatti, gli speleologi sviluppano una relazione profonda e forte, sia tra loro che con l'ambiente naturale che li circonda, spesso descritto come un legame diretto con la natura. Ad esempio, muovendosi insieme e in maniera omogenea, gli speleologi dimostrano unità, coesione e un sentimento di vitale solidarietà. Nell'eventualità in cui un esploratore agisse secondo un comportamento eccessivamente individualistico, non solo ciò porterebbe l'intera esplorazione verso uno scenario fatale, ma produrrebbe anche ciò che Durkheim ha definito "anomia", ovvero il senso di mancanza di regole o norme e una minore regolamentazione morale tra gli individui. In un contesto isolato come quello all'interno di una cavità, è quindi evidente come la cooperazione e la coesione siano in netto contrasto rispetto a un comportamento che mette l'individualismo al primo posto. Gli speleologi, infatti, operano in un ambiente dove anche i minimi errori vengono enfatizzati, così come le loro conseguenze sull'intera spedizione. Pertanto, al fine di contrastare ogni situazione di rischio, essi creano una forte coesione tra loro, condividendo obiettivi e competenze, e affrontando le complessità e le sfide dei sistemi carsici. In sintesi, contrariamente alla tradizionale prospettiva sulle attività di montagna spesso definite come discipline individualistiche, i fenomeni collettivi all'interno del mondo speleologico non possono essere ridotti alle attività del solo individuo poiché ciò che caratterizza l'unicità dell'esplorazione è proprio il fatto che i partecipanti cooperano tra di loro. I risultati di questa indagine hanno definito due dimensioni principali, come elementi costituenti dell'esplorazione in grotta: gli speleologi, descritti come *unità sociotecnica* da un lato e il *desiderio di scoperta* come principale motivazione verso l'esplorazione dei mondi carsici dall'altro. Queste due dimensioni sono ulteriormente supportate da diversi fattori: la regola di "almeno quattro persone" per poter affrontare un'esplorazione; i vantaggi di essere un'unità indicata come un unico insieme anziché come somma dei singoli; la pianificazione che avviene prima di ogni esplorazione; la capacità di gestire l'inspieganza della grotta; il decentramento del rischio. Ma perché un gruppo speleologico può essere definito come unità sociotecnica? In senso ampio, i diversi componenti del gruppo di esplorazione sono intesi come un'entità più gran-

L'esplorazione di una grotta è occasione per stringere nuove amicizie e conoscere speleologi di ogni parte del mondo.

(Foto Silvia Arrica)

de i cui componenti collaborano per un obiettivo più grande rispetto a quella che può essere la sola ricerca dell'adrenalina. Un ottimo esempio possono essere quelle conversazioni costanti che avvengono durante la progressione all'interno della grotta, al fine di mantenere attivo e vigile ogni componente del gruppo. Concentrandosi sulla speleologia come entità collettiva e quindi considerando le implicazioni dell'unità sociotecnica che la caratterizza, anche il ruolo del rischio può essere interpretato sotto una luce totalmente diversa. Quando il rischio cambia e diventa una questione collettiva, di conseguenza cambiano anche quei fattori ostili che provengono dall'ambiente ipogeo.

## Scoperta

Elementi come il desiderio di scoperta, il rispetto verso la montagna, l'ammirazione verso la moltitudine di concrezioni carsiche e il desiderio di poter rivelare un percorso nascosto tra le rocce fanno dunque da cornice alla vera essenza dell'esploratore. Il desiderio di scoperta può essere ulteriormente diviso in due categorie. Da un lato la ricerca di nuove aree sotterranee può essere motivata dal desiderio personale e serve come obiettivo della spedizione. Questo fattore è visto come un elemento introverso per evidenziare il desiderio proveniente dai singoli esploratori. Dall'altro lato c'è l'interpretazione *estroversa* del desiderio di scoperta come processo continuo di ciò che accade nella categoria precedente. Tuttavia, si ha anche un certo grado di appagamento per via della soddisfazione simbolica proveniente dalla registrazione delle nuove informazioni riguardanti la grotta, come una sorta di conferma di ciò che è stato scoperto. Insieme questi due elementi formano un processo definito come *Ciclo esplorativo*. Questo risulta essere sostanzialmente ciò che si nasconde dietro ogni scoperta, dove la trasmissione della conoscenza della grotta gioca un ruolo fondamentale. In conclusione, l'unità creata dalle dinamiche sociali produce e facilita la connessione tra i diversi membri del gruppo esplorativo che, di conseguenza, diventano un'unica entità contro il mondo sotterraneo, interamente ostile all'uomo. Ciò che ne consegue è anche la condivisione della stessa motivazione che spinge queste persone a esplorare i sistemi carsici. Questo studio suggerisce dunque l'importanza di spostare l'attenzione da una visione individualistica dell'attività alla dimensione sociale che caratterizza la pratica dell'esplorazione.



# 70 anni di Società Speleologica Italiana

## La storia di una decisione coraggiosa, che portò al primo Statuto della SSI, definendone indirizzi e valori

**D**ieci anni fa ho avuto l'onore di commemorare i sessanta anni di fondazione della Società Speleologica Italiana nella stessa sala del Civico Museo di Storia Naturale di Verona dove il 25 giugno del 1950 si era tenuto un Convegno Speleologico al quale parteciparono 33 speleologi, rappresentanti anche i seguenti Gruppi Grotte: Bergamo, Bologna, Brescia, Cremona, Como, Genova, Lovere, Milano, Pavia, Trento, Trieste, Udine, Verona, Vicenza.

Da poche settimane ci aveva lasciato Sandro Ruffo, uno dei pochi superstiti, e la festa non è più stata uguale, anche perché quel giorno fu funestato da un altro lutto, quello per Marco Ottalevi.

Adesso siamo nel 2020 e gli anni da festeggiare sono diventati 70. Sicuramente verrà organizzato un incontro, sempre nello stesso posto e gli attuali dirigenti avranno modo di raccontare ciò che è diventata la Società Speleologica Italiana. Mi è stato chiesto di stendere questo articolo e di raccontare come si sono i svolti fatti. Ho dovuto naturalmente andare a rivedere i documenti e

a consultare le fonti. Pubblicazioni, verbali, corrispondenze e tanto altro. Non tutto si è conservato. Per esempio l'elenco dei 33 non è completo: ne mancano 5. Comunque erano presenti: Corrado Allegretti, Gaetano Appoggi, Raffaello Battaglia, Leonida Boldori, Giuseppe Cazzola, Cesare Conci, Salvatore Dell'Oca, Luigi Fantini, Alessandro Focarile, Antonio Galvagni, Gustavo Laeng, Attilio Ligasacchi, Stevio Lucchese, Luciano Malanchini, Walter Maucci, Angelo Pasa, Mario Pavan, Giuseppe Perin, Lucio Pipan, Alberto Pozzi, Giovanni Ronchetti, Sandro Ruffo, Arnaldo Sartorio, Renzo Scossioli, Pio Sgualdino, Giuseppe Stegagno, Ruggero Tomaselli, Francesco Zorzi.

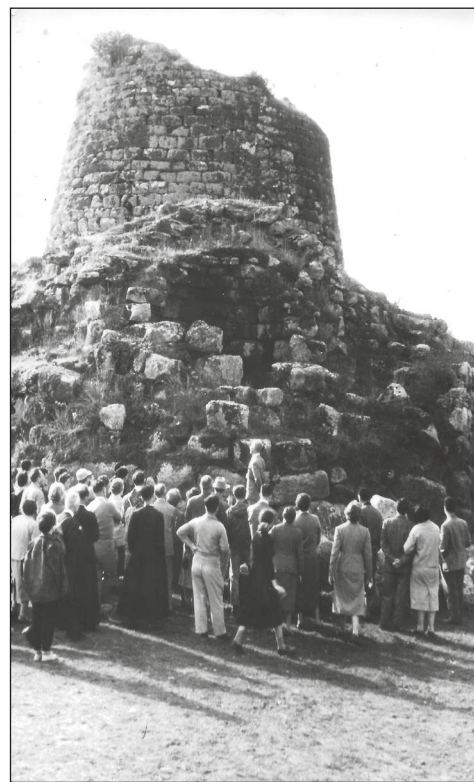
Ascoltarono con grande interesse la relazione di Mario Pavan che, oltre a comunicare il progetto di partecipazione organizzata della speleologia italiana al Congresso Internazionale che si sarebbe tenuto a Parigi nel 1952, avanzò la proposta di raggruppare gli speleologi italiani in una Società.

La proposta e lo Statuto presentato furono discussi e alla fine l'Assemblea votò all'unanimità favorevolmente, per cui la Società Speleologica Italiana è dal 25 giugno 1950 un organismo vivente. Alla presidenza fu eletto Leonida Boldori, vicepresidente Renzo Scossioli, segretario Mario Pavan, amministratore Ruggero Tomaselli, revisori Gaetano Appoggi, Luigi Fantini e Pio Sgualdino. Così ricordava Sandro Ruffo quella giornata:

*«Eravamo in questa stessa sala dove ora ci troviamo, allora più disadorna, dato che la guerra era finita da poco e il museo mostrava ancora le gravi ferite ad esso inferte dai bombardamenti della città e dalla distruzione del vicino Ponte delle navi, minato dai tedeschi in fuga. C'era, nel mezzo, un lungo tavolo e attorno erano sedute una trentina di persone o poco più. Erano presenti i miei due grandi amici del museo, Francesco Zorzi e Angelo Pasa, il veronese Giuseppe Stegagno, uno dei primi esploratori*

**A lato:** Corrado Allegretti sulle scale che portano alla grotta di Nettuno ad Alghero. Escursione durante il VII Congresso nazionale di Speleologia, che si svolse in Sardegna nel 1955.

(Foto Franco Blesio)



**Sopra:** Carlo Maxia illustra la civiltà nuragica davanti al **Nuraghe Santu Antine a Torralba (SS)** ai congressisti del **VII Congresso Nazionale di Speleologia**, che si svolse in Sardegna nel 1955.

(Foto Franco Blesio)

*dell'abisso della Preta, e poi molti dei bei nomi della speleologia di quegli anni: Leonida Boldori, Mario Pavan, Corrado Allegretti, Gustavo Laeng, Renzo Scossioli, Ruggero Tomaselli, Salvatore Dell'Oca, il ben noto fondatore della Rassegna Speleologica Italiana, e ancora Raffaello Battaglia, antropologo dell'Università di Padova che aveva studiato gli insediamenti preistorici della grotta Pocala, il bolognese Luigi Fantini, Cesare Conci, Luigi Galvagni, Walter Maucci. Erano assenti soltanto Franco Anelli e Michele Gortani e noi ne sapevamo il perché.* In effetti Anelli e Gortani, che erano stati invitati, non furono presenti.

C'era in ballo la questione della rinascita dell'Istituto Italiano di Speleologia, che era stato di fatto sciolto in quel di Postumia, quando alla fine della Seconda guerra mondiale quel territorio era stato riannesso alla



**A lato:** Corrado Allegretti sulle scale che portano alla grotta di Nettuno ad Alghero. Escursione durante il VII Congresso nazionale di Speleologia, che si svolse in Sardegna nel 1955.

(Foto Franco Blesio)



Seduta congressuale durante i lavori del **VIII Congresso nazionale di Speleologia** tenutosi nel 1956 a Como. Si riconoscono, in prima fila da sinistra, Walter Maucci, il terzo Don Pietro Scotti, in centro Franco Blesio, poi Giuseppe Nangeroni, Mario Pavan, Cinzio De Carli. Molti dei presenti portano sulla giacca il distintivo SSI. (Foto Augusto Binda)

Jugoslavia. Gortani, a quel tempo senatore della Repubblica, insegnava all'Università di Bologna, mentre Anelli si era trasferito a Castellana Grotte dove si stava occupando dello sfruttamento turistico delle grotte che aveva scoperto ed esplorato nel 1938. In una lettera del 3 agosto 1950, indirizzata a Leonida Boldori, neopresidente della Società Speleologica Italiana, Franco Anelli diceva: «(...) Ho saputo dell'avvenuta costituzione della Società Speleologica Italiana. L'ho saputo a cose fatte, invitandomi a Verona l'amico Ruffo non mi ha accennato a ciò che bolliva nella pentola speleologica lombardo-veneta. Per dirtela con tutta sincerità a me la cosa è un tantino spiaciuta. Posso sbagliarmi, caro Leo, ma ho avuto l'impressione di una scarsa fiducia nella rinascita dell'Istituto Italiano di Speleologia. Lo riconosco che questa rinascita va troppo per le lunghe: se ne parlò ad Asiago, poi a Chieti, ne parleremo a Bari e sarà certamente la volta buona. A Castellana ci sarebbe la sede organizzativa. (...)»

Boldori risponde il 12 settembre 1950, dice che probabilmente parteciperà al Congresso di Bari e a tal proposito chiede di poter effettuare «(...) comunicazione sull'inquadramento e lo sviluppo delle ricerche ed iniziative speleologiche in Italia. Tengo a farla io perché

*voglio fin da principio stabilire la collaborazione fra la Società Speleologica che mi han dato a presiedere e lo Istituto o le persone che forse potranno far risorgere l'Istituto di Speleologia. Ed ora ti parla Boldori, anzi l'amico Boldori e non il presidente della Società speleologica. Tu dici che hai l'impressione di una scarsa fiducia di rinascita dell'Istituto. Non è esattamente così. Sono convinto che per farlo risorgere bisogna fare come Bertarelli cioè "battere per farsi aprire". E se ci si mette d'accordo forse anch'io posso darvi una mano. Sono anche convinto che se l'Istituto risorge, deve risorgere con Gortani ed Anelli e quindi avrà gli stessi indirizzi di Postumia ed una certa lentezza che è nella fatale burocrazia dalla quale dipenderà la vita dell'ente. Ora è appunto per questo che io vedo benissimo la coesistenza dell'Istituto e della Società. Ci potremo dividere i compiti senza inutili gelosie perché del lavoro ce ne sarà per tutti. (...)»*

### I primi, difficili, anni della nostra Società

La storia ci insegna che però le cose non andarono per il verso giusto e che l'Istituto italiano di Speleologia in quegli anni non riuscì affatto.

I primi quattro anni di vita della SSI furono però condizionati da questo dualismo e anche dalle vicende personali di Leonida Boldori, che, perso il lavoro al Molino Rapuzzi di Cremona, si vide costretto, per poter campare, a trasferirsi a Roma con impieghi non sempre all'altezza delle sue capacità.

Sono anni duri per lui. Il lavoro lo tiene lon-

tano dalle sue grotte e dalle sue "bestie". Tra l'altro è costretto a vendere la sua collezione, con più di seimila esemplari, frutto di una attività di quasi trent'anni. Per fortuna la raccolta viene acquistata da Mario Pavan, che in quegli anni è sempre al suo fianco e che lo aiuta sia dal punto di vista morale che da quello economico, facendo orecchio da mercante alle sue continue richieste di essere sostituito nella carica di Presidente. La Società Speleologica Italiana, nei primi 4-5 anni della sua esistenza, si dovette difendere dalle accuse, non troppo velate, di Gortani, che a più riprese rimarcava che questa toglieva spazio e attività ai suoi tentativi di far rinascere l'Istituto Italiano di Speleologia. Franco Anelli si barcamenava tra le due realtà con la speranza mai sopita che l'esperienza di Postumia si trasferisse al sud, nella "sua" Castellana. Le sue speranze furono scardinate dal fatto che Gortani, tramite le sue conoscenze politiche, riuscì ad ottenere un contributo di due milioni annui al suo Istituto di Geologia a Bologna, per ricerche speleologiche in Italia. Nel mese di aprile 1955 per la prima volta vennero indette le elezioni alle cariche sociali della SSI per il triennio 1955-1957 e furono eletti presidente Giuseppe Nangeroni, vicepresidente Carlo Franchetti, segretario Mario Pavan, amministratore Arnaldo Sartorio; consiglieri Franco Anelli, Leonida Boldori, Carlo Capello, Cesare Conci, Walter Maucci, Aldo G. Segre, Claudio Sommaruga, Ruggero Tomaselli, Ezio Tongiorgi; per il Collegio dei Sindaci Silvano Mosetti, Gino Tomasi e Roberto Trani.

Si nota, tra i nomi dei Consiglieri, Franco Anelli, che ha aderito alla SSI nel 1954 per, come dice lui, sanare qualche dissidio e portare un po' di sereno, ma l'idillio dura poco perché già a gennaio del 1956 dà le dimissioni sia da consigliere che da socio per alcune frasi che Tomaselli ha proferito durante una riunione di Consiglio il 18 dicembre 1955, riguardanti Anelli e il suo maestro Michele Gortani sull'organizzazione del Congresso internazionale di Speleologia, che si è poi tenuto in Puglia nel 1958.

Il 28 settembre 1953, in un incidente stradale a Vittorio Veneto, muore Carlo Franchetti.

Verrà sostituito nella carica di vicepresidente da Ezio Tongiorgi un anno dopo e precisamente durante la riunione del Consiglio del 1° ottobre 1956, che in contemporanea ufficializza la sostituzione di Anelli con Don Pietro Scotti, il quale sarà il terzo presidente della SSI, ma quella è un'altra storia che dovremo raccontare in futuro.

Giampietro MARCHESI

# Bus della Genziana: 50 anni di esplorazioni e scoperte

Correva l'anno 1966 quando alcuni soci del neonato Gruppo Speleologico CAI di Vittorio Veneto vennero contattati dagli operai dell'Anas per esplorare una cavità accidentalmente apertasi durante i lavori di ammodernamento della strada provinciale che taglia in due l'altipiano del Cansiglio, all'interno del Comune di Fregona. Gli speleologi non compresero subito di stare esplorando una delle più importanti grotte del Veneto, tuttora l'unica riserva ipogea del territorio nazionale. Fu proprio quello l'inizio di una storia che ancora prosegue. Questo e altri avvenimenti sono stati raccontati durante il convegno-mostra dal titolo "Bus della Genziana: oltre 50 anni di esplorazioni e ricerche - Convegno-Mostra sulle esplorazioni del Bus de la Genziana nel cinquantenario della sua prima discesa", tenutosi in Pian Cansiglio nelle giornate del 13, 26 e 27 ottobre.

L'evento è stato organizzato dai tre gruppi speleologici locali (Gruppo Speleologico CAI Vittorio Veneto, Gruppo Speleologico Sacile e Unione Speleologica Pordenonese CAI) assieme al Nucleo Forestale dei Carabinieri - Raggruppamento Tutela biodiversità, stazione di Vittorio Veneto, a Veneto Agricoltura e al Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università di Trieste.

Il Convegno si è anche avvalso di importanti patrocini quali quello della SSI, delle sezioni CAI del Friuli-Venezia Giulia e del Veneto, del



Sopra: Un momento dei lavori congressuali. (Foto d'archivio)

Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico e delle amministrazioni locali.

L'evento è stato strutturato in due momenti: il primo, il 13 ottobre, inquadrato all'interno delle "Giornate della Speleologia" e della "Settimana del Pianeta Terra", ha visto gli speleologi dei tre gruppi accompagnare curiosi e turisti lungo la prima parte della cavità, attrezzata con scalette metalliche. In questa zona sono infatti installati da tempo un laboratorio di allevamento di forme di vita troglobie, un laboratorio per studiare la corrosione e uno di geofisica, finalizzato alla misurazione dell'inclinazione della superficie terrestre (la strumentazione di quest'ultimo laboratorio è di proprietà del Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università di Trieste). Questa giornata ha visto la partecipazione di circa 30 utenti.

Il momento clou dell'evento si è però sviluppato durante le giornate del 26 e 27 ottobre all'interno della sala polifunzionale "Hangar" di proprietà di Veneto Agricoltura, sempre in Pian Cansiglio. In questo spazio, nella cornice costituita da pannelli fotografici ritraenti momenti dell'esplorazione della cavità, durante la prima giornata i protagonisti si sono succeduti raccontando i principali avvenimenti che hanno caratterizzato questi 50 anni di esplorazioni e che hanno portato la grotta ad essere attualmente, con i suoi quasi 10 km di estensione, una delle più estese del Veneto. L'occasione è stata utile anche per presentare, da parte dello stesso curatore, la nuova versione del rilievo. La prima giornata

si è conclusa con l'accompagnamento all'interno della prima parte della grotta di una quindicina di rappresentanti degli Enti intervenuti.

La seconda giornata si è svolta seguendo il filo della ricerca scientifica. Sono stati trattati aspetti come la geologia e l'idrologia dell'altipiano (tramite la presentazione dell'ultimo tracciamento effettuato assieme all'Università di Bologna ed al Politecnico di Torino) ma anche i risultati degli ultimi 13 anni di monitoraggio effettuato dalla stazione geofisica ipogea, coordinato dal Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università di Trieste. In ultimo, ma non certo per importanza, i biospeleologi, emozionando la platea, hanno raccontato la vita e le caratteristiche degli importanti endemismi che abitano in questa grotta, diventata la prima riserva naturale ipogea d'Italia.

Il convegno, che in sole due giornate ha visto l'iscrizione di ben 156 partecipanti, è stato possibile solo grazie all'impegno profuso dal Nucleo Forestale dei Carabinieri - Reparto Tutela e Biodiversità di Vittorio Veneto (ente gestore della riserva ipogea che ha prodotto i numerosi pannelli fotografici) e da Veneto Agricoltura (che ha messo a disposizione il locale). Grazie a questa collaborazione, questi due importanti Enti del territorio hanno potuto comprendere ed apprezzare pienamente (e, aggiungerei, finalmente) il lavoro volontaristico che gli speleologi, per pura passione, portano avanti da decenni nell'area. Questa presa d'atto sarà certamente di stimolo per ulteriori future collaborazioni, a cominciare dall'imminente redazione e pubblicazione degli atti.

Filippo FELICI, Gruppo Speleologico Sacile - Gruppo Speleologico Urbino



A sinistra: ingresso del Bus della Genziana. Visita guidata nella prima parte della cavità.

(Foto d'archivio)

A destra: i lavori del congresso (Foto d'archivio)





# Nel cuore delle **MADONIE**: 50 anni di esplorazioni e racconti dell' **ABISSO del VENTO**

Dalle prime esplorazioni sino alle recenti scoperte, dalle caratteristiche geologiche dell'area e della grotta, alle frequentazioni per i tantissimi corsi, fino ai più recenti interventi di soccorso. Tutto questo è stato l'evento Nel cuore delle Madonie: 50 anni di esplorazioni e racconti dell'Abisso del Vento. L'occasione di incontro per parlare di questa grotta è stata fortemente stimolata dal Comune di Isnello e ha rappresentato un momento di importante aggregazione che la Federazione Speleologica Regionale Siciliana e il Soccorso Alpino e Speleologico Siciliano hanno voluto cogliere, organizzando una giornata per raccontare la storia e le storie di questa importante cavità siciliana. In una sala gremita di speleologi più o meno giovani, soccorritori, abitanti di Isnello e anche di un bel numero di bambini, la mattina è iniziata con i doverosi saluti istituzionali del Sindaco di Isnello, che ha illustrato lo spirito dell'incontro lasciando poi la parola al rappresentante del Parco Regionale delle Madonie, nel territorio del quale l'Abisso del Vento si sviluppa. È seguita quindi una relazione introduttiva del Presidente della Federazione Speleologica Regionale Siciliana, che ha velocemente illustrato lo stato dell'attività speleologica nell'isola e l'assetto geologico dell'area, so-

fermandosi poi sull'importanza che negli ultimi anni la grotta ha assunto nel panorama degli studi geologici, geomorfologici e paleoambientali. Raccogliendo l'invito degli organizzatori, tre rappresentanti di tre diverse generazioni di speleologi e di tre differenti gruppi speleologici dell'isola hanno raccontato la storia e le molte storie sulle esplorazioni della grotta. È stato un viaggio lungo 50 anni tramite immagini: le prime in bianco e nero, poi quelle sgranate a colori degli anni '80, fino alle nitide foto digitali scattate ieri! Un viaggio in 50 anni di emozioni, esplorazioni, persone, attrezzature, condivisione e, in definitiva, di attività speleologica.

Un viaggio che ha portato la ricca platea di presenti, che ha riempito l'aula del Centro Sociale del Comune di Isnello, ad apprezzare progressivamente tutte le scoperte avvenute nella grotta, mostrate in meravigliose fotografie e poi tradotte nel rilievo della cavità, modificato scoperta per scoperta, fino a quello odierno e fino ad averne una rappresentazione in 3D. Notevole è stata la partecipazione non solo di speleologi provenienti da tutta l'isola, ma anche di amministratori, di persone del posto semplicemente incuriosite, di vecchi esploratori, o semplici speleologi che hanno voluto essere presenti e portare il loro ricordo, la loro emozione, in questa giornata particolare. L'ultima parte dell'incontro è stata dedicata a ciò che ha suscitato più clamore negli ultimi tempi: gli interventi di soccorso in grotta. Nel dicembre del 2018, in rapida sequenza, si sono infatti verificati due incidenti che hanno fatto salire



alla ribalta la grotta, la speleologia siciliana e, ovviamente, il soccorso speleologico siciliano. Gli infortuni sono stati di relativa gravità: una gamba rotta e una spalla lussata; ma l'aver dovuto gestire un soccorso per una notte intera e, dopo pochi giorni, un altro sempre nella stessa grotta e praticamente nello stesso settore della cavità, ha sicuramente amplificato l'attenzione e l'interesse su questi avvenimenti. Di comune accordo tra gli enti organizzatori e i diretti interessati, si è chiesto sia ai soccorritori che ai soccorsi di raccontare, da due prospettive molto diverse ma legate, gli avvenimenti. Questa scelta è stata molto apprezzata da tutti i presenti in aula per la bravura dei relatori e per l'aver avvicinato direttamente soccorritori e soccorsi a tutti gli intervenuti grazie a repentini cambi di prospettiva. Per il Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico e la sua diramazione territoriale Siciliana, è stata anche l'occasione per parlare di prevenzione degli incidenti in grotta, tema sicuramente molto caro al CNSAS e al Soccorso Siciliano, che da sempre si presta a trattare questo tema in ogni manifestazione, incontro o corso a cui viene invitato.

Marco VATTANO, Gaetano GIUDICE, Giuseppe SPITALERI, Rocco FAVARA

**In alto a destra:** la locandina dell'evento.

**In basso:** 3 agosto 2019, durante una delle relazioni della manifestazione "Nel cuore delle Madonie - 50 anni di esplorazioni e racconti dell'Abisso del Vento".

Aula Centro Sociale di Isnello (PA).  
(Foto Nello Lucenti)



# MAN and KARST 2019

**N**ell'ambito degli eventi posti in essere nel 2019 dal CIRS Ragusa per la celebrazione del 45° Anniversario della sua fondazione, si è svolta dal 24 al 26 giugno 2019, nelle suggestive sale del castello di Donnafugata a Ragusa, la Conferenza Scientifica Internazionale "Man and Karst 2019", con la presenza di oltre 100 partecipanti fra accademici, ricercatori e speleologi, provenienti da diverse parti del mondo.

La manifestazione ha avuto il patrocinio dell'Unesco Chair on Karst Education, della Karst Commission dell'International Union of Hydrogeologists, del Comune di Ragusa, e la co-partecipazione dell'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia, del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali dell'Università di Catania, delle Università di Messina e di Trieste.

Questo evento, che viene realizzato ogni anno in nazioni diverse dell'ambito mediterraneo, si configura come uno dei più qualificati appuntamenti scientifici internazionali nell'ambito delle ricerche condotte sul carsismo. Il meeting internazionale è stato un'occasione di confronto, condivisione e discussione su diverse tematiche suddivise in 6 sessioni: geomorfologia carsica; geologia in relazione ai rischi legati alla presenza di vuoti ipogei; idrogeologia e tutela delle acque carsiche; valorizzazione e fruizione dei Geositi carsici; ed, in particolare, attività speleologica e conservazione delle cavità, presieduta da Ferdinando Didonna della SSI e Pietro Di Stefano dell'Università di Palermo e aspetti archeologici e paleontologici in ambienti



**In alto:** presentazione delle relazioni nella Sala degli Stemmi del Castello di Donnafugata a Ragusa.

(Foto Iolanda Galletti)

**In basso:** escursione guidata post-convegno del 28 giugno 2019 lungo le sciare dell'Etna.

(Foto Rosario Ruggieri).

carsici, presieduta da Rosario Ruggieri della IAH - Karst Commission e Jim LaMoreaux della Springer.

Sono stati affrontati vari temi molto attuali della relazione uomo e karst ed in particolare modo i rapporti fra i territori carsici e le comunità che ivi dimorano, per quanto concerne le problematiche di salvaguardia delle valenze carsiche presenti, della loro possibile fruizione a impatto minimo in chiave turistica, della messa in valore degli aspetti culturali e/o paesaggistici aggiunti, e, non ultimo, le nuove tecniche e studi di protezione e monitoraggio degli impatti che determinate attività antropiche, non regolamentate, possano avere sulla qualità delle acque carsiche utilizzate per il consumo umano. Ferdinando Didonna ha presentato l'evoluzione del progetto Puliamo il Buio con una rassegna sulle iniziative di pulizia e protezione delle grotte

in Europa dagli anni 60 ad oggi. Lo studio, realizzato con Francesco Maurano della SSI, Sarah Linders, speleologa e attivista belga, e Barbel Wogel, presidente della Società Speleologica Tedesca e membro della ECPC, Commissione di Protezione delle Grotte della Federazione Speleologica Europea (FSE), che fa parte di un movimento europeo per la creazione di una piattaforma comune per le azioni di pulizia e una raccolta dati sullo stato di conservazione delle grotte e il karst in Europa.

A completare le sessioni scientifiche, i partecipanti hanno avuto occasione di conoscere alcuni significativi brani del territorio siciliano con la partecipazione alla serie di escursioni comprese nel nutrito programma di attività. Al riguardo, si spaziava dalle realtà di archeologia industriale delle Miniere di asfalto della Tabuna e delle Latomie di Ragusa, simboli di una indiscussa storia geomineraria della Sicilia, per poi immergersi nei suggestivi contesti carsici e paesaggistici della Riserva Naturale di Pantalica e dell'Anapo (Patrimonio Unesco), della Grotta Monello (Riserva Naturale), della Grotta Chiusazza, degli affioramenti di gesso selenitico lungo la fascia costiera di Siculiana e di Scala dei Turchi, con visita al Parco archeologico della Valle dei Templi di Agrigento. Un trekking sulle vette del Monte Etna ha coronato, infine, il ricco programma di escursioni.

La conferenza Man and Karst 2019, organizzata in maniera eccellente dal CIRS Ragusa, è stata di sicuro una opportunità per dare un contributo alla valorizzazione e alla salvaguardia del paesaggio carsico con il suo ecosistema e le risorse storico-antropologiche nel loro insieme, ma anche come funzionale e ottimale contributo allo sviluppo della ricerca scientifica, applicata anche alla speleologia e non ristretta a pochi utenti, ma messa al servizio dell'intera collettività.

Si ringrazia la Federazione Speleologica Europea per aver concesso lo status di EuroSpeleo Project all'evento "Man and Karst 2019", registrato come ESP 2019-05, con il riconoscimento di rappresentare un importante contributo alla speleologia europea e internazionale.

Ferdinando DIDONNA  
(Società Speleologica Italiana),

Rosario RUGGIERI  
(Centro Ibleo di Ricerche Speleo-Idrogeologiche,  
Ragusa)



# 70 anni di speleologia ad Altamura

Finita la seconda guerra mondiale, e iniziata la fase di ricostruzione, gli italiani avevano un gran desiderio di unirsi per conseguire obiettivi comuni. Nacquero così associazioni culturali in tutta la nazione. Ad Altamura venne fondato nel 1950 il CARS – Centro Altamurano Ricerche Speleologiche. Con questo nome così appropriato, i tredici fondatori si riunirono dal notaio il 16 gennaio di quell'anno, sottoscrivendo uno statuto che oggi, nonostante i successivi adeguamenti e aggiornamenti, contiene ancora molto dell'impianto originale. È impossibile sintetizzare in poche righe settanta anni di attività, che richiederebbero un intero volume per essere raccontate. Ne citeremo solo alcune, le principali. La Grave di Farualla, sull'Alta Murgia, fu il primo grande obiettivo del CARS. Nel 1951 il socio fondatore Filippo Gatti si calò nel vuoto a braccia lungo una fune, assicurato in vita con un'altra corda tenuta dai suoi compagni di avventura. Nella sua epica impresa scese per circa 60 metri, ma dovette desistere per mancanza di corda. Subito dopo, nel 1956, organizzò una spedizione con la Commissione Grotte E. Boegan di Trieste che discese una serie di pozzi fino a -250 metri di profondità. Farualla è stata poi ulteriormente esplorata e tuttora riserva un buon potenziale di prosecuzione. Nel 1964 la collaborazione con il gruppo "Amici della Natura" di Verona portò alla esplorazione, a poca distanza da



**In alto:** Filippo Gatti scende a braccia il pozzo iniziale di Farualla, anno 1951.

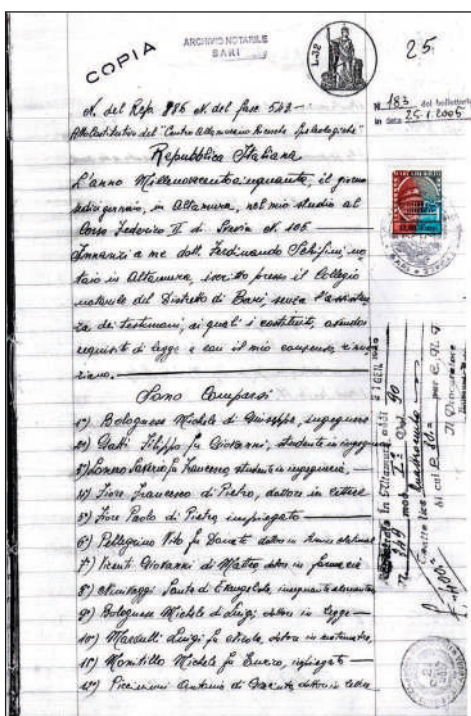
**In basso a sinistra:** Atto Costitutivo del CARS del 1950.

**In basso a destra:** i primi esploratori di Torre di Lesco, anno 1957. (Foto Archivio CARS)

Farualla, della Voragine di Previticelli (-130 m), una grotta che ospita importanti colonie di chiroteri. I primi anni di attività furono quindi caratterizzati da collaborazione con altri gruppi e sicuramente condizionati dagli scarsi mezzi a disposizione. Le scalette, ad esempio, venivano autocostruite con cavi d'acciaio e manici di scopa. Ancora le con-

serviamo in sede come cimeli, per far comprendere agli speleologi di oggi le difficoltà esplorative e le tecniche dell'epoca. Gli spostamenti erano limitati e le ricerche si concentravano soprattutto nelle aree carsiche vicine, in particolare sull'altopiano murgiano, del quale il CARS acquisì una profonda conoscenza. Grazie alla maturata esperienza sul territorio il CARS, come si può leggere in un articolo pubblicato nel 1973 sul bollettino dell'Archivio Biblioteca Museo Civico di Altamura, avanzò le prime proposte per un parco naturale dell'Alta Murgia, che poi si sono concretizzate nella istituzione dell'attuale Parco Nazionale. Altra impresa del CARS fu la riscoperta della Grotta di Torre di Lesco. La cavità era già stata intercettata nel 1936 durante i lavori di scavo di una trincea della Strada Statale 96, ma venne subito occultata per ragioni di sicurezza.

Negli anni '50, in accordo con l'ANAS, il CARS effettuò ricerche mirate riuscendo a intercettare l'ingresso. La grotta è uno scrigno ricco di concrezioni eccentriche delicatissime e di rara bellezza. Recentemente, a causa dell'ampliamento della sede stradale, ha rischiato di essere danneggiata, ma grazie all'intervento del CARS e alla sensibilità dell'ANAS sono stati concertati ed attuati interventi efficaci per la sua tutela. Tante altre sono le cavità scoperte dal CARS, come l'Inghiottitoio del Pulo, l'Abisso di Lamafetente, la bellissima Grotta di Cellaforza, ma certamente la scoperta più importante è stata, nel 1993, la Grotta di Lamalunga, un articolato sistema ipogeo che si è rivelato essere un immenso giacimento paleontologico, contenente numerosissimi resti faunistici di





animali non più presenti sulla Murgia. Custodisce al suo interno l'Uomo di Altamura, uno scheletro fossile di Neanderthal risalente a 150.000 anni fa, unico nel suo genere perché completo e perfettamente preservato grazie all'ambiente conservativo della grotta. Sin dal momento della sua scoperta, considerata l'enorme importanza del ritrovamento, la comunità speleologica e il CARS si sono battuti per la tutela della grotta nel suo complesso, manifestando forte contrarietà alle ipotesi di rimozione del reperto e di alterazione del sistema carsico. Anche grazie alle azioni dei soci del CARS, che hanno fortemente contribuito alla sensibilizzazione sul tema della popolazione altamurana, l'Uomo di Altamura è tuttora nella grotta, nella sua posizione originaria. Il CARS prosegue il suo impegno in tal senso ancora oggi, convinto della necessità di tutelare in sito questo reperto, patrimonio dell'umanità.

Per la salvaguardia del patrimonio ipogeo e la tutela dell'ambiente il CARS è intervenuto anche con numerose segnalazioni di illeciti ambientali alle autorità, tanto da essere convocato in audizione presso la Commissione



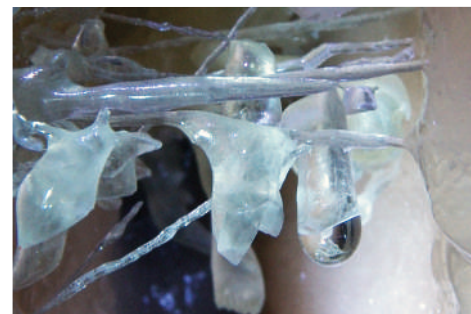
Bicamerale per l'ambiente riunita a Taranto nel 2002 per l'inchiesta sul ciclo dei rifiuti. Inoltre, nel 2005, il CARS centra un altro obiettivo, riuscendo in una impresa che ad altri in precedenza non era riuscita: la bonifica ambientale del Pulo di Altamura, una delle più grandi doline carsiche d'Europa, consentendo il recupero di oltre 50.000 kg di pneumatici, 130 carcasse di auto, e altri rifiuti. Il CARS si occupa inoltre da tanti anni di cavità artificiali, e dei rapporti uomo-grotta nelle diverse fasi storiche, con ricognizioni in pozzi, cisterne e acquedotti. Dopo il verificarsi di due sprofondamenti (sinkholes) alla periferia dell'abitato di Altamura, nel 2006 e 2007, che misero a rischio la popolazione, l'attività esplorativa e di raccolta di informazioni nelle cosiddette "Grotte di San Tommaso", iniziata dal CARS nel settembre del 2003, ebbe una forte accelerata. Si tratta di un dedalo "dimenticato" di antiche cave sotterranee, con gallerie che percorrono la zona della periferia a nord-est dell'abitato diramandosi sotto strade e palazzi di recente costruzione. Le cave, dismesse da almeno 70 anni, sono il risultato delle attività di estrazione di materiale da costruzione realizzata nello strato di calcarenite giacente fra i 10 e i 20 metri al di sotto del piano di campagna. I rilievi di circa 20 km di gallerie effettuati dal CARS sono stati fondamentali per la messa in sicurezza di interi quartieri. Nel corso degli anni, per tutte le tematiche su richiamate, il CARS ha collaborato e ha for-

**In alto a sinistra:** Copertina di *Speleologia* n° 29 del 1993 con l'Uomo di Altamura.

**In alto a destra:** concrezioni eccentriche a Torre di Lessico. (Foto Giovanni Ragone)

**In basso a sinistra:** bonifica del Pulo di Altamura, anno 2005. (Foto Giovanni Ragone)

**In basso a destra:** Cave di Tufo di Altamura. (Foto Giovanni Ragone)



nito prezioso supporto esplorativo e tecnico a varie istituzioni scientifiche, da Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche a Università del territorio pugliese e non solo. Soci del CARS sono co-autori di numerosi articoli su riviste internazionali, riguardanti il carsismo, la biospeleologia, i pericoli naturali in aree carsiche, la formazione e lo sviluppo di sprofondamenti ecc. Dal 2004 il CARS gestisce il Centro Visite di Lamalunga. In un percorso espositivo-didattico sul fenomeno del carsismo viene approfondita la conoscenza della speleologia e dell'ambiente dell'Alta Murgia; vengono inoltre inquadrati le circostanze che hanno condotto alla scoperta della Grotta di Lamalunga. Una selezione di minerali e fossili illustra la storia della Terra, con particolare riguardo per la geologia del territorio, e si possono osservare da vicino le attrezzature con cui gli speleologi esplorano le cavità carsiche. Il CARS si rinnova continuamente: ogni anno nuovi appassionati frequentano il corso di introduzione alla speleologia. Chissà cosa avverrà nei prossimi 70 anni... L'unico che potrà testimoniare sarà ancora l'Uomo di Altamura, che continuerà a occupare la sua posizione nella Grotta di Lamalunga.

Giovanni RAGONE, Manlio PORCELLI  
CARS – Centro Altamurano Ricerche Speleologiche



# Speleo-efficace 2019

## Corso "alternativo" di speleologia?

**N**el mese di maggio del 2019, in due fredde e piovose giornate di stampo invernale, si è svolto nella Repubblica di San Marino un corso di speleologia dal titolo sicuramente singolare: "Speleo-efficace". Il corso è stato organizzato dal sanmarinese Fabio Bollini e da Pamela Romano, due speleologi attivi da diversi anni e tra i promotori delle più recenti esplorazioni a W Le Donne. Al corso hanno partecipato una cinquantina di speleologi provenienti un po' da tutta Italia e in particolare da quelle realtà trasversali e un po' autarchiche che da qualche anno rappresentano una realtà della speleologia italiana, molto presente sui social, molto meno nella carta stampata e nelle occasioni istituzionali. L'obiettivo del corso era per molti versi originale, cioè trattare di tecniche e approcci operativi che facilitino le esplorazioni speleologiche impegnative e di lunga durata, argomenti che di solito non trovano posto nei corsi organizzati dalle scuole ufficiali. Chi scrive era stato invitato, in qualità di relatore, per parlare di "filosofia dei materiali" e del loro uso non convenzionale.

Il corso si è svolto attraverso la proiezione di filmati (a volte troppo lunghi) e lezioni teoriche (a volte troppo brevi) tenute da speleologi di varia provenienza ma di elevata esperienza. Oltre alle tecniche di progressione, tra cui la difficile "arte" del trasporto dei sacchi, e ai molti trucchi, tra cui anche alcuni decisamente improbabili, il corso si è occupato anche di argomenti di grande importanza, come l'alimentazione, prima, durante e dopo la grotta, le questioni di carattere sanitario (ma non di soccorso) che possono nascere anche da una errata valutazione delle proprie condizioni fisiche, e gli aspetti psicologici legati alla permanenza in ambienti non familiari se non decisamente ostili. Personalmente ho trovato il corso interessante, seppur non privo di qualche forzatura "mediatica". Sicuramente una iniziativa originale, in un panorama speleo-didattico nazionale abbastanza ripetitivo, sulla quale conviene quanto meno riflettere. Non è infatti mia intenzione esprimere un giudizio su questo corso, che andrebbe semmai chiesto agli allievi che vi hanno partecipato, ma interrogarsi sulla sua opportunità e utilità. Anche a chi scrive, che pure è abbastanza estraneo al mondo speleo-social, sono arrivati com-

menti e giudizi di vario tenore ma non sempre pertinenti. Molti ad esempio lo hanno considerato una operazione commerciale, il che è certamente vero, visto che si pagava una quota non proprio indifferente per partecipare. In ciò, comunque, non ci sarebbe niente di male: qualsiasi corso a pagamento è una "operazione commerciale", sia che si tratti di un corso di sci o di ricamo.

Ad ogni modo la questione fondamentale è un'altra: ha senso un corso del genere? Anche a questo riguardo ho sentito giudizi secondo i quali certe tecniche e furbizie di "sopravvivenza" in ambiente sotterraneo si possono acquisire solo col tempo e con le esperienze vissute sulla propria pelle. Devo dire che non sono del tutto d'accordo. Certo, la confidenza col mondo sotterraneo si acquisisce con tempo e perseveranza, ma ci sono comunque molte accortezze che possono accelerare questo percorso e che possono essere trasmesse verbalmente o con l'esempio e che quasi mai vengono insegnate nei corsi, anche in quelli avanzati di approfondimento tecnico.

Nei corsi di primo livello ci si concentra giustamente sulle tecniche di progressione in corda, dato che una manovra sbagliata nel passare un frazionamento o nel bloccare il discensore può avere conseguenze molto gravi o addirittura fatali. Molto meno tempo si dedica invece alla progressione in forra, galleria, meandro, strettoia o in altre situazioni in cui occorre non meno coordinamento e abilità tecniche per muoversi senza eccessivo sforzo e con minor rischio. Poco tempo si dedica anche alla gestione del materiale personale, riducendo la questione alla semplice regola del "portate tutto addosso e pronto all'uso". Un po' come se si camminasse sempre con l'ombrello aperto perché può sempre piovere. Col risultato che certe abitudini si stratificano e si continua a vedere gente che fatica in grotta rallentata da oggetti inutilmente appesi addosso o che si muove in un bagno di sudore, solo perché non sa vestirsi in modo bilanciato o muoversi in modo adeguato alla propria condizione fisica. Queste cose si possono insegnare o quanto meno se ne può parlare in un contesto didattico. Così come si può insegnare ad idratarsi e ad alimentarsi in modo adeguato, sfatando magari certi miti duri a cadere. Allo stesso modo si può insegnare a trasportare



I corsisti durante le lezioni frontali.  
(Foto Fabio Bollini)

un sacco o a organizzare il movimento di una squadra esplorativa.

In poche parole, questo significa che la tecnica "da corso" non può essere la stessa che poi si usa in attività successive. Un po' come quando s'impara a sciare: all'inizio si scende a spazzaneve, ma poi arriva il momento di unire gli sci e di cominciare a scivolare con grazia su bianche distese di neve. Vero è che in temi come questi non esistono regole assolute, anche perché molto dipende dal tipo di grotte. Un discensore si monta allo stesso modo sia all'ingresso di una grotta che a meno mille. Molte tecniche "evolute" vanno invece adattate alle grotte e anche alle proprie caratteristiche fisiche e mentali. Pertanto, si tratta di "tecniche" che non possono essere standardizzate né facilmente insegnate o trascritte in un manuale. L'unico che ci ha provato davvero è stato Giovanni Badino, nel suo fondamentale "Tecniche di grotta", ma a dire il vero non ha avuto molto seguito, a parte una ristretta cerchia, forse anche per un certo ostracismo da parte delle scuole di speleologia del CAI e della SSI. In conclusione, corsi di questo genere hanno secondo me una loro utilità. Forse vanno organizzati e contestualizzati diversamente. Forse si può limitare una certa enfasi da marketing. Forse si può allargare la platea dei docenti e dei discenti. Forse si può circoscrivere certi argomenti per approfondirli di più e trascurarne altri. Forse si può trovare anche un nome diverso e più... "efficace". Sicuramente un corso di questo tipo si può migliorare sensibilmente, ma a mio parere c'è dell'utilità in iniziative come questa e forse ci vorrebbe anche da parte della speleologia ufficiale più apertura verso un confronto con iniziative meno istituzionali.

Leonardo PICCINI

# Speleonotte 2019 - Apuane Lucifugus

La "Speleonotte" nasce a Cesi, in provincia di Terni, una decina di anni fa. Era un incontro di speleologi, aperto a tutti, dove si raccontavano esplorazioni, ricerche e varie esperienze legate alla speleologia. Dopo qualche anno, Speleonotte si trasformò in un evento itinerante, coordinato da Culture Sotterranee, ovvero Augusto Rossi e Simona Menegon. La Speleonotte in Apuane ha avuto come titolo Lucifugus, che significa "che fugge la luce" e quindi frequenta il buio... Partner dell'evento sono stati gli Speleo Mannari, singolare definizione che da qualche anno non individua un gruppo, ma è un riferimento fluido di diversi speleologi, toscani e non solo. In estrema sintesi, l'appuntamento è stato uno straordinario incontro di diverse generazioni di esploratori delle Apuane, con un numero imprecisato di persone che si sono ritrovate all'interno del Rifugio Val Serenaia (nel comune di Minucciano in provincia di Lucca), mentre fuori imperversava un violento temporale, evento non certo inusuale all'ombra del Pisanino. Da sottolineare che l'incontro, essendo in piena estate, era stato previsto all'aperto. C'è anche da ricordare che, purtroppo, pochi giorni prima era venuto a mancare Filippo Dobrilla, forte esploratore e scultore di fama internazionale, di cui parliamo diffusamente in "Biografie". La sua scomparsa, il dolore degli amici Speleo Mannari e di tanti che lo avevano conosciuto, la presenza di suoi familiari avrebbero potuto portare la serata verso un clima, diciamo, cupo. Ma così non è stato, perché il ritrovarsi, il confronto di esperienze, i racconti appassionati hanno prevalso sul lutto, senza peraltro far dimenticare la perdita di Filippo Dobrilla. Dopo cena, in un clima un po' surreale, ma anche



di grande affiatamento tra le persone, Marco Innocenzi, presidente della Federazione Speleologica Toscana ha introdotto l'appuntamento. La serata, che ho presentato con qualche titubanza in ragione degli eventi, aveva in programma comunicazioni molto interessanti. Michele Sivelli del Centro di Documentazione Anelli di Bologna, e già autore con Mario Vianelli de "Abissi delle Alpi Apuane" ha parlato dei precursori delle esplorazioni in Apuane. Franco Utili, grande esploratore del Monte Corchia e fondatore della Federazione Speleologica Toscana ha raccontato delle vite perdute nell'Anfro del Corchia. Claudio Catellani, il non dimenticato "Driss" ha relazionato su Gli anni '80 nella speleolo-

gia apuana con molta precisione e passione (purtroppo, anche lui, ad agosto ci ha lasciato. Per molti è stato un anno difficile da dimenticare). Matteo Rivadossi di Brescia ha proposto una bella narrazione su Faraone – Fanaccia storia di una esplorazione, mentre Leo Piccini ha catturato l'attenzione con Orizzonti verticali: gli abissi delle Panie. Poi Piccini ha portato un suo personale ricordo di Dobrilla, con parole e immagini. Una slide in cui appariva anche Giovanni Badino ha creato un'inevitabile onda di emozione, poiché Badino fu protagonista, tra molte altre cose, della congiunzione Fighiera - Corchia e forse tanti avranno pensato cosa avrebbe raccontato in una serata così. Poi, il programma prevedeva Zairo Nucciotti con I cantieri mannari – uno spazio aperto a tutti, Tommaso Landucci a presentare *L'Abisso di Eros* – Un viaggio nel film su Filippo Dobrilla e Tommaso Biondi con la proiezione di *Il segreto di NeShehe*, documentario su un abisso in una remota e affascinante zona dell'Albania. L'orario, la responsabilità verso la gestione del rifugio e la preoccupazione per una strada che dopo la pioggia nascondeva non poche insidie hanno portato alcune modifiche alla scaletta. In questo racconto mancano i tanti saluti scambiati, i ricordi che riaffioravano, probabilmente qualche discussione su eventi passati. E anche chi non era presente... c'è stato lo stesso.

Massimo (Max) GOLDONI

**SPELEONOTTE 2019**  
**APUANE LUCIFUGUS**

SABATO 27 LUGLIO

Dalle 18 in poi fino a notte fonda  
la storia delle grotte delle Apuane raccontata dai protagonisti.

Presso **RIFUGIO VAL SERENAIA**  
Loc. Orto di Donna, 55034 Minucciano  
Info e prenotazione cena:  
+39 349 1424641 (Giovanna)  
<https://www.rifugiolapuane.it/rifugio-val-serenaia/>

grafica A. Lucidano - actormis.it

A lato: **Locandina di Speleonotte 2019 - Apuane Lucifugus**

Sopra: **Panorama della Val Serenaia da un nevaio sul Monte Pisanino.**

(Foto Max Goldoni)

# Un importante evento per il cinquantesimo del **laboratorio carsologico di Bossea**

Il Convegno “L’uomo domanda, la grotta risponde” tenuto a Frabosa Soprana (CN) il 14 e 15 settembre 2019 è stato un’ideale anticipazione del XXIII Congresso Nazionale di Speleologia

**A**ldilà dei molti e preziosi interventi del convegno crediamo sia importante considerare la qualità dell’impostazione del convegno stesso incentrato sull’importanza del laboratorio carsologico, ma anche sul significato attuale di formazione, divulgazione, trasferimento di conoscenze e informazioni. Il Presidente del Cai Vincenzo Torti, presente all’incontro, ha affermato la concreta intenzione di supportarlo. Vincenzo Martimucci, Presidente della Società Speleologica Italiana non ha potuto presenziare all’evento; la parola è passata a Raffaella Zerbetto, Vicepresidente SSI, che, oltre a portare i saluti della nostra Società, ha riferito sul XXIII Congresso Nazionale di Speleologia, tratteggiandone le linee guida. Dopo i saluti dei rappresentanti istituzionali e anche quello dell’Unione Internazionale di Speleologia, portato da Daniela Pani, Stefano Nicolini, per la Scuola Nazionale di Speleologia e torrentismo del Cai, ha parlato di formazione, di trasmissione di esperienze, di “scuole” dove non solo si impara, ma si dialoga e ci si abitua ad ascoltare e recepire opinioni. Giampietro Marchesi, già presidente SSI, ha presentato i corsi di aggiornamento per accompagnatori di grotte turistiche dell’AGTI, un’esperienza che è giunta al settimo anno e che è stata presa come riferimen-



to dalle associazioni delle grotte turistiche di molti paesi, compresi gli Stati Uniti. Tutto questo ha fatto da premessa alla tavola rotonda del pomeriggio del sabato, condotta da Bartolomeo Vigna del Politecnico di Torino e da Luca Calzolari, direttore di Montagne 360. Al centro del dibattito la condivisione, la divulgazione e la didattica. Calzolari ha trattato di “divulgazione democratica” ovvero di un atto dovuto, di un sapere che deve essere reso pubblico. Si è parlato molto di come creare e far sedimentare memoria, di

sfruttare al meglio anche gli incontri speleologici nazionali che, dagli anni ‘90, cambiano spesso luogo. Era presente Ida Cabras, che nel 2019 ha promosso l’incontro nazionale a Urzulei in Sardegna e ha sottolineato come i “raduni” offrano molte occasioni di confronto e divulgazione. Si è insistito sulla necessità e il *dovere* di documentare, senza pensare solo all’applauso dei social, ma ritrovando l’*urgenza* di produrre materiale utile a una conoscenza durevole e non superficiale. Guido Peano, protagonista storico del laboratorio ha emozionato con il racconto della sua esperienza, Valentina Balestra ed Enrico Lana hanno trattato di un tema affascinante e complesso quale la biospeleologia. Bellissime relazioni la domenica mattina a Bossea, poi visita alla grotta e al laboratorio. Impossibile citare tutto, ma davvero un degno prologo del Congresso Nazionale. Ricordiamo che a dicembre, nella Grotta di Bossea, è stato inaugurato il Centro Ricerche Climatologiche, che è stato intitolato a Giovanni Badino.

Massimo(Max) GOLDONI

**In alto:** Bartolomeo Vigna in laboratorio alla Grotta di Bossea.

(Foto Max Goldoni)

**A lato:** la cascata del Pis del Pesio (CN).

(Foto Bartolomeo Vigna)

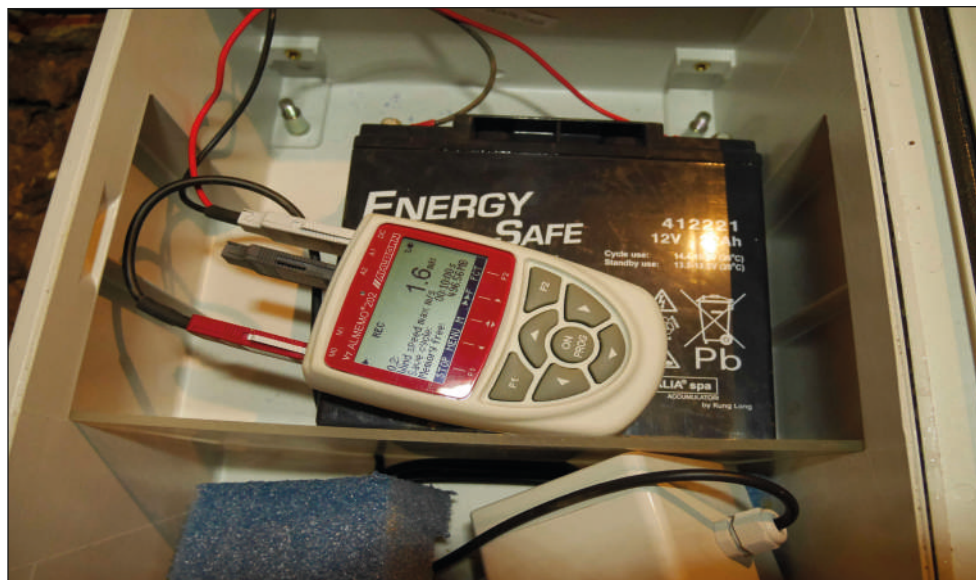


# XXIII Congresso Nazionale di Speleologia

*Un appuntamento che si rinnova dal 1933, quando a Trieste si tenne il primo congresso*

**A Ormea (CN) dal 30 maggio al 2 giugno l'Italia speleologica diventa protagonista. In tredici sessioni si farà il punto sullo stato dell'arte della speleologia italiana**

Il Congresso Nazionale, in Italia, è sempre stato l'occasione per fare il punto sulla speleologia del Paese, per avere una panoramica dello stato dell'arte nella ricerca e negli studi legati al mondo ipogeo. Scorrere gli atti dei Congressi, da Trieste nel 1933 sino a Pertosa-Auletta (SA) nel 2015, significa fare un viaggio nell'Italia speleologica, incontrare grandi intuizioni, ma anche scoprire di atti mai pubblicati, o pubblicati in ritardo; vi sono lavori che rappresentano una reale condivisione di conoscenza, altri che si esauriscono in una presentazione autoreferenziale. Parlando con Bartolomeo (Meo) Vigna, Presidente del Comitato Scientifico del Congresso, è emersa l'intenzione di un congresso dove la conoscenza scientifica diviene strumento utile e dove si considera la speleologia anche nel suo aspetto più pragmatico. Uno spazio importante è riservato al rapporto tra tecnologia e progressione; ci si confronterà su nuove opportunità offerte dalla tecnologia e anche sulle corrette pratiche di frequentazione degli ipogei. Per avere un'idea dell'appuntamento, che ha ricevuto oltre 150 proposte di comunicazioni, scorriamo le sessioni in cui è suddiviso il Congresso. Si parte dalla "circolazione dell'acqua negli ammassi carbonatici". In questa sessione



si tratterà il tema acqua in tutti i molteplici aspetti che riguardano la speleologia, dal rischio delle piene agli studi di carattere idrogeologico, dalle diverse strumentazioni per raccogliere dati sino all'utilizzo dei traccianti artificiali. In "geologia e processi carsici" si discuterà dei molteplici rapporti tra la geologia e il carsismo e di come la conoscenza scientifica può guidare le ricerche e le esplorazioni di nuove grotte. "I rilievi delle grotte":

i rilievi topografici sono di fondamentale importanza per illustrare le caratteristiche di una cavità e del suo contesto sotto ogni aspetto. L'utilizzo del DistoX, ma anche di tecniche e tecnologie di rilievo 3D, nonché la costruzione di modelli di singole cavità e di aree carsiche sono i principali argomenti che verranno esposti in questa sessione. Poi "speleologia in cavità artificiali", ovvero il Catasto delle cavità artificiali italiane, i censimenti tematici, la documentazione dei "vuoti non carsici" e la rivista Opera Ipogea. Non poteva certo mancare "la circolazione e la temperatura dell'aria nelle montagne calcaree": verranno illustrate strumentazioni e risultati ottenuti, evidenziando come i dati della velocità e temperatura dell'aria e dei valori della CO<sub>2</sub> possono essere utili per comprendere lo sviluppo di un dato sistema carsico. Di estrema attualità è la sessione "grotte e cambiamenti climatici": le temperature del pianeta sono in continuo aumento e gli speleologi sono



**In alto:** acquirente dati del sensore della velocità dell'aria.

(Foto Bartolomeo Vigna)

**A lato:** scavo per aprire un nuovo ingresso.

(Foto Bartolomeo Vigna)

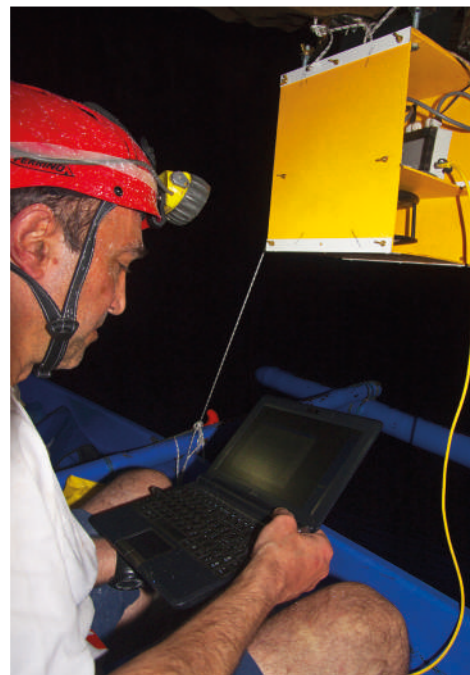




in grado di raccogliere utilissime informazioni relative alle modificazioni che questi cambiamenti determinano, ad esempio, sulla presenza di ghiaccio e neve nelle grotte. Le datazioni che vengono eseguite sugli speleotemi o sul materiale organico conservato nelle cavità possono raccontarci la complessità del clima nel passato. *“La vita nelle grotte”*: la biodiversità dell’ecosistema sotterraneo, l’impatto antropico sulla fauna delle grotte e, in particolare sui chiroterri, sono argomenti di estremo interesse. Ne *“le esplorazioni dei grandi sistemi carsici”* si farà il punto sulle esplorazioni recenti dei sistemi carsici in Italia e le più recenti esplorazioni degli italiani nel mondo. *“La documentazione attraverso le immagini”*: si tratterà di fotografia e audiovisivi, strumenti indispensabili per documentare l’attività speleologica; si parlerà dunque di archivi e repertori. Non può non interessare *“la ricerca di grotte e di prosecuzioni attraverso le nuove tecnologie”*: l’utilizzo dei droni, delle telecamere termiche e anche delle immagini che possono essere recuperate attraverso la Rete può essere utile per raccogliere informazioni sulla presenza di nuove possibili cavità. Poi, un tema delicato, ovvero *“apertura ed allargamento di passaggi stretti”*: in questa sessione si vuole



affrontare l’argomento relativo alle metodologie di consolidamento delle zone instabili e alle problematiche relative all’impatto sull’ambiente grotta legato all’apertura di nuovi passaggi. Nella sessione *“speleologia subacquea”* si avrà un quadro aggiornato delle esplorazioni in Italia e all’estero e della ricerca scientifica in cavità sommerse. E arriviamo a *“parchi, siti protetti e speleologia”*: il contributo della ricerca speleologica per la conoscenza dei sistemi carsici in parchi o aree protette è di fondamentale importanza per gli amministratori di queste aree. In questa sessione si vuole esaminare l’importanza di tali contributi e di come, in alcune aree, siano imposte limitazioni troppo severe alla attività speleologica. Verranno prese in considerazione anche situazioni dove in area parco esistono collaborazioni molto positive tra gli speleologi ed enti gestori. Ricordiamo



che per il congresso ci saranno eventi collaterali, un’edizione speciale dello *Speleofotocostest*, escursioni e visite tecniche. Il Congresso sarà oltremodo stimolante e attuale.

Massimo(Max) GOLDONI

**In alto a sinistra:** operazioni di rilievo con DistoX.  
(Foto Silvia Arrica)

**In alto a destra:** settaggio di un anemometro in grotta.  
(Foto Silvia Arrica)

**In basso a sinistra:** carotaggio di uno speleotema.  
(Foto Bartolomeo Vigna)

**Sotto:** la tipica colorazione assunta da un torrente sotterraneo dopo diluizione di fluoresceina sodica.  
(Foto Silvia Arrica)

# Aurelio "Lelo" Pavanello, una vita dedicata al Soccorso Speleologico, alla prevenzione degli incidenti e alla sicurezza in ambiente ipogeo.

**A**urelio "Lelo" Pavanello è uno dei pionieri della speleologia italiana ed è stato tra i fondatori del "Soccorso Speleologico" in Italia, nel 1966. Già da qualche anno iniziava ad esserci consapevolezza della necessità di creare una struttura organizzata di soccorso in ambiente ipogeo. Tuttavia fino a quel momento gli incidenti in grotta, ancora molto rari, venivano risolti autonomamente dai vari Gruppi Grotte. Ma nel 1965 ci furono due incidenti mortali che costrinsero ad affrontare il problema in maniera più pratica.

Ci si rese conto che pur essendoci molti speleologi validi c'era bisogno di un coordinamento, di materiale idoneo e di un maggiore affiatamento tra soccorritori. Il Gruppo Speleologico Piemontese prese l'iniziativa di creare una struttura nazionale che si occupasse di soccorso in grotta. Iniziativa che si concretizzò, dopo una serie di incontri più o meno formali, con l'Assemblea Costituente, svoltasi a Torino il 5-6 marzo 1966 che diede vita al Corpo Nazionale di Soccorso Speleologico "Eraldo Saracco", intitolato al grande speleologo torinese. Era un organismo strutturato



su cinque gruppi coprenti quasi tutto il territorio nazionale e forte di un centinaio di Volontari. Qualche anno più tardi, nel 1968, il Soccorso Speleologico confluisce come sezione nel Corpo Nazionale di Soccorso Alpino. Nel 1990, la Sezione Speleologica diventa parte integrante della struttura dando vita al Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico (CNSAS). Nel 1966, alla fine di aprile, il neonato Soccorso Speleologico dovette affrontare una dura prova: nel Buco del Castello di Roncobello (Bergamo) una piena bloccò alla base di un pozzo di 82 metri quattro speleologi. Due dei primi soccorritori intervenuti vennero trascinati dalla violenza delle acque e precipitarono, morendo nel

generoso tentativo di raggiungere i bloccati. I quattro intrappolati uscirono dalla cavità dopo sei giorni, seguiti dalle salme dei due sfortunati Volontari. Lelo Pavanello era uno dei quattro. Speleologo esploratore, tra gli anni 1960-1990 ha preso parte alla scoperta ed esplorazione dei grandi abissi italiani: Alpi Apuane, Monti Lessini, Marguareis, Canin, oltre che sui gessi bolognesi e diverse cavità in Lombardia e Sardegna.

Ha seguito tutte le fasi del Soccorso Speleologico in Italia: è stato Vice Delegato della III Zona speleologica, al tempo Emilia-Romagna e Toscana, dal 1976 al 1991 è stato Vice Responsabile Nazionale della "Sezione Speleologica" del CNSAS, ricoprendo anche altri incarichi internazionali nell'ambito della Commissione Prevenzione e Soccorso dell'Unione Internazionale di Speleologia e successivamente Vice presidente del Soccorso Alpino e Speleologico Emilia-Romagna. Ha preso parte a innumerevoli interventi di soccorso in grotta e da anni assieme a Pino Guidi segue le statistiche sull'infortunistica speleologica in Italia. Il suo lavoro è risultato indispensabile per la realizzazione di numerose pubblicazioni librarie e articoli sulle riviste dell'Ente, tra le quali il volu-



**In alto: Grotta Guglielmo (Monte Palanzone – Como) agosto 1965.** Prima di entrare nella cavità per il recupero della salma di Gianni Piatti precipitato nel pozzo finale di 45 metri.

(Foto d'archivio)

**A lato: Spluga della Preta (Lessini – Verona), luglio 1963.** Recupero dei materiali dalla Sala Spugne dopo la discesa che toccò per prima il fondo. Permanenza in grotta: 8 giorni. A quel tempo risultò la grotta più profonda in Italia.

(Foto d'archivio)



me sui "40 anni del Soccorso Speleologico" pubblicato nel 2006, di cui è stato co-autore ed è uno dei riferimenti della Commissione Comunicazione e Documentazione del CNSAS. Sabato 30 novembre 2019 si è svolta a Casola Valsenio una serata celebrativa in suo onore, organizzata per ringraziarlo per la sua continua dedizione al soccorso e alla speleologia. Dopo oltre 50 anni di attività infatti, per sopraggiunti limiti di età, si è chiuso il suo percorso da socio ordinario del CNSAS. Venerdì 29 novembre 2019 la Direzione Nazionale del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico ha nominato Aurelio Pavanello Socio Emerito, un grande riconoscimento per tutto quello che ha dato al soccorso speleologico. Lelo è stato ed è tutt'ora una figura di riferimento nella formazione



degli speleologi, occupandosi con grande dedizione del tema della prevenzione degli incidenti, affiancando scuole e istruttori e contribuendo in modo determinante alla crescita della cultura della sicurezza in ambiente ipogeo. Per questo anche la Società

Speleologica Italiana vuole ringraziare Aurelio Pavanello, a nome di tutta la speleologia.

Silvia ARRICA, Stefano OLIVUCCI



**In alto a sinistra: il primo congresso del Soccorso Speleologico a Trieste nel 1969.** Sopra, Riunione dei Delegati. Sotto, il tavolo della Presidenza con Direttore del Soccorso Alpino Bruno Toniolo. (Foto d'archivio)

**A destra in alto:** foto di gruppo con la Commissione Comunicazione Documentazione del CNSAS durante la serata a Casola Valsenio. (Foto Giulio Maggiali)

**A destra in basso: Congresso Internazionale del Soccorso Speleologico** svoltosi ad Aggtelek in Ungheria dal 2 all'8 ottobre 1983. Lelo Pavanello e Pino Guidi presentarono un lavoro sugli incidenti speleologici e loro relativa prevenzione. (Foto d'archivio)

**A lato:** La XII Zona di Soccorso Speleologico Emilia Romagna consegna una targa di ringraziamento a Lelo Pavanello. (Foto Giorgio Sabatini)

# Interventi del Soccorso Speleologico nel 2019



A cura di Lelo PAVANELLO - Commissione Comunicazione Documentazione

Nel corso del 2019 si sono verificati 5 incidenti speleologici che hanno coinvolto 9 persone, tutti maschi, con le seguenti conseguenze:

nessuna 5  
gravi 4  
morte 0

L'aspetto decisamente positivo è che non si è verificato nessun incidente mortale.

Nel 2018 gli incidenti sono stati 10, con 10 persone coinvolte e con le seguenti conseguenze:

lievi 1  
gravi 9

Confrontando questi dati col quinquennio 2013 – 2017 possiamo vedere come gli incidenti siano stati ben 59 ed hanno coinvolto 76 persone (61 maschi e 15 femmine) con queste conseguenze:

nessuna 20  
lievi 27  
gravi 27  
morte 7

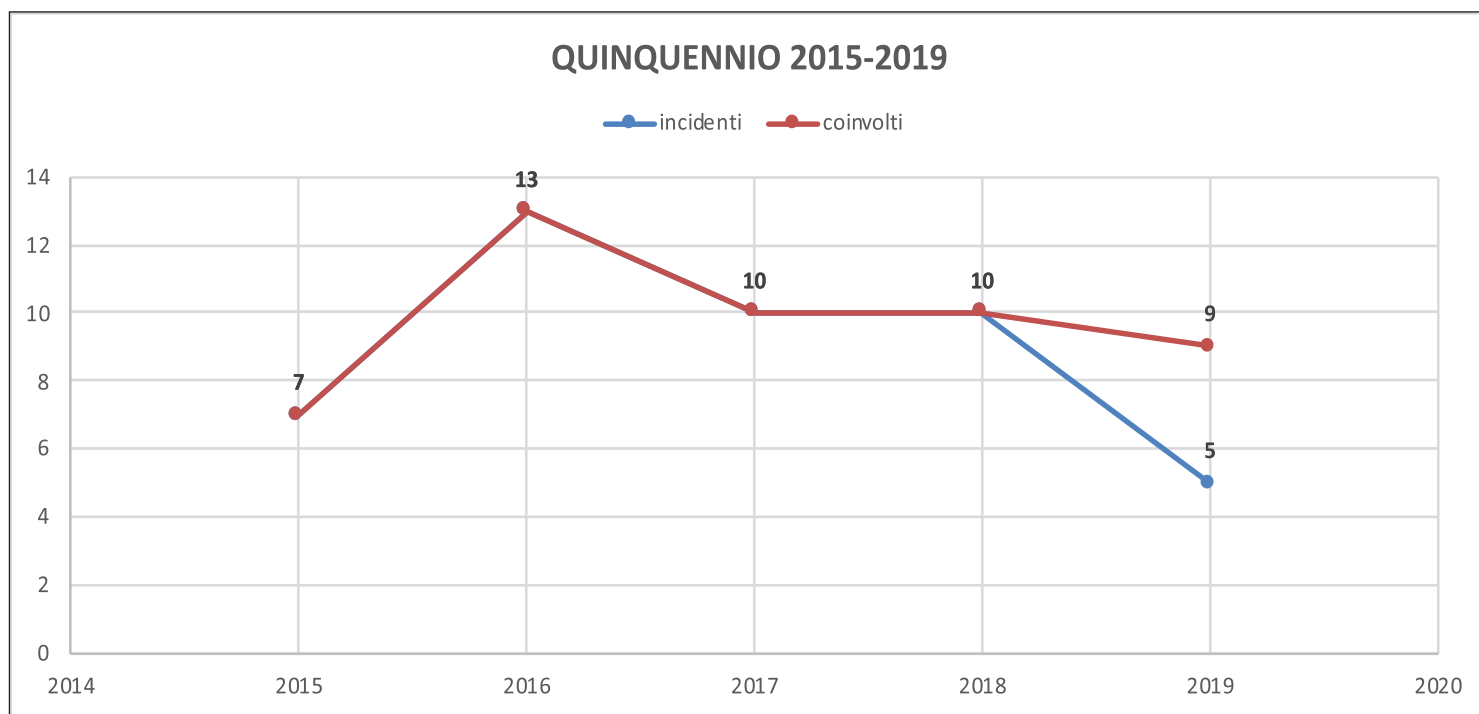
Possiamo notare come il numero di incidenti e quindi di persone coinvolte sia in calo. La ragione è legata sicuramente ad una maggiore sensibilizzazione relativa al tema "prevenzione", particolarmente curata nei corsi di introduzione alla speleologia che annualmente si tengono nei vari gruppi italiani, sia CAI che SSI.

Oltre agli interventi prettamente speleologici, il Soccorso Speleologico CNSAS è intervenuto più volte in varie tipologie di interventi, soprattutto in ambiente impervio.

anno	incidenti	coinvolti
2015	7	7
2016	13	13
2017	10	10
2018	10	10
2019	5	9
<b>totale</b>	<b>45</b>	<b>49</b>

Sopra: la tabella mostra l'andamento degli incidenti nel quinquennio 2015-2019.

In basso: gli stessi risultati riportati in un grafico che mostra ancora meglio il trend negativo



# Incidenti nel corso del 2019

## Forra

**12 maggio**  
**Forra**  
**Torrente Avello**  
**(Abruzzo)**

Una squadra composta da 5 torrentisti invece di uscire nel punto programmato prosegue nella progressione sperando di ultimare la discesa. G. C., 56 anni, scivola e cade violentemente finendo risucchiato dal vortice d'acqua. I compagni lo soccorrono riuscendo a estrarlo dall'acqua ma essendosi fatto buio, decidono di allertare i soccorsi. Intervengono più squadre che, raggiunto l'infortunato, gli danno sostegno sanitario, e contemporaneamente attrezzano la forra per il recupero, reso difficoltoso dalla presenza dell'acqua. Nella parte finale del recupero, la caduta di un sasso ferisce un compagno dell'infortunato che viene anch'esso immediatamente imbavagliato. Prosegue quindi il recupero di entrambi che, dopo 25 ore di lavoro ininterrotto, sono finalmente trasportati all'ospedale. Sono intervenuti 90 Tecnici.

## Ricerca dispersi

**19 maggio**  
**Costiera Amalfitana**  
**(Campania)**

Un ragazzo di 38 anni si procura una ferita a un braccio mentre usa fuochi pirotecnici. Poichè si trova in zona impervia intervengono 2 squadre che raggiungono l'infortunato ed effettuano il recupero col supporto dell'Aeronautica Militare.

**19 agosto**  
**Costa del Cilento**  
**(Campania)**

Un escursionista solitario francese, S.G., 27 anni, nel corso di un trekking cade, fratturandosi le gambe. Pur riuscendo a chiamare i soccorsi, non è in grado di fornire la sua posizione. Dopo giorni di ricerche su vasta scala, i Tecnici del CNSAS individuano il corpo e provvedono al recupero della salma.

## Altro

**12 febbraio**  
**Grotta El Dudu**  
**(Repubblica Dominicana)**

Scatta l'allarme per due sub italiani dispersi nella grotta di El Dudu. La mobilitazione dei soccorsi è internazionale. I Tecnici speleo subacquei hanno collaborato fattivamente al recupero dei connazionali.

**19 agosto**  
**Grotta Wielka Sniezna**  
**(Polonia)**

Due speleologi rimangono bloccati a causa di una piena. Il CNSAS è stato preallertato ma non è stato necessario l'intervento. I due sono stati ritrovati purtroppo cadaveri dai soccorritori polacchi.

## Interventi in grotta

**27 gennaio**  
**Grotta Noè**  
**(Friuli Venezia Giulia)**

C. L., 60 anni, durante la discesa del salto iniziale di 50 m, a 4/5 m dal fondo disfa la chiave del discensore, perde la presa e cade per alcuni metri rotolando lungo

il cono detritico. Interviene la II Zona del Soccorso Speleologico che raggiunge l'infortunato assieme al medico che lo stabilizza per il recupero. La diagnosi è trauma polmonare con microfratture alla IV lombare. Un mese la prognosi.

**9 agosto**  
**Grotta Fiat Lux**  
**(Piemonte)**

Uno speleologo francese scivola su roccia fangosa cadendo e incastrandosi in una fessura a circa 300 m di profondità. Il compagno esce per dare l'allarme. Interviene una squadra della I Zona che velocemente raggiunge l'infortunato e lo estrae dalla fessura. Entra quindi un'altra squadra per attrezzare adeguatamente la cavità e iniziare il recupero. Il ferito viene fatto riposare nella tenda riscaldata, la temperatura della grotta è piuttosto fredda. All'uscita dalla cavità una Squadra della Delegazione Alpina di Mondovì ha trasportato il ferito sino al Rifugio D. Barbera dove attendeva l'ambulanza. L'intervento ha impegnato circa 60 Tecnici provenienti da Piemonte, Toscana, Liguria, Veneto, Lombardia e Friuli Venezia Giulia

**27 ottobre**  
**Grotta Grande del Vento**  
**(Marche)**

Uno speleologo di 65 anni si infortuna a una gamba dopo essere scivolato e poi caduto per diversi metri. I compagni hanno allertato subito la IV Zona che, intervenuta prontamente, recupera l'infortunato, che esce dalla cavità la mattina successiva.

Sono intervenuti Tecnici dalle Marche, Umbria, Abruzzo, Emilia Romagna.

**3 novembre**  
**Abisso di Trebiciano**  
**(Friuli Venezia Giulia)**

Durante una escursione di un gruppo di turisti non italiani mentre supera un tratto attrezzato, un ragazzo di 11 anni scivola, precipitando per 5 metri, battendo la testa e perdendo i sensi. Allertati i Soccorsi: CNSAS II Zona, 118, Vigili del Fuoco che raggiungono il ferito e lo stabilizzano finchè riprende conoscenza. Viene poi recuperato e condotto al pronto soccorso per accertamenti.

**3 novembre**  
**Buo del Diaol**  
**(Trentino Alto Adige)**

5 escursionisti restano bloccati all'interno della cavità da un sifone alimentato da 2 cascate d'acqua che si è riempito dopo il loro passaggio. Viene allertata la VI Zona che interviene deviando il corso del torrente sotterraneo per vuotare il sifone. I 5 escursionisti tutti illesi vengono accompagnati all'esterno senza difficoltà. Sono intervenuti complessivamente 43 Tecnici tra cui la Stazione di Riva del Garda, Rovereto Delegazione Alpina e i Vigili del Fuoco.

Oltre a questi interventi prettamente speleologici, i Tecnici del Soccorso Speleologico sono intervenuti, in collaborazione con i Tecnici Alpini, in varie operazioni.

## INCIDENTI SPELEOLOGICI 2019

data	cavità	regione	momento	coinvolti	tipologia	causa	conseg.	sesto	età	nazione
27 Gen	Grotta Noè	Friuli Venezia Giulia	avanzamento	1	caduta	manovra errata				
09 Ago	Fiat Lux	Piemonte	avanzamento	1	caduta	scivolata				
27 Ott	Grotta Grande Vento	Marche	avanzamento	1	caduta	scivolata				
03 Nov	Abisso Trebiciano	Friuli Venezia Giulia	avanzamento	1	caduta	scivolata				
03 Nov	Bus del Diaol	Trentino Alto Adige	avanzamento	5	blocco	piena torrente				

### **Atti e memorie della Commissione Grotte "E.Boegan", volume 48, 2018**

L'accelerata informatizzazione dei mezzi di comunicazione ha portato, nel Friuli-Venezia Giulia, alla scomparsa o alla migrazione sul Web di molte pubblicazioni a stampa. Fra quelle che non hanno abbandonato la scelta cartacea, pur essendo presente anche con una versione informatizzata su Internet, ci sono gli Atti e Memorie della Commissione Grotte "Eugenio Boegan", di cui nel febbraio 2019 è uscito il volume 48 (2018).



Pubblicato a cura della Grotta Gigante, dedica le sue prime 22 pagine alla multiforme attività della Commissione Grotte, giunta al suo 135° anno di vita, mentre le altre 118 ospitano nove contributi che toccano vari argomenti, tra cui: gli **speleotemi** (Calaforra J. M. & Forti P.), la **speleoglacologia** (Colucci R. R. & al.), **l'idrologia carsica** (Sanna L. & Cabras S.), la **geochimica** (Merlak E.), le **biblioteche virtuali** (Ferrari G. W.) e **l'analisi dell'arte in grotta** (Semeraro R.). Chiudono il volume i contributi su due personaggi, legati al mondo delle

grotte, ormai scomparsi: lo speleologo **Angelo Ceron** (1893-1948), attivo sul Carso nel ventennio 1910-1930, e **Maria Zadro** (1933-2018), geofisica nota in campo internazionale che per decenni ha diretto la Stazione Geodetica sotterranea realizzata lo scorso secolo da Antonio Marussi nella Grotta Gigante. Non è facile mettere l'accento su quale dei contributi presenti sulla rivista la caratterizzi. Indubbiamente gli speleotemi della Natuturingam Cave (Filippine) hanno un posto importante, come lo hanno le **ricerche sulle grotte di ghiaccio** e il **Progetto C3** nonché le **ricerche idrologiche nel Supramonte**. Di estrema attualità l'elaborato dedicato all'**analisi sullo stato attuale e sulle prospettive future delle biblioteche speleologiche virtuali**, una disponibilità di conoscenze neppure vagheggiata soltanto qualche decennio fa, con numeri che possono far girare la testa. Si parla, per la Lombardia, di 5247 riferimenti bibliografici, di cui 2500 reperibili in rete, mentre a livello nazionale sono censite 318 riviste speleologiche per un totale di 3874 fascicoli, di cui ben 1522 scaricabili dal Web. La versione digitale di Atti e Memorie 48 (2018) è scaricabile dal sito [www.boegan.it](http://www.boegan.it). (Pino Guidi.)



### **Labirinti - Bollettino del Gruppo Grotte CAI Novara, n. 37 - Atti del Convegno "Vuoto e Ghiaccio" - Speleologia e scienza nelle grotte glaciali italiane**

Il Gruppo Grotte CAI Novara non è nuovo a brillanti iniziative ma, con questo convegno, hanno sicuramente aggiunto un successo importante alle loro attività. Nell'intento di celebrare il 40° anniversario della fondazione del loro gruppo sono riusciti a riunire un'ottantina di partecipanti tra i quali si potevano

contare diversi rappresentanti del mondo accademico insieme a speleologi interessati al freddo mondo delle grotte glaciali. Il convegno si è svolto nella giornata del 22 settembre 2018, suddiviso in tre sessioni dedicate rispettivamente alle **"Grotte glaciali italiane"**, ai **"Ghiacciai e grotte glaciali del gruppo del Monte Rosa"** ed alla **"Speleologia e scienza glaciologica"**, con quindici presentazioni qualificate. Queste hanno illustrato i fenomeni legati alle grotte glaciali nonché le applicazioni della tecnologia attuale che riempiono di invidia chi di noi si dedicava alle grotte nel secolo scorso. Nel ricordo di Giovanni Badino, giustamente definito padre della speleologia glaciale, e di Alfredo Bini, altro compagno di merende ghiacciate, la manifestazione si è conclusa con il contributo di Valter Maggi, presidente della "Glacier, firn and ice caves commission" dell'UIS. Quest'ultimo è probabilmente più di casa in Antartide e in altri frigoriferi naturali che non alla Bicocca dove è professore associato. Questi atti sono un'ottima fonte di informazioni per tenersi aggiornati sull'argomento. Dopo essersi complimentati vivamente con gli organizzatori non si può che augurarsi che altre simili iniziative di questo peso possano realizzarsi in tempi non troppo lontani a vantaggio della speleologia del nostro paese. (Arrigo A. Cigna)

### **Sardegna Speleologica - Rivista della Federazione Speleologica Sarda, n.31, 2019**

Uno dei pochi bollettini cartacei che ancora riesce ad avere una regolare uscita annuale. In questo numero trovano spazio le diverse attività che hanno coinvolto nel 2019 la speleologia sarda. Vari ed eterogenei i contributi da segnalare in questo numero. In particolare il pezzo sul **tempio nuragico ipogeo di Su Benatzu** a Santadi, del quale ricorreva proprio nel 2019 il cinquantenario della scoperta. Si trattò di un ritrovamento eccezionale, un tempio ipogeo completamente intatto con più di 3000 vasi e persino una navicella, un tripode e monili, tutti risalenti all'età nuragica. Purtroppo venne completamente svuotato e gli speleologi scopritori di quel tesoro furono ritenuti responsabili dello scempio perpetrato. L'autore a distanza di anni ricostruisce gli eventi che raccontano una verità differente da quella che venne diffusa in quegli anni. Molto interessante



anche lo studio antropologico in corso su campioni ossei prelevati dall'ossario di **Santu Lemu o Fossa di San Guglielmo**, ipogeo artificiale sito nel territorio urbano di Cagliari. Nata certamente come sito estrattivo di pietra calcarea, divenne probabilmente luogo di culto, sepoltura e ossario, quasi totalmente sommerso dall'acqua. La datazione al  $^{14}\text{C}$  di campioni ossei prelevati da 3 femori sinistri permetterà di avere informazioni sulle cause o gli eventi storici che hanno portato i cagliaritari a deporre e seppellire nel sito così tanti individui. Spazio anche per un approfondimento sulla **speleogenesi** di alcune **cavità carsiche** impostate al contatto calcareo/vulcaniti in territorio di **Baunei** e i

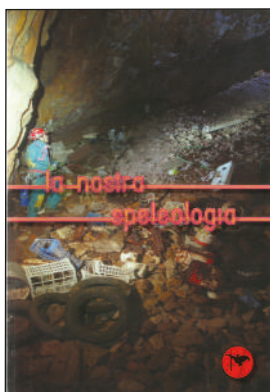
primi risultati di una nuova campagna di scavi archeologici nella grotta di Acquacadda, nota anche come grotta di su Montixeddu in agro di Nuxis, nel cuore del Sulcis, sito frequentato a scopo funerario almeno dalla età del Rame e già oggetto di indagini negli anni '60. Non mancano alcuni contributi sulla biologia sotterranea e su attività varie svolte dai gruppi speleologici della Sardegna. (S.A.)

### **La nostra speleologia - Bollettino del Gruppo Grotte del Club Alpinistico Triestino, numero unico 2020**

Questo numero del bollettino, pubblicato a due anni di distanza dal precedente, è quasi completamente dedicato, se si esclude il pezzo in apertura che tratta di **biospeleologia ed etica**, prelievo dei campioni e norme per evitare dei comportamenti che potrebbero mettere a rischio un ecosistema delicato, allo **stato di degrado** in cui si trovano diverse **grotte del Friuli Ve-**

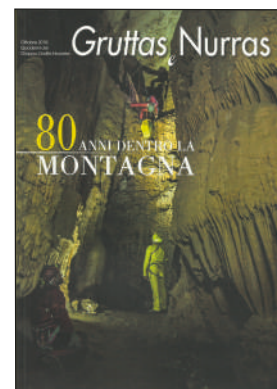
**nezia Giulia**. In questa regione è stato fatto negli anni un importante lavoro di **censimento delle cavità che sono inquinate o riempite di rifiuti, non più rintracciabili, ostruite o distrutte**. L'elenco riportato, aggiornato al novembre 2019, segnala 438 grotte di cui 14 inquinate, 113 con abbandono di rifiuti, 291 ostruite e/o introvabili e 20 distrutte, distribuite in tutta la regione. L'elenco non tiene conto delle numerose cavità artificiali, molto numerose, né di cave e doline che in moltissimi casi contengono consistenti depositi di rifiuti di ogni

tipo. Per quanto riguarda le grotte inquinate i casi più gravi sono dati da scarico di grandi quantità di bitumi e derivati dall'industria petrolchimica ma anche scarico di materiali oleosi, batterie di auto, filtri olio, pneumatici ecc. Anche i rifiuti rinvenuti sono di ogni tipo; dagli elettrodomestici a carcasse di veicoli, resti di arredamenti o inerti di edilizia. Le grotte ostruite sono soprattutto quelle che sono state sbancate o riempite da lavori viari o riempite dai contadini o rilevate in epoche remote di cui poi si sono perse le tracce. Infine le grotte distrutte che sono in generale quelle "mangiate" dallo sbancamento delle cave o da altre opere a uso civico, giusto per citare alcuni esempi. Segue poi elenco dettagliato di ogni singola cavità e della tipologia cui fa parte, diviso per provincia e singolo comune. L'elenco è corredato da una ampia galleria fotografica che documenta sia l'incredibile stato delle grotte, sia le operazioni di bonifica di alcune di esse. Una di queste cavità, la 17 VG, è stata oggetto di accurate analisi per studiarne l'inquinamento sotto diversi aspetti: chimici, biologici e geologici, con l'obiettivo di comprendere meglio le conseguenze di un inquinamento ipogeo e capire come risanare sia questa grotta ma anche in generale le cavità inquinate. (S.A.)



### **Gruttas e Nurras. 80 anni dentro la montagna Quaderni del Gruppo Grotte Nuorese, ottobre 2018**

E sono 80. Era infatti il 1938 quando Bruno Piredda, uno dei soci fondatori, inizia in solitaria le esplorazioni della grotta di Sa Oche, "contagiando" con questa sua passione altri due amici, Federico Ventura e Giuseppe Cadoni, che assieme costituiranno il nucleo del futuro Gruppo Grotte Nuorese. Nel numero dell'ottantesimo anniversario della costituzione del sodalizio si ritrovano racconti di nuove e rivisitazioni di antiche esplorazioni, nonché interessanti esperienze, come quella con l'**Agenzia Spaziale Europea (ESA)**, che per diversi anni ha svolto dei corsi di formazione per astronauti nella grotta di Su Bentu. In vista di future missioni spaziali essi devono essere adeguatamente preparati ad affrontare lunghe permanenze in ambienti ostili, dove devono essere scienziati, ingegneri e tecnici, per potere gestire autonomamente eventuali emergenze. Le grotte per via delle loro caratteristiche sono state identificate come degli "analoghi" in grado di ricreare condizioni ambientali, attività scientifica ed esplorativa, difficoltà e situazioni di stress come quelle che si riscontrano nello spazio. Il bollettino si apre con la narrazione di questa esperienza, dopo un lungo capitolo introduttivo nel quale si ripercorrono le tappe salienti delle attività del gruppo nel corso dei suoi primi settant'anni. A seguire la rivisitazione della dolina di **Su Cologone**, nei pressi dell'omonima sorgente, della quale è stato steso un nuovo rilievo; la scoperta ed esplorazione della **grotta Corojos** e della **Voragine di Doloverre**. A completamento del numero troviamo: le nuove esplorazioni nel sifone oltre il "quarto vento" nella grotta di Su Bentu, un ricordo del ritrovamento della grotta **Su Palu** firmato da **Claude Planquette**, uno degli speleologi che nel 1980 scoprì l'ingresso e iniziò le esplorazioni di una delle più belle grotte della Sardegna, conosciuta anche a livello internazionale, un capitolo sulle **nuove tecnologie di rilievo 3D**, sperimentate per la prima volta dal Gruppo Grotte Nuorese nel 2013 sempre nella grotta di **Su Bentu** e il resoconto del progetto **F\_lumen**, che ha come obiettivo quello di costruire un sistema di rilevamento della piena all'interno della grotta di Su Bentu. Sono stati coinvolti in questa attività alcuni studenti dell'Istituto Professionale Statale per Industria e Artigianato "Alessandro Volta" di Nuoro che ne hanno realizzato il primo modellino in scala. Al progetto era legata una borsa di studio intitolata a Luigi Mereu, giovane speleologo del Gruppo Grotte Nuorese deceduto a Su Bentu a causa di un incidente nel 2014. (S.A.)



## I Gessi di Monte Mauro

Sono ormai diversi anni che la speleologia emiliano-romagnola ci regala periodicamente delle pregevoli e dettagliate monografie dedicate alle principali aree carsiche in gessi della regione e ogni volta sembra di vedervi un inesauribile sforzo a fare sempre meglio. Anche questo volume, che conta oltre 740 (!) pagine, non sfugge a questa regola. I contenuti, suddivisi in due sezioni, "i valori naturali" e "uomo e ambiente", constano di ben 36 contributi originali, tutti di alto livello culturale e scientifico e curati sin nei minimi dettagli. Si tratta quindi un grosso lavoro che ha visto coinvolti decine di ricercatori e studenti universitari che hanno strettamente collaborato per indagare praticamente ogni aspetto "geografico", nel senso più ampio del termine, di questa area carsica gessosa di rilevanza sicuramente mondiale. I piccoli difetti, che solo un occhio esperto riesce a notare, in fondo non fanno altro che rendere più "umana" quella che altrimenti rischia di essere percepita come un'opera che solo con una gran disponibilità di tempo e di denaro si può affrontare. Unica pecca, dal mio personalissimo punto di



*I Gessi di Monte Mauro*. Studio multidisciplinare di un'area carsica nella Vena del Gesso Romagnola. A cura di Massimiliano Costa, Piero Lucci e Stefano Piastra. Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, serie II, volume XXXIV, 2019, ISBN 978-88-943271-2-0

vista, la cura grafica nei rilievi delle grotte, non sempre all'altezza, frutto dell'ormai diffusa consuetudine di non dedicare abbastanza attenzione al riporto grafico delle topografie sotterranee, specie quelle di ultima generazione realizzate al computer. In questo, forse, i vecchi lavori hanno ancora qualcosa da insegnarci. A questo punto non resta che vedere se gli amici dell'Emilia-Romagna sapranno migliorarsi ancora con il prossimo volume dedicato al carsismo nei gessi romagnoli: attendiamo fiduciosi.

Leonardo PICCINI

## I pipistrelli dell'Italia meridionale

Il libro fa parte della collana "Tutta la Terra abitata", un progetto editoriale di Altrimedia Edizioni che ha lo scopo di accrescere conoscenza, sensibilità e consapevolezza verso alcuni temi di natura ambientale per ristabilire un senso di rispetto e solidarietà verso il pianeta e le creature che lo popolano. L'autore, Pier Paolo De Pasquale, laureato in Scienze Naturali e specializzato nello studio della chiropterofauna, è socio del Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri e dell'Associazione Teriologica Italiana e svolge la libera professione di consulente faunistico. Suddiviso in tre parti, il volume è dedicato a chiunque voglia approfondire la conoscenza dei pipistrelli e si distingue per il linguaggio

semplice e comprensibile e le illustrazioni di buona qualità. La prima è dedicata alla biologia dei pipistrelli, quindi cenni storici, morfologia e la spiegazione delle particolari caratteristiche che distinguono quest'ordine di mammiferi come l'ecolocalizzazione e la riproduzione, fino a considerare i diversi habitat in cui si sono ambientati. La seconda parte descrive le specie presenti nel sud della penisola italiana osservate in venti anni di studi e ricerche.



Nella terza parte è affrontato il tema della conservazione; dopo aver analizzato le peculiarità dei pipistrelli, i fattori di rischio e le normative di tutela suggerisce alcune strategie per lo sviluppo sostenibile che tenga conto della protezione ambientale delle specie.

Giampaolo PINTO

*I pipistrelli dell'Italia meridionale - Ecologia e conservazione*. Collana "Tutta la Terra abitata"/ Pier Paolo De Pasquale. Altrimedia Edizioni, Aprile 2019, p.144, ISBN 978-88-6960-083-8, € 25

## Il proteo Alice

Nella nostra collezione di libri per bambini a tema speleologico possiamo annoverare pubblicazioni sui pipistrelli, sulle cavità preistoriche, letteratura e giochi ambientati in grotta ma non avevamo mai trovato una pubblicazione che parlasse esclusivamente del proteo. Stiamo parlando di un libro ambientato in Slovenia, nelle famose e turistiche Grotte di Postumia. È la storia, per bambini, di Alice, un piccolo proteo il cui sogno è quello di avere fratelli e sorelle con cui giocare. La curiosità di Alice e le domande che pone ai suoi genitori fanno da volano, per chi legge, per interessarsi a questo pic-

colo e raro animalletto. La pubblicazione, dal titolo italiano *Il proteo Alice*, è scritta da Jasna Šebjanič Pupis e magistralmente illustrata da Tomaž Verbič Šalamon. Al termine della lettura vengono proposti dei giochi, degli indovinelli e delle domande sul proteo per saggiare la comprensione del libro. In libreria ci sono anche la versione inglese e, ovviamente, quella slovena. Un libro interessante per far conoscere ai più piccoli, ma anche ai più grandi, questo animale che pochi hanno la fortuna di vedere dal vivo.

Acquistabile online al sito: <https://www.emka.si/webapp/wcs/stores/servlet/sl/emkasi/il-proteo-alice-2473464-pr>

Per sfogliarlo da PC: <https://issuu.com/pipinovaknjiga/docs/il-proteo-alice-notranjost-s-predli>

Mila BOTTEGAL



*Il proteo Alice* / Jasna Šebjanič Pupis. Pipinova Knjiga, d.o.o., Podsmreka, Slovenia, 2018, 45 p.



## Le cavità artificiali sul Rio Mannu di Porto Torres

Il Rio Mannu è il fiume più grande della provincia di Sassari. Fin dalla notte dei tempi ha rappresentato un importante polo vitale attorno al quale in epoche diverse sono stati edificati numerosi ipogei utilizzati per svariate necessità. Qui è stato costruito il più grande e antico ponte romano della Sardegna, risalente al I secolo d.C. Con questo volumetto l'autore vuole riportare alla memoria e contribuire alla conoscenza delle cavità ubicate all'interno del bacino del Rio Mannu che sono state esplorate in diversi anni di attività. Dopo un breve inquadramento geografico e geologico, seguito da cenni storici che aiutano a meglio comprendere l'area, si passa subito alla descrizione delle cavità, delle quali esistono

svariate tipologie. Dalle *Domus de Janas*, tombe preistoriche scavate nella roccia tipiche della Sardegna prenuragica, a strutture utilizzate come luoghi di culto, cave di pietra, rifugi antiaerei e gallerie minerarie. La maggior parte di questi ipogei sono oggi abbandonati o usati come fienili o rifugi per animali. E purtroppo anche come discariche. Completano l'opera delle brevi note sulla fauna rinvenuta nelle cavità. Il tutto riccamente illustrato. Il grande merito di questo volumetto sta nell'aver riportato alla luce e documentato

un grande numero di ipogei dei quali si era persa traccia e memoria. Un bel contributo alla conoscenza di appassionati e addetti ai lavori di un importante pezzetto di territorio turritano.

Silvia ARRICA

*Le cavità artificiali sul Rio Mannu di Porto Torres. Viaggio nel mondo delle cavità artificiali del comune turritano sulle sponde del fiume più importante della Nurra. / Pierpaolo Dore. 96 p., ISBN 979-12-200-4444-8, € 14,00*



## Terre di confine

Il testo è molto autobiografico e questo non è usuale in ambito speleologico, perché la speleologia è disciplina che va oltre il singolo, attraverso la narrazione di eventi che coinvolgono una pluralità di protagonisti. Attilio Eusebio, geologo che ha esplorato e forma tecnici del soccorso ed esploratori, si racconta e ricorda, con immagini, documenti, appunti. Ogni capitolo è introdotto da una citazione e queste citazioni vanno da Sant'Agostino a Guccini, pur mantenendo un filo coerente e anticipando l'umore del capitolo. In "Fighierà" c'è l'estratto lungo di un testo di Badino apparso su Grotte, bollettino del GSP di Torino. Il racconto della giunzione tra Fighierà e Corchia in Apuane è epico. Mentre "Hagengebirge", su una spedizione in Austria, colpisce per l'ironia. I forti esploratori che puntano al "colpaccio" storico si scontrano con la dura realtà dell'abisso. Di particolare interesse risultano tutte le testimonianze, corredate con varia e rara iconografia. Ne consigliamo la lettura, soprattutto, ma non solo, alle ultime generazioni speleo. Terre di Confine è utile per dare profondità, ragionare sul senso, scoprire inevitabili differenze e sorprendenti analogie con chi è venuto prima. Il volume è un documento rilevante anche per la valenza storica e offre una riflessione non banale sul senso dell'agire in ambienti estremi.



Massimo (Max) GOLDONI

*Terre di confine. Attilio Eusebio. Edito in proprio, 130 p., € 12*

## Supramonte

### Approfondimenti sull'idrogeologia dell'acquifero carsico che alimenta le sorgenti di Su Gologone

In questa pubblicazione, che è da considerarsi come "una sintesi non esaustiva e certamente non conclusiva", per utilizzare le parole dell'autore, Francesco Murgia, geologo e speleologo, vengono illustrati i risultati di oltre 50 anni di ricerche speleologiche e idrogeologiche svolte nell'acquifero carsico del Supramonte, che si estende per oltre 160 km<sup>2</sup> nella Sardegna Centro - Orientale. Il volume si apre con una introduzione che aiuta a comprendere il contesto geologico evolutivo dell'acquifero e in che modo si sia sviluppata la rete idrica sotterranea. Premessa necessaria per meglio addentrarsi nello studio idrogeologico descritto successivamente. Il testo si legge agevolmente, tutto è spiegato con semplicità e chiarezza, nonostante l'utilizzo di termini tecnici e la presenza di tantissimi grafici, frutto dell'elaborazione della notevole mole di dati ottenuti dai numerosi monitoraggi che includono parecchi test di tracciamento e ripetute analisi sulle variazioni del livello piezometrico che sono state condotte in diversi settori dell'acquifero e in differenti condizioni idrodinamiche. Grazie poi al dettaglio di alcuni monitoraggi è stato possibile anche valuta-



re l'impatto della captazione delle acque da parte dell'acquedotto e acquisire importanti elementi utili alla tutela e alla salvaguardia di Su Gologone. Con una portata di oltre 500 l/s, la sorgente di Su Gologone è la più abbondante di tutta la Sardegna. In occasione di forti piene può raggiungere facilmente gli oltre 8.000 l/s.; è stata sottoposta a tutela con decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, con denominazione "Monumento naturale Sorgenti Su Gologone di Oliena". È pertanto intuibile quanto sia importante la conoscenza e la conservazione di questo importantissimo bene, e di tutto l'acquifero carsico che lo alimenta. Nell'opera sono state prese in esame, studiate e monitorate anche le grotte di Su Bentu, Sa Oche, Su Gnanu e Mussintommasu. In definitiva "Supramonte" è una pubblicazione che merita assolutamente la lettura e non vi sono dubbi sul fatto che diventerà un punto di riferimento imprescindibile per chiunque voglia semplicemente conoscere o studiare l'acquifero carsico che alimenta le sorgenti di Su Gologone.

Silvia ARRICA

*SUPRAMONTE. Approfondimenti sull'idrogeologia dell'acquifero carsico che alimenta le sorgenti di Su Gologone. / Francesco Murgia. Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, Serie II, vol. XXXV, 132 p., 2019. ISBN 978-88-88776-60-6, € 20,00*

## Sistiana Un piccolo territorio con una grande storia

Creiamo di conoscere tutto, magari soltanto a grandi linee, sul lembo di terra in cui viviamo. Ma poi, molto più spesso di quanto dovrebbe essere, ci accorgiamo che la nostra conoscenza, il nostro sapere, sono ben poca cosa. A ricondurci alla realtà, regalando un'ampia panoramica storica su Sistiana, questa volta ha provveduto Maurizio Radacich, cultore di storia locale che nell'ultimo decennio ha permesso di arricchire le nostre conoscenze sul territorio con una dozzina di corpose monografie. "Sistiana – un piccolo territorio con una grande storia" è il frutto di lunghe e approfondite indagini condotte dall'Autore presso l'Archivio di Stato, il Civico museo di Storia ed Arte di Trieste, la Biblioteca Civica Attilio Hortis, il Catasto Regionale delle Grotte, nonché su archivi del Comune di Duino Aurisina e di vari privati. Il ponderoso volume – quasi trecento pagine – si articola su tre dozzine di brevi capitoli che raccontano la storia, dagli inizi ai giorni nostri, di uno dei più bei borghi della provincia di Trieste. La scelta dell'Autore di procedere sui binari del tempo, dedicando poche pagine ad ogni singolo argomento – Preistoria, Periodo Romano, le contese fra Duino e Trieste, e via via notizie sulle vicissitudini del territorio e delle sue genti nei secoli dal XVI al XIX, per concludere con le notizie del secolo testé trascorso – gli ha permesso di approfondire, ove ritenuto necessario, le descrizioni di fatti e luoghi. Abbiamo così aperto alla nostra conoscenza ampie finestre sulla storia della Signoria di Duino nel '700, sull'evolversi delle sue attività economiche – osterie, alberghi, cave, coltivazioni e vitigni – e di quelle religiose, come pure sulla trasformazione del territorio. Se la storia antica – o vecchia, o non contemporanea – interessa forse più lo storico, quella più vicina a noi incuriosisce sicuramente molto di più. Consapevole di questo tratto delle aspettative del lettore, l'autore ha dedicato la seconda parte del volume alla storia e ai mutamenti di Sistiana nell'ultimo secolo. Questa parte della trattazione inizia con una trentina di pagine dedicate alla Grande Guerra (com'era chiamata



allora), evento che ha visto Sistiana direttamente coinvolta nei primi anni del conflitto, mentre un po' di più sono quelle che trattano della Seconda Guerra Mondiale. Guerra, quest'ultima, che ha visto nuovamente truppe parlanti la lingua di Goethe occupare la baia con installazioni antisbarco e una base di mini-sottomarini. Intervallano questi due importanti capitoli della storia un inserto sulla vita negli anni '20 ed uno sugli anni '30. Poi si torna a tempi più vicini a noi con squarci sugli ultimi sessant'anni: dall'utilizzo della baia di Sistiana da parte delle truppe di occupazione anglo-americane per giungere ai giorni nostri con la trasformazione di un borgo di pescatori e cavatori nell'oasi turistica di Portopiccolo. Il libro, dedicato alla storia di Sistiana, si apre però (si ricordi che è pubblicato a cura di un gruppo grotte, il Gruppo Speleologico Flondar) con un servizio su di un aspetto particolare del suo territorio: le grotte. Le prime tre pagine sono dedicate alle cinque grotte con reperti archeologici – preistorici e romani – sinora individuate, mentre le successive 35 sono rivolte alla descrizione delle ben più numerose cavità naturali presenti nel Catasto Speleologico. Di ogni grotta vengono esibiti dati tecnici (posizione, profondità, lunghezza, pozzi, nomi dei rilevatori), una esaustiva descrizione, il rilievo, la foto dell'ingresso e la posizione segnata su uno spicchio della Carta

Tecnica Regionale. Un bel libro, che fa onore al Gruppo che lo ha stampato e all'Autore, che è stato capace di rendere la storia (anche quella del borgo dietro casa) accessibile pure ad un grande pubblico. Un libro in cui ogni notizia, ogni evento storico o ogni sito descritti sono accompagnati da immagini – foto, riproduzione di documenti, disegni, mappe – che completano visivamente l'informazione fornita.

Pino GUIDI

*Sistiana, un piccolo territorio con una grande storia.* Maurizio Radacich, Gruppo Speleologico Flondar & BCC di Staranzano e Villesse, (Comune di Duino Aurisina – Obina Devin Nabrežina). 2018, Edizioni Duino Aurisina 2018, 296 p.

## Spelaeus 2

A trentadue anni di distanza dall'uscita di Spelaeus, il libro in cui Franco Gherlizza ed Enrico Halupca avevano fatto il punto sulla conoscenza della consistenza dei depositi archeologici ipogei del Carso, viene pubblicato un aggiornamento. La struttura di questo nuovo testo è simile al precedente che, edito alla fine degli anni '80, riportava i dati di 126 siti del Carso di interesse archeologico, con relative informazioni catastali, descrizione e foto. Spelaeus 2 aggiunge ulteriori 64 cavità, omettendone volutamente il rilievo. Molte sono di interesse archeologico, altre paleontologico, altre ancora zoologico, laddove sono stati rinvenuti resti ossei così antichi da essere stati inglobati nelle concrezioni. Il numero dei siti conosciuti ora è quindi 190. Il volumetto si apre con la

dedica alla memoria dello studioso Ruggero Calligaris e a seguire con la presentazione di Deborah Arbutta, Conservatore del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. Per chiudere la parte introduttiva anche l'autore spiega il fine della monografia, specificando come in questo aggiornamento abbia voluto considerare anche grotte e ripari sotto roccia del tratto della provincia di Gorizia, non solo quelli del Carso triestino e la scelta di non mettere i rilievi delle cavità. Oltre all'elenco dei siti censiti troviamo una interessante relazione sul deposito ossifero della Grata dell'Alce, nota anche come Grotta Tilde, corredata da foto, rilievo storico (datato novembre 1896), e dalla lista faunistica delle specie trovate all'interno della breccia ossifera. Le ultime pagine sono occupate dall'elenco della bibliografia consultata, grotta per grotta, delle cavità descritte e dall'elenco delle 190 grotte de-

scritte su Spelaeus e su Spelaeus 2, queste ultime evidenziate in rosso. Indubbiamente un grande e curato lavoro di sintesi, che permette di avere a portata di mano tutti insieme i dati di un gran numero di cavità.

Silvia ARRICA



*Spelaeus 2. Aggiornamenti delle grotte del Carso triestino e Goriziano nelle quali sono stati rinvenuti resti di interesse archeologico, paleontologico, paleontologico e zoologico.*

Franco Gherlizza, Club Alpinistico Triestino-Gruppo Grotte edizioni, Trieste 2019, 112 p.

# Fabio Forti, carsista

## 1927 - 2019

La speleologia italiana nel 2019 ha perso un altro suo esponente di rilievo: il 19 settembre di quest'anno ci ha lasciato Fabio Forti, cultore di studi carsici molto conosciuto nell'ultimo quarto del secolo passato, sia in Italia che in Europa.

Nato a Trieste il 26 giugno 1927, aveva cominciato ad andar per grotte nel 1946, dapprima con un gruppo fondato con alcuni coetanei, poi con gli scout dei Giovani Esploratori Italiani ed infine, dal 1948, con la Commissione Grotte "E. Boegan" della Società Alpina delle Giulie, la sezione di Trieste del CAI. Struttura a cui rimase fedele per tutta la vita dedicandole il suo impegno già dal 1949, dapprima come membro del Consiglio Direttivo, per vari decenni come Direttore della Grotta Gigante (la cavità turistica di proprietà della SAG ma gestita dalla Commissione Grotte), quindi – alla prematura scomparsa di Carlo Finocchiaro – dal 1983 al 1991 come presidente della stessa. La sua attività quale Direttore della Grotta Gigante gli aveva permesso di farsi conoscere anche nell'ambiente speleo-turistico nazionale, ove era stato dapprima chiamato a presiedere l'Associazione Italiana Grotte Turistiche



e più tardi nominato rappresentante per l'Italia nell'Associazione Mondiale Grotte Turistiche. Sin dai primi passi nel mondo delle grotte aveva iniziato ad interessarsi alla conoscenza del Carso e dei fenomeni a questo correlati: speleogenesi, incarsimento, dissoluzione dei calcari, meteorologia ipogea, indirizzando quindi, dopo un breve periodo dedicato all'esplorazione e al rilievo di nuove cavità, il suo interesse e le sue indagini sul carsismo. Interesse che dal 1960 lo portò a collaborare, come esterno, con lezioni specifiche e assistenza ai laureandi aventi tesi sul carsismo, con l'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Trieste, ottenendo nel 1976 il titolo di "Cultore della materia in carsismo" e firmando i lavori pubblicati in quel periodo "Fabio Forti – Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Trieste". Dalla fine degli anni '80 del secolo XX sino al primo decennio di quello successivo è stato impegnato quale docente, sempre in materia di carsismo, nella locale Università della terza età. Nella metà degli anni '50 aveva, assieme a Tullio Tommasini, allestito la stazione di meteorologia ipogea nella Grotta Costantino Doria, 3875 VG, e negli anni '60 iniziato ad attrezzare quale stazione di ricerca la Grotta di Padriciano, 12 VG, senza per questo tralasciare gli studi dettagliati su varie zone carsiche del Nord Italia.

Iniziò a esporre i risultati delle sue ricerche pubblicando su riviste tecniche e scientifiche nonché su atti di congressi locali, nazionali e internazionali. Dal primo lavoro, lo "Studio sul sistema di grotte N. 3876 VG - 3875 VG - 21 VG" presentato su Alpi Giulie 1950, all'ultima sua fatica, "Un omaggio ed un ricordo di Eugenio Boegan da parte di un carsista che si ritiene un suo continuatore in tali studi" apparso nel 2019 sul n. 65 di Progressione, sono oltre trecento gli scritti che portano la sua firma. Oltre alle pubblicazioni di taglio scientifico, Forti si è però rivolto ad un pubblico più vasto con una mezza dozzina di libri di taglio divulgativo.

L'interesse per i vari aspetti del fenomeno carsico si palesa già dai primi lavori pubblicati; dopo il lavoro sul sistema di grotte della C. Doria, nel 1954 presenta al VI Congresso Nazionale di Speleologia "Le doline di crollo da cavità preesistenti nel Carso Triestino": la

grotta e la dolina non vengono viste come fenomeni a sé stanti ma come pezzi di un mosaico ben più complesso. Mosaico che qualche anno dopo cercò di inquadrare elaborando nell'ambito degli studi carsici il concetto di "ricerca integrale", concetto che con entusiasmo verrà fatto proprio dal prof. Carlo D'Ambrosi, geologo istriano profondo conoscitore dei fenomeni carsici.

Il campo cui si era dedicato con più passione è stato quello della dissoluzione carsica, settore che lo ha impegnato sino ai suoi ultimi giorni: il primo dei suoi lavori in questo ambito, "Modelli di dissoluzione carsica", pubblicato nel numero unico 1974-1975 di Mondo Sotterraneo, è stato seguito da tutta una serie di contributi riportanti i dati raccolti nelle numerose stazioni di misura ubicate non solo sul Carso ma anche nel resto della regione, sulle Dolomiti e in Istria.

Attivo nella politica (è stato assessore al Comune di Trieste per più lustri), negli anni '70 aveva partecipato alla battaglia ecologista battendosi contro la Zona Franca Industriale sul Carso triestino e sloveno prevista dal Trattato di Osimo. Per la sua attività nella speleologia il Comitato Regionale per la difesa dei Fenomeni Carsici gli aveva conferito, nel 1985, il Premio San Benedetto: "... per gli alti meriti acquisiti nella ricerca scientifica nei campi della carsologia e geologia in generale, contribuendo in tal modo a dare alla speleologia regionale dignità e riconoscimenti internazionali". Combattente, nel 1945, nel Corpo Volontari della Libertà (la cui Associazione a fine secolo era stato chiamato a presiedere), con decreto del 27 dicembre 2008 era stato nominato dal Presidente della Repubblica Napolitano "Ufficiale della Repubblica Italiana". Il Comune di Trieste aveva infine voluto ricordare il suo contributo quale consigliere comunale prima e assessore poi con una targa: "A Fabio Forti – Presidente A.V.L. di Trieste – per l'impegno di allora e di oggi in nome della Libertà – Con riconoscenza l'Amministrazione Comunale".

Pino GUIDI

A lato: 1958, rilievi nella Grotta Gigante. Fabio Forti ne fu per lungo tempo anche direttore.

(Foto: Archivio Commissione Grotte "E. Boegan")

# Filippo Dobrilla

## 1968 - 2019

**N**on ricordo bene quando ho conosciuto Filippo. Forse alle cave di Maiano, la vecchia palestra di roccia degli alpinisti fiorentini, cui associo l'immagine di un ragazzino alto e dinoccolato che si arrampicava sui grigi gradoni di arenaria con l'agilità di chi è cresciuto all'aria aperta.

Ricordo invece bene la prima volta in cui siamo stati insieme in grotta, anche perché posso attingere al sintetico diario delle uscite che tenevo allora. Era il giugno del 1986. Eravamo: Filippo, Gianni Guidotti, Giovanni Becattini e io. Un quartetto che di lì a poco avrebbe condiviso lunghe e profonde esplorazioni; prima all'Abisso dello Smilodonte e poi a Olivifer. Eravamo in Carcaraia con l'obiettivo di rivedere l'Abisso Saragato, che allora era una breve sequenza di pozzetti seguita da un P.210 chiuso al fondo. Lo stimolo proveniva dal libro "Abissi Italiani" di Giovanni Badino, in cui si pronosticavano grandi cose a chi avesse ritrovato la via dell'aria che muove l'erba dell'ingrosso.

In quella occasione scendemmo al fondo riarmando il pozzo, verificammo che non c'erano prosecuzioni né correnti, d'aria, poi risalimmo, disarmando e adocchiando un promettente finestrone sul grande pozzo, il tutto in poche ore. Quale migliore occasione

per Giovanni e me per capire le potenzialità di quei ragazzi neanche ventenni.

Ricordo quando andavo a prenderlo nella sua bella casa a San Domenico, alle pendici della collina di Fiesole, per partire insieme diretti in Apuane sulla mia scassata Opel Kadett. La sua stanza era un laboratorio di oggetti in lavorazione: sculture di legno, attrezzi autocostruiti, disegni, il tutto coperto da una spolverata di farina proveniente dal mulino in pietra, anch'esso autocostruito, con cui macinava del grano biologico comprato da qualche coltivatore locale.

Con quella farina si faceva il pane. Un pane scuro e compatto di cui ricordo ancora il sapore. Quel pane era il suo alimento base, anche durante i lunghi e profondissimi campi esplorativi a Olivifer, al più accompagnato da qualche verdura del suo orto - qualche pomodoro in estate o foglie di cavolo in inverno - e poi una manciata di noci e qualche pezzo di formaggio.

Mi piaceva la sua essenzialità, in quello un po' ci assomigliavamo, ma lui era davvero inarrivabile. Non portava con sé niente più dell'indispensabile e a volte neanche quello. Partiva per le uscite in grotta di più giorni con lo zaino mezzo vuoto, ma non ricordo che abbia mai avuto bisogno di chiedere qualcosa a qualcuno. Altrettanto essenziali erano il suo modo di muoversi in grotta, con movimenti puliti, silenziosi, fluidi, nonché il suo modo di armare i pozzi, con pochissimi spit piazzati in luoghi così esposti che molti non riuscivano neanche ad allungiarvisi; niente a che vedere con le smitragliate di fix che si vedono oggi. Benché si muovesse in grotta



con una velocità che aveva pochi emuli, non l'ho mai visto affaticato né accaldato. Parlare delle esplorazioni di Filippo, condotte per lo più in coppia con Gianni, riempirebbe molte pagine e traccerebbe solo un aspetto della sua personalità. Tanto per citare, a lui si deve la scoperta dell'Abisso Olivifer, sulle pendici sud del Grondilice, e, capolavoro assoluto, il traverso sul P.210 al Saragato; quaranta metri di aggettante parete risolti salendo in obliquo, seguendo esili sporgenze, e poi scendendo sul terrazzo, il tutto armato di un pugno di anelli di cordino e qualche spit. Quel traverso esprime la sua capacità di affrontare con semplicità e leggerezza di spirito cose che ai più sarebbero sembrate impossibili. Come quando, ormai trasferitosi a Brucoli, sulle pendici del Monte Giovi (nel basso Mugello), era riuscito a raddrizzare un blocco di marmo di 20 tonnellate, da solo e con l'uso di un vecchio argano meccanico recuperato in una cava abbandonata. Solo la storia di quel blocco, regalatogli da un cavatore apuano in cambio di una sua scultura scolpita di getto su una scaglia di marmo

In alto: Filippo al ghiacciaio del Gomer, in Svizzera, ottobre 1988. Sullo sfondo il Monte Rosa.  
(Foto Leonardo Piccini)

A lato: Filippo segue con attenzione le operazioni di scarico di una delle sue sculture.  
(Foto Alessio Romeo)



della Focolaccia, meriterebbe di essere raccontata. Filippo oltre alle grotte aveva due altre passioni: la terra e la scultura.

Per coltivare la prima aveva comprato, dopo la prematura morte del padre, quel rudere sul Monte Giovi, con vari ettari di sassosa terra intorno da cui ricavava quanto gli serviva per nutrirsi. Della seconda aveva fatto la propria arte, appresa nei rudimenti da un vecchio scalpellino delle cave di Maiano, sulla stessa arenaria che aveva visto crescere il talento del giovane Michelangelo, e poi sviluppata cimentandosi anche lui col marmo delle Apuane in opere che colpiscono non solo per la maestria ma anche per l'originalità dei soggetti. La sintesi perfetta della sua visione della speleologia e della sua arte scultorea sta ovviamente in quel blocco di marmo abbozzato in forma di un gigante disteso che giace incompiuto nel cuore del Monte Tambura. In quell'Abisso Saragato che ritorna nella sua breve vita e in queste righe come un filo conduttore. Mi colpisce pensare che quella statua potrà essere ammirata solo da pochissimi, protetta com'è da 600 metri di pozzi e strettoie, e mai posseduta da



In alto a destra: Filippo nel suo laboratorio di scultura a Brucoli.  
(Foto Giovanni Becattini)

nessuno. Forse l'unica opera d'arte che non potrà mai essere comprata da nessun collezionista o esposta in un museo e che forse sopravviverà, seppur corrosa da qualche stillicidio, all'umanità stessa o alle piramidi egizie ridotte tra qualche millennio a cumuli di sabbia, estrema e ultima vestigia artistica dell'Homo sapiens. Mi chiedo se Filippo abbia mai riflettuto su questo aspetto e cosa lo abbia spinto davvero a restare da solo per settimane a scolpire quel blocco di bianco marmo nelle buie e fredde viscere del Monte Tambura. Non credo sia stata l'ambizione

di fare qualcosa di unico ed "eterno", non era nel suo carattere, ma forse semplicemente la spinta a fare qualcosa di bello, in intima e completa unione con la madre Terra. Forse lo stesso approccio semplice e arcaico di chi, decine di migliaia di anni fa, tracciava dipinti di terre colorate con ocra e carbone sulle volte di pietra di Lascaux e Altamira.

Leonardo PICCINI

**C**aro Filippo, compagno di mille avventure, fratello di corda, fratello mio. Mille avventure in cui abbiamo condiviso pensieri, speranze, emozioni, rischi e pericoli... sogni. Come mi è dispiaciuto non essere riuscito ad alleggerire il pesante "sacco" della tua malattia, come invece tu hai fatto mille volte condividendo il peso dei miei sacchi di corde e moschettoni. Questa volta non ce l'hai fatta ad uscire dall'abisso di questa terribile malattia. A poco sono serviti gli incoraggiamenti, le amorevoli e pazienti cure di Martina, sempre più vicina a te; prima condividendo l'impotenza e la rabbia di non riuscire a capire cosa ti stesse succedendo e poi condividendo la speranza di guarire. "Forza Fili - ti dicevo - anche se questa volta sei da solo, ce la farai a risalire questo menodiecimila...". Ma questo abisso era una risalita impossibile, non come le tante che hai affrontato... A niente sono serviti i 100, 1000 spit che hai piantato nel calcare, a niente sono serviti i 100, 1000 aghi che hanno piantato nella tua carne...

Se ricordo bene ti ho conosciuto al GSF in quel di Torre del Gallo (sede del Gruppo Speleologico Fiorentino) nel 1986 quando avevi diciotto anni, assai più di mezza vita fa, cercavo un compagno di corda con cui avventurarmi sui 3300 metri del Pizzo Badile e poi arrampicare sul granito della Val di Mello, ricordi? In seguito ci siamo arrampicati, legati insieme, sulle cime Apuane, sulla Nord del Pizzo d'Uccello, sulle Tre Cime di Lavaredo, ... e poi ci siamo ritrovati tante volte con Gianni (il Gruppo Grotta Continua, ci chiamavano) a scrutare le Apuane con il binocolo alla ricerca di nuovi ingressi, a patire la sete sulle praterie di paleo, a cercare grotte sulle pendici del Sagro, sul Grondilice, in Carcarai; ad inventare, insieme a Leonardo, nuovi modi di fare speleologia, a scendere pozzi con "quelle cordine da 8", a piantare mezzi spit nelle traversate (tanto reggono lo stesso, basta non "volarci" sopra, come mi dicevi prendendomi in giro), a strisciare nel fango delle Anguste Regioni del Tartaro, in fondo a Olivifer ... poi le strade si sono divise.

Ma come non ricordare l'ultima impresa del trasporto e collocazione, da Brucoli all'EXPO di Milano, di Davide e Gionatan, i due giganti di marmo, che oggi sono qua a salutarti (alla Rufina di fronte alla Villa di Poggio Reale durante l'ultimo saluto pubblico a Filippo). Lo spostamento da Brucoli, sollevando il blocco con la tua vecchia auto-gru, contrappesata con la ruspetta attaccata con un cavo d'acciaio e buttata giù per la scarpata, poi a Milano con una moderna terex... Non ho mai conosciuto una persona più caparbia e determinata di te, Filippo.

Per quanto di indole semplice non sei mai stato una persona facile. Una persona particolare, un "geniaccio" eccezionale in tutto, difficilmente disposto a compromessi, irriverente e insofferente, ma a volte così accogliente e con il cuore aperto e disposto a confidare le cose più intime, nelle uscite in Apuane o ultimamente quando ti venivo a trovare su a Brucoli. Ricordo le chiacchierate e parlare di arte, di speleologia, di pesi e forze, le tue domande, le tue ricerche, le disquisizioni sulla statica delle tue opere, sempre alla ricerca di qualcosa di nuovo, facevi sembrare tutto, nella tua semplicità, così facile; sempre alla ricerca di un precario equilibrio, anche quello da spingere sempre al limite, come nelle arrampicate, nelle punte in grotta...

Una delle ultime immagini che mi voglio ricordare di te, è lo sguardo dolce, rivolto verso Rodrigo e Melia, a carpire l'indecifrabilità del loro futuro, che voglio pensare seguirai anche da là dove ti trovi adesso, con amorevole affetto e attenzione ora e sempre.

Un abbraccio forte Filippo, Speleo e Artista "sarvatico"...

Giovanni BECATTINI, nel giorno in ricordo di Filippo a Villa di Poggio Reale, Rufina (FI), 23 luglio 2019

Groenlandia. Il mulino "Living Ice" nel 2017.  
(Foto Alessio Romeo)



## A GLANCE OF THE DARKNESS

### 5 - 15 ITALY

#### Air games (PIEDMONT)

The article describes the last important discoveries made by the Speleo Club Tanaro on the Piedmont-Ligurian Alps. In this area, important caves have been discovered and explored, including the Angeloni Mario Abyss, which has become the sixth entrance to the Mottera complex. In 2019 the activities in Rem del Ghiaccio cave were carried on with a tracking test in the final sump that gave positive result at the Borello spring (6.2 km in straight line). This result extends the boundaries of the homonymous system, still largely unknown. At Luna d'Ottobre cave, a dry phreatic passage pointing south-east towards the Zottazzi cave, was discovered. On the outside, this is the area of large sink streams and the extreme border of the Ventazzo abyss.

#### Explorations in Grignone and Grignetta (LOMBARDY)

The article describes the main activities carried out in the areas of Grignone and Grignetta, located in the Lecco province, north Italy. The activities were numerous and, in addition to updating the cave registry data by surveying some caves already known, researches were focused to identify new entrances, some of which were found on the cliffs. Among the activities in depth, the paper describes the exploration of Abisso delle Spade (-750 m), Orione cave (-400 m) and Pozzo nel Dito cave (-600 m). Finally, the article describes the exploration of the Piani Resinelli area, where several new caves, partly natural and partly artificial used in the past for the extraction of lead sulfide (galena), have been found.

#### Explorations in Sondrio province (LOMBARDY)

The article describes the last explorations that took place in Valtellina, including those in Val di Lei and in Val di Scerscen. In this last area, several caves have been identified at high altitudes (2400-3000 m a.s.l.) and new passages have been explored for a total of 800 meters at Grotta del Veronica and at Grotta Morgana, both of which have beautiful phreatic conduits. Finally, the researches were carried out in the areas of Bormio, Livigno and Valdidentro, where about 25 new caves have been explored at variable altitudes up to 3100 m a.s.l.

#### New caves on Mt S. Martino (LOMBARDY)

The Monte Colonna - Monte San Martino massif represents one of the most western elevations of the Lombard pre-Alpine belt. In August 2019, some cavers from Speleo Club Erba started activities to define the position of the already known caves. During the first excursion the discovery of several new entrances showed that the actual situation did not have a punctual comparison with the data existing in the speleological cadaster. A series of surveys on the field allowed assessing the correct position of 16 known caves and further 20 new cavities have been added in the regional cadaster.

#### Mount Canin complex: collective history of a junction (FRIULI VENEZIA GIULIA)

The Mt. Canin massif is one of the most important karst areas in Europe. For decades generations of cavers have descended into its depth, animated by the desire to know and study this surprising karst system. As explorations go on, connections have been found between abysses at first believed to be divided. The two major complexes, called Col delle Erbe and Foran dal Muss systems, branch out for tens of kilometers inside the mountain. Finally, in 2019, after 60 years of explorations, the dreamed connection was made forming a giant cave complex more than 80 km long.

### 15 - 23 ABROAD

#### West Papua 2018 (INDONESIA)

In November 2018, the third expedition organized by the Acheloos Geo Exploring team took place in the Indonesian province of Papua Barat, western New Guinea. The research area was the Majbrat regency, where the team proceeded exploring of the Kali Auk river system started in 2016. Explorations turned out to be complex due to the huge amount of water (about 40-50 m<sup>3</sup>/s) that affects in any season the colossal hydrogeological tunnel between the Waykut sinkhole and the Beir Auk resurgence.

#### Davorjevo Brezno: explorations 2014-2019 (SLOVENIA)

The Davorjevo Brezno opens at an altitude of 511 meters above sea level, inside a small valley closed on the administrative border between the Slovenian municipalities of Divaca and Hrpelje-Kozina, in the south-west, coast area of Slovenia. From 2014 to 2019, repeated and motivated explorations, led to the discovery of new 2714 meters of passages and increased the depth of the system by 33 m. Considering again the parts waiting for an exploratory investigation, the hypothesis of cave dive and the planned scientific work, the future appears exciting. Update data: depth -303 m, spatial development 5534 m.

#### Ice caves expedition Inylchek 2019 (KYRGYZSTAN)

Since 5 to 18 November, an international expedition took place on the Inylchek Glacier, central area of the Tien Shan mountain range, located in the Issyk-Kul region of Kyrgyzstan. The target of the project was reaching the basin that Lake Merzbacher occupies every year from spring, the beginning of the seasonal melting, until late summer, and then suddenly empties in about 5-6 days. The lake is located at the confluence of the Northern Inylchek and Southern Inylchek glaciers, at an altitude of around 3300 m a.s.l. In the first two days of expedition, some parts of the outflow tunnels were explored near the glacier front. In the lake area, however, it was not possible to reach the hypothetical endo-glacial tunnels that in August allowed the reservoir to empty itself.

## REPORTAGE

#### 24 Cavallone cave Complex: explorations, discoveries, studies and perspectives

/ Alessio CARULLI, Fabrizio DI PRIMIO, Sandro MARIANI, Mariangela MARTELOTTA  
The Cavallone caves complex is located in the spectacular Taranta Valley, between Lama dei Peligni and Taranta Peligna, in Majella, and has fascinated the curiosity and has interested

scientist since the first exploration of the largest and most evident of the three caves, the Cavallone cave. This cave became the tourist cave with the entrance placed at the highest altitude compared to all the other tourist caves in Europe (over 1470 m a.s.l.). In 2019 the complex was surveyed again with digital systems and new information was acquired to improve the studies and well understand its speleogenesis. During the surveys, some archaeological artifacts were found. The dating of these artifacts is in still in progress.

#### 30 Costacalda cave: a small piece for the knowledge of the Ligurian karst / Bartolomeo VIGNA.

The Costacalda cave is located on the first reliefs of the Ligurian Alps, on the right hydrographic side of the Corsaglia stream. The entrance, at an altitude of 1040 m a.s.l., was a 10 cm in diameter hole in the ground, from which, in the hot days, a strong current of air came out. In a few hours of digging it was possible to enter a small tunnel, partly filled by a thick debris covered by a thin veil of concretion. After two more days of digging, it was possible to enter a series of beautiful, richly decorated tunnels. Successively, a small passage was opened and was possible to reach a large horizontal tunnel, highly decorated, of about 200 m in development. This passage is closed upstream and downstream by thick calcite deposits. The current development is 1700 m with a negative difference in height of 63 m and a positive difference in height of 21 m.

#### 35 Shuanghedong. Never ending exploration... / Silvia ARRICA, Jean BOTTAZZI, Marc FAVERJON

The report of a caving journey in China, in the karst area of Northern Guizhou region, is presented. French, Chinese and Italian cavers have explored the great karstic complex of Shuanghedong. Thanks to the last activities this complex has become the largest in China and in the whole Asia, with more of 200 km of extension. After more than 20 years, the explorations are still going on.

#### 42 The deep ice frontier: the expeditions of the "Inside the Glaciers" project in Greenland / Francesco SAURO, Alessio ROMEO, Joseph COOK

In the last decade, the melting of the glaciers is an evidence that anyone can see. This phenomenon is directly connected to the average global rise in temperatures of about 1 °C. While we see the glaciers of the Alps slowly thinning and disappearing, the most devastating, but also more difficult to measure, effects, occur in the polar ice caps. Despite the urgency to understand the dynamics of mass loss of the most important glaciers on the planet, modern glaciology still struggles to understand the importance in this balance of two factors both invisible and important: the intra-sub-glacial drainage cavities and microbiology.

## PROJECTS

#### 49 Phreatic. When science and passion go hand in hand / Andrea MARASSICH

Five years of diving, more than 50 cave diving volunteers from different countries of the world, new digital technologies and 3D modeling for one of the most important Citizen Science efforts in this field: the Phreatic project, which since 2014 has carried out studies and researches in the submerged caves of the Gulf of Orsoi, on the east coast of Sardinia. Cave divers have collected sediment and water samples from the Bel Torrente, Bue Marino and Utopia caves, to allow researchers to test the applicability of specific environmental indicators. Such indicators are benthic foraminifera, microscopic shells that live in the sediments of many habitats, the sea caves of the Mediterranean basin. 248 Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) bones and partial fragments dated back to up to 5,000-6,500 years ago, based on what emerged from radiocarbon analysis, have been studied, georeferenced and documented.

## STUDIES

#### 52 *Pseudogymnoascus destructans* in Italy and white nose syndrome. News about present situation / Roberto TOFFOLI

*Pseudogymnoascus destructans* is the scientific name of the fungus that causes the white nose syndrome, sadly known for decimating thousands of bat colonies in the United States. Although it has always been present in Europe without causing the damage it has caused in the USA, probably because our local bats have developed an immunological resistance towards it, it has nevertheless been found on several specimens both in Italy and in central and western Europe. It is important to constantly monitor its presence and adopt behaviors that avoid transporting the fungus spores, especially in those countries where it is not currently present, to prevent it from spreading further and that perhaps could hybridize becoming even more aggressive.

#### 55 Zen and cave survey / Leonardo PICCINI

In this article the author deals with a reflection on how speleologists approach the survey of a cave. Although nowadays there are more and more sophisticated tools available, there are still many who embark on this work without having a clear understanding of what a speleological survey should be. First, you need to know how to observe the cave, deciding the more appropriate location of survey-stations and making a mental model to be translated into a graphic.

#### 58 Ethnography of the underground world / Lorenzo CERRA

Speleology, Caving, Potholing, Spelunking: whatever the action of physically exploring the underground is called, crawling within karst features is most of the time associated with the risk that comes with its practice. Theoretical perspectives focused on the role of the risk and the attraction of the participants towards it, have assumed that participation in such activity is about seeking risk-taking situation. However, this theory-driven assumption may reflect conclusions that do not necessarily related to participants' experience. Participants acknowledge that the potential outcome of a mismanaged mistake or accident could be death. However, accepting this eventuality does not mean that they search for risk. Indeed, participants undertake meticulous preparation and cooperate as a strong and cohesive group in order to minimise any negative outcomes. This

conceive a powerful social cohesion and a collective dimension among participants who are motivated by the same wish. Furthermore, the discovery desire of finding new places appear to be a central element of attraction and motivation in engaging such activity.

## CAVING & SPELEOLOGY

### 60 70 years of Italian Speleological Society / Giampietro MARCHESI

The article recall the story of a courageous decision, which led to the first Statute of the Italian Speleological Society, defining its paths and values.

### 62 Bus della Genziana cave. Fifty years of explorations and discoveries / Filippo FELICI

In 1966 some members of the new speleological group CAI of Vittorio Veneto explored a cavity, accidentally opened during the reconstruction of a road. This and other events were told during the conference-exhibition entitled "Bus della Genziana: over 50 years of exploration and research, Conference-Exhibition on the explorations of the Bus de la Genziana on the fiftieth anniversary of its first descent", held in Pian Cansiglio on the days of 13, 26 and 27 October.

### 63 Inside the Madonie: 50 years of explorations and stories of the Abisso del Vento / Marco VATTANO, Gaetano GIUDICE, Giuseppe SPITALERI, Rocco FAVARA

From the first explorations to the recent discoveries, from the geological characteristics of the area and the cave, to attendances for the many courses, up to the most recent rescue operations. All this was the event "In the heart of Madonie": 50 years of explorations and stories of the Abyss of the Wind. A journey through 50 years of emotions, explorations, people, equipment, sharing experiences and, ultimately, speleological activity.

### 64 Man and Karst 2019 / Ferdinando DIDONNA, Rosario RUGGIERI

The relationship between Man and Karst, in addition to being a vital relationship for our species, is very complex and has had an evolution that today leads the territories to be extremely modelled for agriculture and extraction economy, and put at risk by this function itself, threatening the specific characteristic to conserve groundwater and be a constant source of life. The Man & Karst 2019 conference brings together the most recent studies in the sector and puts those involved in these issues at the academic and management level together.

### 65 70 years of speleology in Altamura / Giovanni RAGONE, Manlio PORCELLI

The Altamura Speleological Research Center was founded in 1950. Since then, many were the activities carried out by the group in 70 years of activity, among which very significant are the explorations of the Grave di Farualla and of the Voragine di Previcicelli. But the most important discovery was made in 1993 when the Cave of Lamalunga was discovered. It is an articulated underground system which turned out to be an immense paleontological deposit, containing numerous faunal remains of animals no longer present on the Murgia. It hosts the Man of Altamura, a 150,000-years-old Neanderthal

fossil skeleton, unique in its kind because complete and perfectly preserved thanks to the conservative environment of the cave.

### 67 "Successful caver 2019": a different course of speleology? / Leonardo PICCINI

The aim of this course was in many ways original, dealing with techniques and operational approaches that facilitate long-lasting speleological explorations, topics that usually do not find a place in courses organized by official schools of speleology. Certainly, a new initiative on which it is better to reflect at least. In the first level courses one focuses rightly on rope progression techniques, much less time is devoted instead to progression in tunnel, meander, bottleneck or in other situations where there is no less need for coordination and technical skills to move without excessive effort and with less risk. Little time is also devoted to the management of personal material. Activities like these can certainly be improved and perhaps integrated with what is taught in "official" caving courses.

### 68 Speleo night 2019 "Apuane Lucifugus" / Massimo (Max) GOLDONI

Speleonotte was born in Cesi about ten years ago, as a meeting of cavers, open to all, where explorations, research and various experiences related to caving were told. After a few years, Speleonotte turned into a traveling event, coordinated by Underground Cultures (Augusto Rossi and Simona Menegon). The Speleonotte in Apuane had Lucifugus as its title, which means "that runs away from the light" and therefore frequents the dark.

### 69 An important event for the fiftieth anniversary of the Bossea karst laboratory / Massimo (Max) GOLDONI

The conference "The man asks, the cave answers" was held on September 14-25, 2019 in Frabosa Soprana, in the province of Cuneo. It was organized to celebrate the 50th anniversary of the Underground Karst Laboratory of the Bossea Cave, which was established in 1969 for the purpose of study, protection and enhancement of the karst environment. The research activities are carried out in the areas of Karst Hydrogeology, Hypogean Meteorology, Natural Radioactivity, Biospeleology.

### 70 XXIII National Congress of Speleology / Massimo (Max) GOLDONI

An appointment that has been renewed since 1933, when the first congress was held in Trieste. In Ormea (CN) from May 30, to June 2, 2020, speleological Italy becomes the protagonist. Thirteen sessions to give an overview of research and activities made by the Italian cavers both in Italy and abroad.

### 72 Aurelio "Lelo" Pavanello, a life dedicated to Speleological Rescue, accident prevention and hypogean safety / Silvia ARRICA, Stefano OLIVUCCI

In 1966 in Italy was founded the Speleological Rescue. Aurelio "Lelo" Pavanello was among the founders and followed all the steps, mainly dealing with accident prevention and cave safety. Due to the age limit, his path as an ordinary member ends but he has been appointed Associates Emeritus. A great award for all that he gave to Speleological Rescue during all these years.



Slovenia. Davorjevo Brezno.  
Salto in cascata a -275m  
(Foto Igor Ardetti)



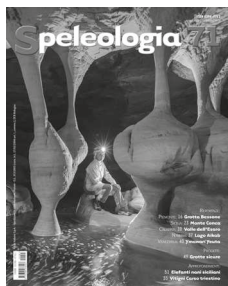
Lombardia, Monte San Martino (VA).  
Grotta I della Valle del Nocetto.  
(Foto Luana Aimar)



Groenlandia. Campo base 2018, a 1000 m di quota, nel cuore della calotta glaciale. Un'aurora boreale ipnotica lo ha rischiarato per alcune sere. In queste notti stellate si raggiungono i -20 °C. (Foto Alessio Romeo)



Cina. La grande galleria fossile nella grotta Máshāgōu. (Foto Jean François Fabriol)



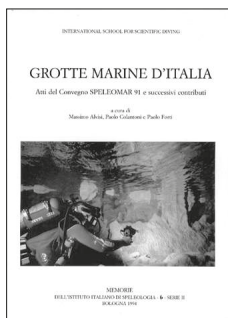
**SPELEOLOGIA**

Semestrale della Società Speleologica Italiana  
 Redazione:  
 speleologia@socissi.it  
 www.speleologiassi.it



**OPERA IPOGEA**

Journal of Speleology in Artificial Cavities  
 Semestrale della Società Speleologica Italiana  
 www.operaipogea.it  
 Redazione rivista  
 c/o Andrea De Pascale  
 andreadepascale@libero.it  
 Corso Magenta, 29/2 - 16125 Genova  
 Redazione web  
 c/o Carla Galeazzi  
 carla.galeazzi3@alice.it



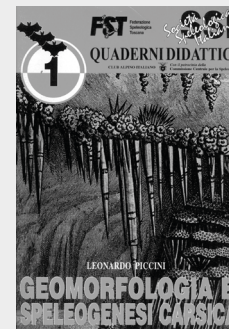
**MEMORIE DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA**

Rivista aperiodica  
 Redazione: Paolo Forti, Università di Bologna,  
 Dip. di Scienze Geologico-Ambientali,  
 via Zamboni 67 - 40126 Bologna  
 Tel. 0512094547  
 paolo.forti@unibo.it



**BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE SPÉLÉOLOGIQUE**

Union Internationale de Spéléologie  
 Redazione per l'Italia: Centro Italiano  
 di Documentazione Speleologica "F. Anelli"  
 via Zamboni 67 - 40126 Bologna  
 Tel. e fax 051250049  
 biblioteca.speleologia@unibo.it



**Quaderni Didattici S.S.I.**

- 1) Geomorfologia e speleogenesi carsica
- 2) Tecnica speleologica
- 3) Il rilievo delle grotte
- 4) Speleologia in cavità artificiali
- 5) L'impatto dell'uomo sull'ambiente di grotta
- 6) Geologia per speleologi
- 7) I depositi chimici delle grotte
- 8) Il clima delle grotte
- 9) L'utilizzo del GPS in speleologia
- 10) Vita nelle grotte
- 11) Storia della speleologia
- 12) Gli acquiferi carsici
- 13) Fotografare il buio
- 14) SOS in grotta



**COLLANA NARRATIVA E POESIA**

Nuovi Autori

- 1) La vetta e il fondo
- 2) Altre piccole profondità
- 3) Ipoesie
- 4) Sulle corde

