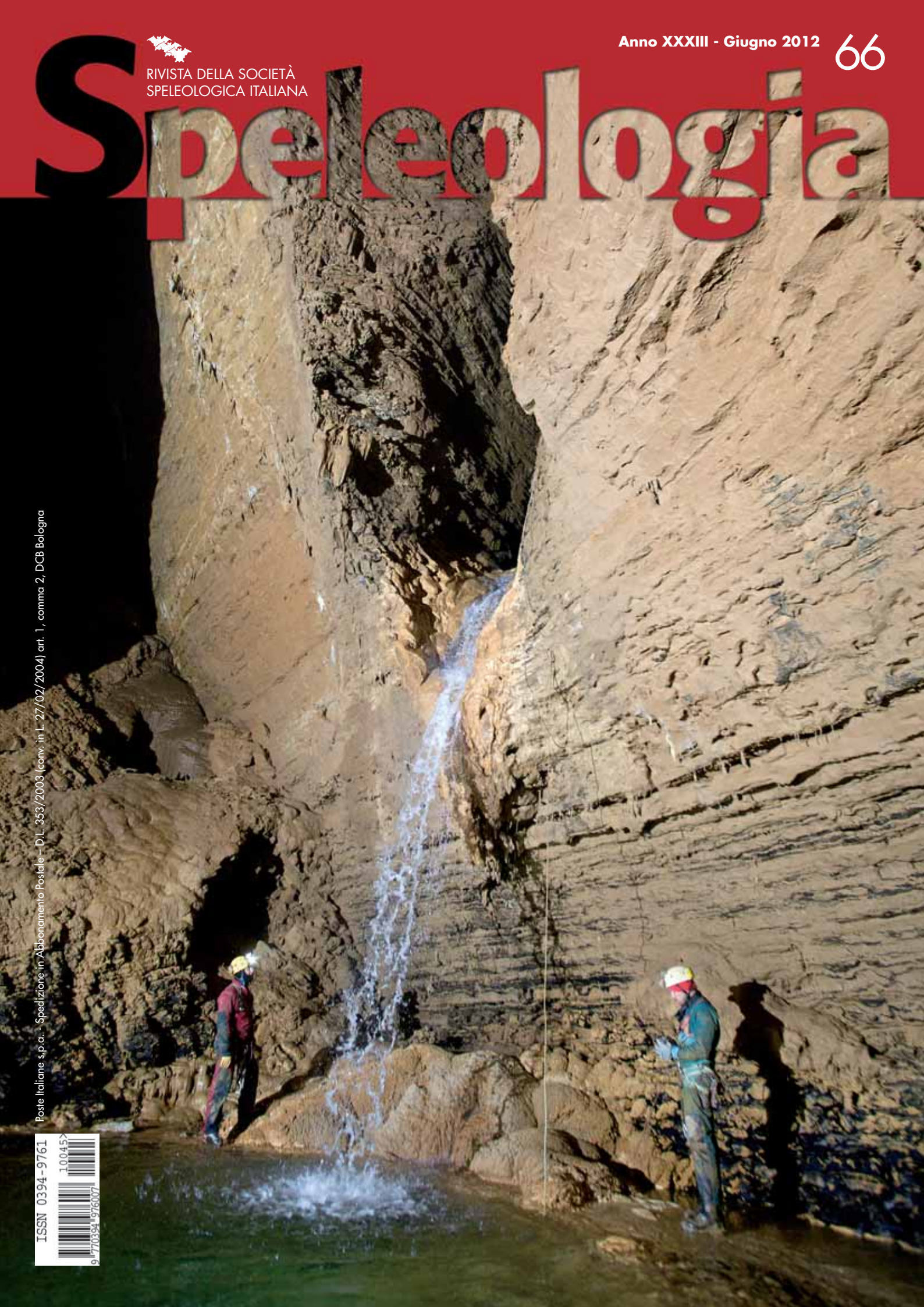
Anno XXXIII - Giugno 2012 66

RIVISTA DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

# Speleologia



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

ISSN 0394-9761

# SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

www.ssi.speleo.it


## DIREZIONE

**Presidenza**
Giampietro Marchesi
Tel. 333 5069533 - Fax 030 6852325
presidenza@socissi.it

**Vicepresidenza**
Fabio Siccardi
vicepresidenza@socissi.it

**Segreteria**
Mila Bottegal
C.P. 807 - 34100 Trieste
Tel 335 5433673 - Fax 040 3728640
segreteria@socissi.it

**Tesoreria**
Cristina Donati
Tel. 338 3814367
Tel./Fax 030 6852325
tesoreria@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 250049
biblioteca.speleologia@unibo.it

## GRUPPI DI LAVORO

**Scientifico**
Paolo Forti - c/o Dip. Sc. della Terra
Università di Bologna
Via Zamboni, 67 - 40126 Bologna
Tel. 051 2094547 - Fax 051 2094522
paolo.forti@unibo.it

**Salvaguardia Aree Carsiche**
Mauro Chiesi
Tel./Fax 0522 591758
maurochiesi3@virgilio.it

## COMMISSIONI

**Catasto**
Vincenzo Martimucci -
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
mibetticca@gmail.com

**Didattica ambientale**
didattica@socissi.it

**Audiovisivi**
Francesco Maurano
audiovisivi@socissi.it

**Relazioni Internazionali**
Fabio Siccardi, Riccardo Dall'Acqua
corso Mazzini 26/1 - 17100 Savona
Fax 019 8485490
estero@socissi.it

**Scuole di Speleologia**
Flavio Ghiro
Via Partigiani d'Italia 14
10060 Bibiana (TO)
Tel 0121 559113 - 333 6933759
scuole@socissi.it

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

## COLLABORATORI

Claudio Dalmonte, Lidia De Vido,
Jo De Waele, Francesco Grazioli,
Giancarlo Pasini, Paola Tognini

## REDAZIONE

Luana Aimar, Silvia Arrica,
Alessandro Bassi, Alberto Buzio,
Massimo Goldoni, Siria Panichi,
Maui Perissinotto, Antonio Premazzi,
Laura Sanna, Andrea Scatolini,
Michele Sivelli


*Gli articoli firmati impegnano solo gli autori*

## PER GLI AUTORI

Gli articoli possono essere inviati all'indirizzo speleologia@socissi.it accompagnati da un recapito telefonico e postale di almeno uno degli autori, oppure possono essere e spediti su Cd o DVD a: Società Speleologica Italiana, via Zamboni, 67 – 40126 Bologna.

### 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 non devono essere presenti immagini collegate al testo, 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 in colore rosso" con la dicitura "qui foto n. xx". 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. La bibliografia va riportata in ordine alfabetico in fondo all'articolo secondo la seguente forma:

**Dal Molin, Luca; Burato, Matteo; Sauro, Francesco (2011):** El Cenote. L'esplorazione di un abisso di alta quota nelle Dolomiti Ampezzane. *Speleologia*, n. 64 (Giugno 2011), p. 16-24.

**Vianelli, Mario a cura di (2000):** I fiumi della notte. Bollati Boringhieri, Torino: 327 p.

**Pasini, Giancarlo; Sivelli, Michele; Zanna, Alessandro (1994):** "Il rilievo dell'Acquafredda". In: Atti del 9o Convegno speleologico dell'Emilia-Romagna, Casola Valsenio 31 ottobre 1993. *Speleologia Emiliana*, n. 5, p. 44-59.

***Riserva naturale orientata Onferno.*** Giunti, Firenze, 1997, 167 p.

Misure relative al numero di battute spazi compresi per ogni tipologia di articolo: articolo centrale: non oltre 25.000 battute, box compresi + 10/15 immagini; notizia: non oltre 3.500 battute + 2 o 3 immagini.

### Le figure

Figure, carte, profili ed immagini devono essere numerati progressivamente. Le immagini, possibilmente non già pubblicate, devono essere fornite in digitale, formato .tif o .jpg alla minima compressione possibile e dimensioni non inferiori a 10x15 cm. Le foto a tutta pagina devono avere una dimensione non inferiore a 21x30 cm. Se compresse in .jpg devono comunque rispettare le precedenti dimensioni una volta decompresse. I rilievi e le carte topografiche o geologiche devono rispettare le stesse indicazioni delle foto, con la particolare attenzione che le scritte siano di dimensioni tali da consentirne la lettura anche in caso di riduzione. I file devono essere consegnati "aperti" in modo da potervi intervenire nel caso lo si rendesse necessario. Le didascalie delle foto (obbligatorie) devono essere numerate o riportare il nome del file .tif o .jpg di riferimento; devono essere sufficientemente descrittive e riportare il nome dell'autore della foto secondo questo schema: (Foto C. Mangiagalli).

### I rilievi

I rilievi di grotta e la cartografia 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
I rilievi di grotta devono riportare la didascalia di corredo, che deve prevedere:
Numero catasto, sigla 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.

**Speleologia**

**Rivista della Società Speleologica Italiana**
Sede Legale
Via Zamboni, 67
40126 Bologna

**semestrale**
**N° 66 - giugno 2012**
**Anno XXXIII**

Autorizzazione del Tribunale
di Bologna n° 7115
del 23 aprile 2001
Codice Fiscale 80115570154
P.I.V.A. 02362100378
Anagrafe nazionale ricerca
L18909 LL

ISSN 0394-9761

**Sede della redazione**
Via Zamboni, 67
40126 Bologna
telefono e fax 051.250049

**Direttore Responsabile**
Alessandro Bassi

**Redazione**
speleologia@socissi.it

**Stampa**
LITOSEI s.r.l. Officine Grafiche
Via Rossini, 10
40067 Rastignano (BO)

Associato
all'Unione Stampa
Periodica Italiana

**La rivista viene inviata a tutti i soci SSI in regola con il versamento della quota sociale**

Quote anno 2012
aderenti: minori e allievi € 20,00
aderenti € 30,00
ordinari € 45,00
gruppi € 140,00
sostenitori € 140,00
Versamenti in
C.C.P. 58504002 intestato a
Società Speleologica
Italiana
Via Zamboni, 67
40126 Bologna
Specificare la causale
del versamento

# La nuova stagione della ricerca speleologica in Italia

È un momento magico per l'esplorazione speleologica in Italia. Dopo anni di relativa calma, dove le novità per lo più venivano da terre straniere (complimenti a LaVenta per la mostra "I Colori del Buio"), la Speleologia italiana ha ottenuto in questi primi mesi del 2012 risultati eclatanti. Con un po' di orgoglio mi piace ricordare che alcune di queste scoperte sono state fatte proprio nella mia Lombardia.

Bueno Fonteno, grotta che si apre sul territorio ad ovest del lago d'Iseo, grazie agli sforzi di speleologi del Progetto Sebino, si sta svelando un grande complesso carsico. Sempre in terra lombarda, dalla intelligente collaborazione di speleologi appartenenti a gruppi diversi e che hanno dato vita a In-Grigna!, si è raggiunta una storica giunzione. Sabato 11 febbraio due squadre di speleologi entrate rispettivamente nella Grotta Stoppani e nella Grotta Tacchi nel Pian del Tivano in provincia di Como si sono incontrate portando il complesso ad uno sviluppo di 58 km rilevati che rappresenta l'attuale maggior estensione in Italia. Due giorni dopo, guarda il caso, si presentano in Regione Lombardia i risultati de l'Osservatorio delle aree carsiche lombarde a cui hanno collaborato tutti i gruppi della Federazione Speleologica Lombarda.

Poi, i veneti. Era nell'aria e attesa da più di quaranta anni. Il 17 marzo al Buso della Rana è avvenuta la "traversata". I gruppi vicentini di Schio e Malo hanno congiunto Rana e Pisatela (*che in dialetto veneto è il girino*). 400 i metri di disvilello e più di 40 i chilometri di sviluppo. Forse le grotte ci vogliono ricordare che loro continuano sempre e che ci stanno aspettando.

È arrivato il momento di fare il punto sulle esplorazioni in Italia. Le grandi novità, le future potenzialità, l'etica dell'esplorazione. Incontrarci per poterne parlare, con la presenza dei protagonisti, ascoltare le loro impressioni, vedere le immagini i filmati che hanno portato fuori.

Ci troveremo a Borgo Celano in Gargano, la *montagna del sole* nell'appuntamento che ormai da anni ci diamo tutti noi al ponte dei morti. ***Spelaion 2012... la fine del mondo***. La Società Speleologica Italiana intende organizzare questa tavola rotonda per affrontare, con tutti, il tema dell'esplorazione speleologica in Italia. Sarà un momento importante di confronto e toccherà tutti i temi. Partiremo dalla necessità di avere un riconoscimento dell'importanza dell'attività speleologica. In nessuna legge dello stato italiano viene rimarcato questo aspetto e lo ritengo una grave lacuna. L'attività speleologica è alla base per sviluppare le conoscenze del mondo sotterraneo. Per questo si stanno intrecciando nuovi positivi rapporti con il Club Alpino Italiano, si risponde con tempismo alle richieste dei media (*v. TG Leonardo, sulla tutela degli acquiferi carsici*). Saremo sempre più Geografi del Vuoto, ma, ripeto, dobbiamo essere riconosciuti.

Questi nostri risultati dovranno essere comunicati anche in ambito internazionale. Il 16° Congresso Internazionale di Speleologia che l'UIS organizzerà tramite la Federazione Speleologica Ceca a Brno dal 21 al 28 luglio del 2013, deve diventare lo specchio delle nostre attività per riprendere il ruolo di protagonisti anche nell'azione esplorativa e nell'attività di salvaguardia.

*Giampietro Marchesi*
*presidente della Società*
*Speleologica Italiana*

# Sommario

18 LOMBARDIA Bueno Fonteno

11 LOMBARDIA Valle del Nosè

1 **Editoriale**

4 **Tempi solcati**

11 Complesso della Valle del Nosè
a cura della Redazione


## Gli articoli


18 **Abisso Bueno Fonteno**
Vertigine senza tempo
Massimo Pozzo, Fabio Gatti

28 **Zubbia Gapparrone**
Angelo Iemmolo, Marco Vattano

34 **Quando le grotte raccontano le nostre origini**
Luana Aimar, Nicola Castelnuovo

42 **Un'avventurosa discesa nelle grotte di San Canziano di 50 anni fa**
Rodolfo Pozzi

28 SICILIA Zubbia Gapparrone

34 FOSSILI

42 SAN CANZIANO

(Foto Borut Lozej - Škocjan Caves Park Archive)

46 FILIPPINE Monte Saint Paul

**46** **Il carso del Monte Saint Paul**
Palawan, Filippine
a cura di Leonardo Piccini, Antonio De Vivo


## Verso il fondo

### Tecniche e sicurezza


**60** Recenti sviluppi nella morfologia carsica superficiale e sotterranea: un'introduzione
Jo De Waele, Lukas Plan, Philippe Audra

**70** Interventi del Soccorso Speleologico nel 2011
a cura di Lelo Pavanello

**74** **Notizie italiane**

**78** **Notizie estere**

**80** **Spulciando in biblioteca**

**82** **Recensioni**

**87** **Vi sia lieve la terra**

**88** **Summary**

60 MORFOLOGIA CARSICA

Foto di copertina: Abisso Bueno Fonteno: Salone Portobello, nelle zone "a monte", a una profondità di -170 m dall'ingresso. (Foto M. Brega)

Foto IV di copertina: Complesso della Valle del Nosè. Gallerie Magico Lipton. (Foto Francesco Grazioli)

# Formare i formatori

## Didattica, formazione e divulgazione richiedono ricerca di metodo e continuo aggiornamento

A metà ottobre 2011 a Bologna, ospiti del Parco dei Gessi Bolognesi e dei Calanchi dell'Abbadessa, si è tenuto un corso laboratorio sulla "formazione dei formatori". Non di rado si pone l'accento sui problemi che incontrano i corsi di speleologia, sulla difficoltà di avere corsisti "giovani", che rimangono con un ruolo attivo nell'ambito speleologico. Il Corso di Bologna, promosso dalla SSI, col decisivo supporto di Stefano Cattabriga responsabile CNSS dell'Emilia-Romagna, aveva come cardine il confronto con la Commissione Centrale per la Speleologia del CAI e le sue strutture formative. Mauro Kraus per CNSS-SSI e Anna Assereto per la Commissione scuole di speleologia del CAI hanno portato dati e conoscenze da confrontare, Riccardo Dall'Acqua ha illustrato la situazione in Francia e Spagna. Michele Sivelli è intervenuto sul viaggio nelle biblioteche, si è letteralmente giocato a *fare gruppo* con l'educatrice Lidia De Vido, De Waele ha ironizzato sulle certezze e Giovanni Badino ha delineato il costante sviluppo della conoscenza del mondo ipogeo. Cosa è emerso?

Pare ovvio, ma è importante ribadirlo. Non si finisce di imparare. Non basta una qualifica a fare un formatore. Servono codici per dialogare con le nuove generazioni, è indispensabile aggiornare modalità, cercare un ruolo di educatori ed essere capaci di porsi come compagni di viaggio. Non ci sono formule date, ma serve continua curiosità per creare curiosità. Serve mettersi in gioco per rispondere a nuove domande. Se il corso di speleologia diventa solo un compito ben eseguito, o un appuntamento rispettato, si perderanno passione e coinvolgimento. Scrivere non rende onore ai due giorni di intenso confronto. L'esperimento di Bologna dovrà essere ripetuto e tradursi nell'organizzazione di momenti formativi e didattici sempre più capillarmente diffusi.

Anna Assereto, Direttora delle Scuole di Speleologia del CAI, presenta le attività di formazione della Scuola CAI. (Foto M. Goldoni)

Per troppo tempo si è posto l'accento sul *cosa* trasmettere e non sul *come*, si sono artificiosamente divise didattica, formazione e divulgazione. Eppure, un metodo è necessario per rivolgersi ai corsisti, per essere presenti in ambiti scolastici o divulgare fuori dalla nostra nicchia specialistica. Il tema è cruciale per la SSI come per il CAI. E il confronto diventa indispensabile. Il Corso sui materiali organizzato dalla CNSS SSI - Commissione Esecutiva Regionale del Piemonte e dal CAI UGET Torino a Bossea CN nel maggio 2012 è andato in questa direzione. La conoscenza degli ambienti carsici, le tecniche per la frequentazione, la volontà di salvaguardia devono essere condivise tra tutti gli speleologi, aldilà delle sigle di appartenenza. Comuni sono i problemi, uguali le risorse umane e le capacità disponibili. Dove c'è diversità, la si consideri valore.

*Massimo (Max) Goldoni*

Incontro, confronto, informazione, formazione... (Foto M. Goldoni)

Organizzato dall'AGSP il primo convegno del 2012

# I Parchi Sottosopra

## La speleologia si presenta

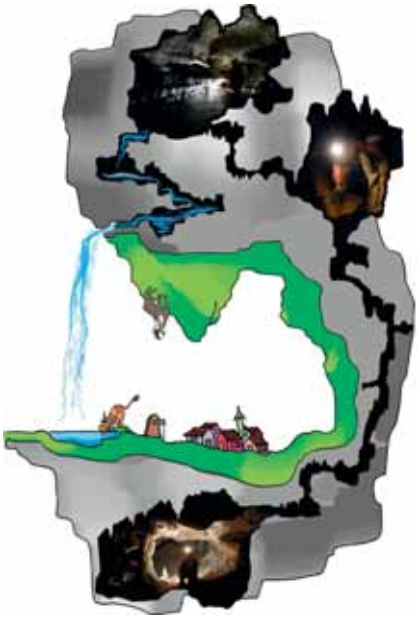
È cambiata la Giunta regionale, sono cambiati i presidenti dei Parchi cuneesi, la pubblicazione dell'Atlante delle Aree Carsiche Piemontesi è ultimata. Tutti ingredienti perfetti per un convegno che presenti il ruolo della speleologia nel panorama piemontese, creando una giornata rivolta soprattutto a chi speleologo non è, per presentare i Parchi sottosopra. Questa l'origine del convegno, organizzato dall'AGSP in collaborazione con la Provincia di Cuneo e la Regione Piemonte, che ha coinvolto tre professori universitari che si sono alternati nel presentare un aspetto importante del mondo carsico, svelando l'importanza delle acque che percorrono vie misteriose, che gli speleologi cercano di svelare da oltre sessant'anni percorrendo ambienti talvolta adombrati di splendide concrezioni, che possono raccontarci non solo della storia passata, ma aiutarci a leggere il presente ed interpretare i cambiamenti cui il clima sta andando incontro.

Hanno aperto la giornata il consigliere provinciale Piermario Giordano che ha ricordato come, in questi momenti difficili per la nostra economia, occorra essere vicini ai Parchi, alla natura e al territorio, tutelando ciò che i nostri avi ci hanno lasciato.

A seguire il Presidente Erbì del Parco del Marguareis, cuore dell'attività speleologica, ha ribadito come i parchi possano essere una risorsa in questi periodi grigi, manifestando attenzione alle attività speleologiche e ringraziando tutti coloro che hanno contribuito alla pubblicazione dell'atlante.

Il Presidente dell'Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi, Attilio Eusebio, ha infine ringraziato tutti i presenti e presentato i tre relatori.

Il prof. Meo Vigna ha parlato delle acque dei massicci carsici, acque che beviamo, mostrando alcuni risvolti che talvolta sono sottovalutati. In provincia di Cuneo le rocce carbonatiche sono abbondanti; ai piedi di questi massicci ci sono le sorgenti, le cui acque sono sovente captate per rifornire gli acquedotti. Essendo notevoli gli impatti antropici su queste acque sotterranee, occorre conoscere le zone di alimentazione per evitare l'inquinamento delle acque che scorreranno nei nostri rubinetti. Acque che piovono in aree adibite a pascolo, percorrono le grandi vie che si sono create nel tempo, giungendo alle sorgenti in 24-48 ore, senza la possibilità di depurarsi.



Al termine, l'intervento dell'Assessore Regionale ai Parchi ed al Commercio Casoni, ci ha riportati nella politica,

Dal 1° al 4 novembre, Borgo Celano (San Marco in Lamis - FG)

## SPELAION 2012… la fine del mondo

La Montagna del Sole sarà il teatro del prossimo incontro nazionale e internazionale di speleologia, organizzato dal Gruppo Speleologico Montenero in stretto rapporto con la Federazione Spelologica Pugliese e il Parco Nazionale del Gargano, con il patrocinio di SSI e FSE. Vi sono molte altre importanti collaborazioni e supporti istituzionali, li ritroverete nelle comunicazioni degli organizzatori.

Il titolo dell'evento è volutamente ironico, ma i luoghi sono importanti, belli e accoglienti. Siamo a Borgo Celano, frazione di San Marco in Lamis nel Gargano. La provincia è Foggia. Dopo il 2003 si torna al Sud, in Puglia e nel Parco nazionale del Gargano. Ci confronteremo sulle esplorazioni in Italia oggi, la speleologia nei Parchi, parleremo di biospeleologia e biodiversità. Non mancherà il confronto sulla formazione e la didattica; è previsto un incontro scambio sulla speleologia nei Balcani.

A Borgo Celano ci sono un Museo della Geomorfologia e uno sul Carsismo, si cammina in uno splendido *Parco dei dinosauri*. Nel territorio circostante ci saranno davvero tante possibilità di escursioni speleologiche, itinerari di trekking e molte altre attività per tutti, dalla canoa al deltaplano.

È un incontro che guarda anche al Mediterraneo, con spazi ottimamente attrezzati per ospitare proiezioni, dibattiti, esposizioni, proposte di materiali per la progressione e stand speleo di varia gastronomia…

Non mancherà la grande festa, che farà da contrappunto ad un intenso programma di comunicazioni e rappresentazioni multimediali della speleologia.

Un viaggio e un incontro da non perdere.

Info: www.spelaion2012.it

Notizie: su facebook http://www.facebook.com/#!/events/272532156148386/ e su www.lascintilena.com

La risorgenza del Pis del Pesio nel Parco del Marguareis. (Foto R. Zerbetto)

le cui scelte sovente influenzano le ricerche legate agli ambienti ipogei. L'assessore ha ribadito come l'acqua sia bene primario e, nonostante ciò, Parchi e sistemi carsici siano sconosciuti ai più.
Parchi sottosopra. Si sa pochissimo di quello che avviene sopra e praticamente nulla di quello che avviene sotto. Il grande obiettivo è colmare questa disinformazione, a partire dai giovani studenti, rendendo i parchi più visibili ed avvicinabili al grande pubblico.
Il prof. Giovanni Badino ci ha poi ricatapultati nella faccia nascosta delle grotte, raccontando di quanto poco in realtà si sappia dei sistemi carsici al mondo. Le grotte dove sono? Dove le abbiamo cercate. Esistono zone al mondo ancora interamente da esplorare. E delle grotte c'è un aspetto affascinante cui non pensiamo mai quando le percorriamo: l'energia e i suoi flussi energetici.
Grotte molto energetiche, come la Subterranean River, nelle Filippine, una delle sette meraviglie naturali del mondo. Oppure grotte il cui scambio con l'esterno è minimo, alcune delle quali hanno conservato splendidi dipinti degli uomini preistorici. O grotte caldissime, come la Grotta dei Cristalli di Naica e le Stufe di S.Calogero a Sciacca.
Il prof. Giovanni Zanchetta infine ci ha affascinati con il racconto del clima e del suo legame stretto con le grotte. Studiare il passato, ci permette di capire il presente e di immaginare il futuro.
I modelli matematici sono affidabili nelle previsioni se sono in grado di adattarsi a fenomeni passati. Si ha bisogno di archivi del tempo, quali la dendrocronologia, le carote di ghiaccio, i sedimenti marini, quelli lacustri e le grotte.
Le grotte sono archivi naturali di eccezionale valore. Gli speleotemi, così si chiamano le concrezioni, contengono tutte le informazioni del ciclo idrogeologico esterno, informazioni preziose che parlano anche di milioni di anni.
I risultati di questi studi legano strettamente andamenti climatici alla storia di civiltà passate, mostrando come il cambiamento del clima abbia conseguenze dirette sulla società.
Le grotte sono un archivio fondamentale.
Gli speleologi sono i custodi di questo grande archivio naturale.
E proprio con l'intento di condividere questo patrimonio naturale e storico, l'AGSP ha realizzato l'Atlante delle Aree Carsiche Piemontesi. Nei due volumi non ci siamo limitati alla raccolta dei rilievi delle grotte scoperte in più di sessant'anni, ma si è dato ampio spazio alla loro storia esplorativa e al loro contesto idrogeologico, presentando i sistemi con carte e fotografie che permettano, anche a chi speleologo non è, di immaginare cosa si nasconde là sotto.
La realizzazione di quest'opera è stata possibile grazie alla collaborazione di tanti speleologi piemontesi, i cui lavori sono stati raccolti ed organizzati dall'AGSP.
A conclusione, ci si è dati appuntamento per altre interessanti giornate come questa, perché la speleologia possa raccontarsi ancora.
È possibile scaricare le presentazioni degli interventi sul sito dell'AGSP all'indirizzo http://www.agsp.it/02_Congressi/I_parchi_sottosopra

*Raffaella Zerbetto*

Un momento del convegno. (Foto R. Zerbetto)

A Moutathal il 13° Congresso Nazionale di Speleologia in Svizzera

# W la diversità!

*"Speleologia non è solo speleologi che percorrono grotte, ma una varietà di interessi tanto scientifici quanto artistici"* con queste parole gli amici svizzeri invitano a partecipare a "Speleodiversity 2012", il loro 13° Congresso Nazionale di speleologia / Euro Speleo Forum, che si terrà dal 29 settembre all'1 ottobre 2012 a Muotathal, nella splendida cornice delle Prealpi Svittesi e Urane, a due passi dalla famosa grotta Holloch. Questo raduno pone esplicitamente l'accento sulla diversità in speleologia e vuole offrire una tribuna di scambio fra tutti gli attori del mondo sotterraneo.

A Muotathal sono attesi oltre 400 partecipanti che potranno godere di 3 conferenze di livello internazionale, varie conferenze scientifiche, proiezioni foto-video in 2D e 3D, manifestazioni artistiche e curiosità varie lungo 160 m2 di stand e altre opere consacrate alla speleologia. Non mancheranno ovviamente *randonnées* ipo-epigee negli splendidi territori carsici circostanti.

Il Congresso di Muotathal sarà anche – e soprattutto – un momento per confrontarsi sulle tematiche ambientali; infatti la Società Speleologica Svizzera e la Commissione per la protezione delle grotte della Federazione Speleologica Europea, supportati da un prestigioso comitato scientifico, organizzeranno il 2° Simposio Euro-Speleo sulla Protezione delle Grotte. Obiettivo dell'iniziativa è quello di offrire un confronto per i ricercatori e gli speleologi impegnati nel campo della protezione delle cavità naturali e del carso.

Qui si potranno esporre le diverse esperienze realizzate nei rispettivi paesi europei e presentare i risultati scientifici applicati nell'ambito della salvaguardia delle grotte e del carso. Il risultato finale del simposio vuole essere un primo passo per la realizzazione di un documento che, al pari di altri già realizzati (vedi ad es.: IUCN Guidelines for Cave and Karst Protection), costituisca un possibile strumento con il quale sostenere la conservazione delle grotte in Europa e, forse, contribuire alla realizzazione di una vera e propria Direttiva Europea sulla regolamentazione inerente la protezione delle grotte.

I tempi di consegna per eventuali lavori al Congresso speleologico sono ormai chiusi, mentre c'è ancora tempo per portare esperienze e proporre contributi al 2° Simposio sulla Protezione delle Grotte.

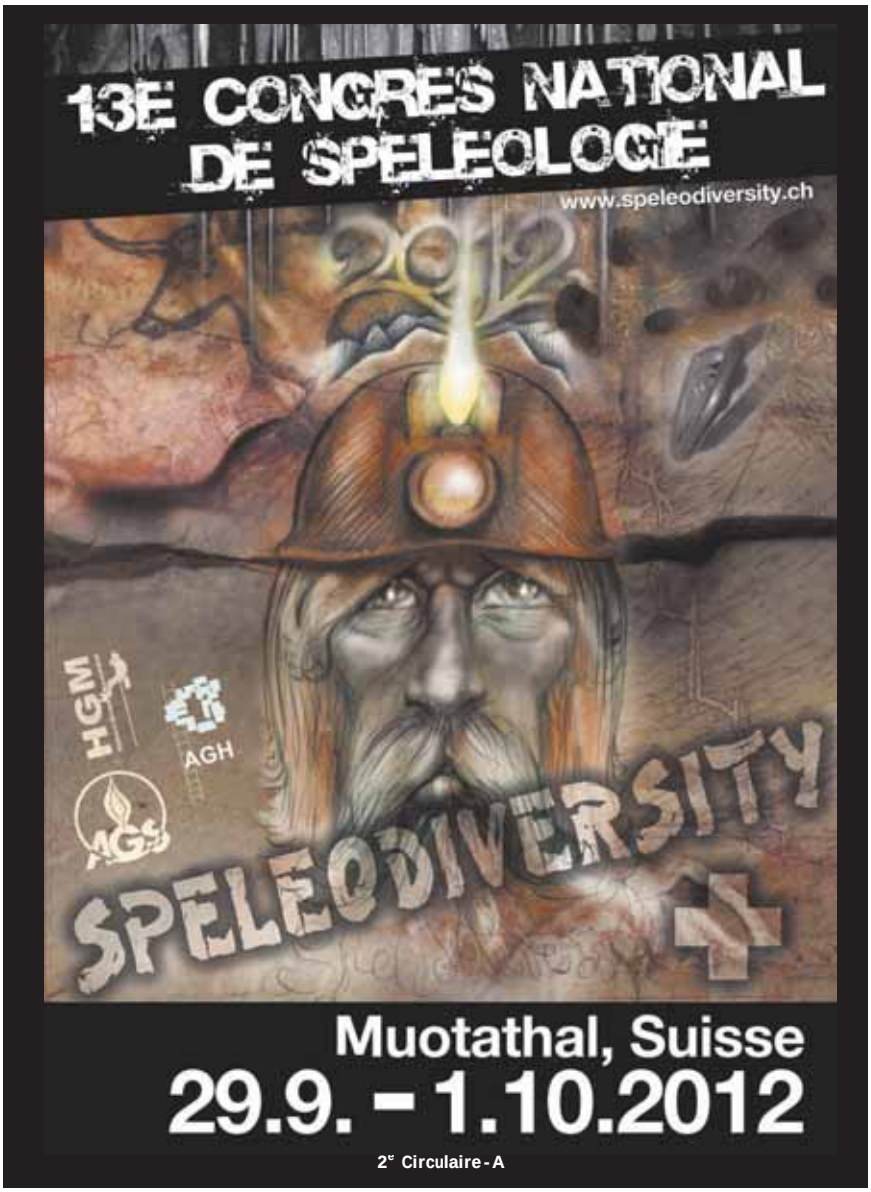
Il 13° Congresso svizzero prevede inoltre una giornata precongressuale. Il 28 settembre oltre alle riunioni riservate alle commissioni della SSS, sono in programma anche workshop tecnici e scientifici ed incontri vari per lo scambio di idee ed esperienze. In particolare si terrà un workshop sulla climatologia delle grotte. Chi fosse interessato specificamente a questo tema si invita a contattare l'email wissenschaft@speleodiversity.ch

Tutte le informazioni sulla partecipazione al congresso sono disponibili su www.speleodiversity.ch

Arrivederci a Speleodiversity 2012!

www.speledіversyty.ch

www.eurospeleo.eu/images/2esps_2circ.pdf



A Lione un primo incontro fra responsabili dei centri di documentazione speleologica

# Biblioteche europee in rete

Il 7 gennaio 2012 presso la sede della Fédération Française de Spéléologie a Lione si è tenuto un incontro informale fra alcuni componenti della Commissione Documentazione (CoDoc) della FFS e Michele Sivelli referente della Biblioteca "F. Anelli" della SSI.

L'obiettivo dell'iniziativa, oltre ad essere l'occasione per lo scambio di materiali librari fra i bibliotecari, era soprattutto quello di porre le basi per lo studio di alcune azioni volte alla promozione e al potenziamento delle risorse documentarie sulla speleologia.

L'evento è stato propizio anche per far visita il giorno precedente a Chambery, al grande fondo librario "Jaques Choppy" del Centre de Resource Karst dell'Edytem, ente di ricerca sull'ambiente montano, anch'esso coinvolto nell'iniziativa sopracitata.

Con Agnes Darnoux presidente della Commissione FFS, Jaques Romestan e Nathalie Goffioul, bibliotecaria dell'Union Belge de Speleologie collegata via Skype da Namur, si è discusso su alcune ipotesi operative per la cooperazione dei vari centri europei di documentazione speleologica. Alla fine dell'incontro, si sono individuate due azioni principali da concretizzare.

La Biblioteca della Fédération Française de Spéléologie a Lione è gestita dalla Commissione Documentazione della FFS e conta 350 metri lineari di documenti conservati su moderni scaffali compattatori. Tra i vari fondi presenti va ricordato quello del famoso speleologo francese Philippe Renault e soprattutto l'aggiornatissimo archivio dei rapporti delle spedizioni francesi dal 1960 ad oggi; un immenso patrimonio documentario curato dalla Commission des relations et expéditions Internationales. Tutto il materiale speleologico pubblicato in Francia è qui mantenuto in duplice copia. (Foto M. Sivelli)

Un primo livello, già parzialmente attuato dalle realtà coinvolte, prevede l'implementazione di pagine web che leghino fra loro siti dedicati agli archivi bibliografici e digitali sul carsismo e sulla speleologia. Tali collegamenti - che dovranno essere permanentemente aggiornati a cura delle singole realtà – oltre a rimandare l'uno verso l'altro, potranno, o meglio dovranno, essere presentati da un portale appositamente ideato della Federazione Speleologica Europea. A questo proposito, nell'OPAC italiano www.speleteca.it sono visibili i collegamenti già effettuati (vedere menù "links") e invitiamo a consultarlo costantemente.

Un secondo e più ambizioso progetto, prevede invece la possibilità di istituire un Metaopac delle biblioteche speleo con i cataloghi già disponibili in rete. Allo stato attuale, oltre a quelle delle realtà coinvolte (FFS, Edytem, UBS e SSI) sono online quelle della Societé Suisse de Speleologie (SSS/SGH), del Centre Excursionista de Catalunya (CEC) e del British Cave Research Association (BCRA). Su questo punto occorrerà verificare se i protocolli di rete di queste biblioteche operano con funzionalità standardizzate tali da essere effettivamente interoperabili, quindi interrogabili simultaneamente in caso di consultazione. Tale problematica sarà ovviamente affrontata e ci si augura superata, da informatici competenti nel settore.

Tramite una mailing list recentemente istituita dalla FSE, è ora attivo un gruppo di lavoro impegnato nella realizzazione degli obiettivi appena descritti. Ulteriori sviluppi sul progetto in corso saranno resi noti prevedibilmente entro fine anno.

*Michele Sivelli*

Speleolessinia 2011

# Appunti sull'incontro speleologico a Negrar

Gli incontri speleologici sono una straordinaria occasione di rapporti e relazioni. Molte critiche rivolte agli incontri sono spesso pregiudiziali, dettate a volte da un malinteso senso dell'*austero scientifico*. In due o tre giorni c'è tutto il tempo per presentare, esporre, discutere, proporre, acquistare ed anche *fare tribù*. Non dimentichiamo che il futuro, se la parola ha ancora un senso, si sta formando tra chi fa centinaia di chilometri anche solo per trovarsi allo speleobar.

Può sembrare un'eresia. Ma se si dimentica l'*essere stati giovani* si rischia di fare cose terribilmente giuste, sacrosante e destinate a chi ha come futuro un tempo di ricordi. A Negrar è stato presentato il volume che ha reso giustizia all'Operazione Corno d'Aquilio e a 25 anni di esplorazioni in Preta.

Bravi Troncon, Sauro e Annichini. Poi *Luci nel buio* di Sedran e *Buco Cattivo* di Cerioni e Zaniboni. Mostre, proiezioni, incontri di gruppi di lavoro. Il Convegno SSI sugli acquiferi carsici, con significativi esempi dalle Federazioni, la presenza dell' On. Santini, Presidente del Gruppo Parlamentare Amici della Montagna e le riprese RAI. Benissimo. Ma è mancato il rapporto con Negrar. Malissimo.

Gli incontri devono lasciare un segno, o almeno una memoria positiva. Se la gente non trova bagni vicino alle tende, fa cose necessarie con modalità sconvenienti. Se si arriva in un posto senza segnaletica si vaga istupiditi alla ricerca dei luoghi. Basta poco, o forse no. Serve condividere. La macchina organizzativa non può gravitare su una sola persona o un gruppo tremendamente ristretto. Gli speleologi sono abbastanza egocenrici, non di rado conflittuali. Ma quando viaggiano cercano accoglienza. Perché si spostano anche con le famiglie, con gli amici non speleo.

Dopo tanti anni di incontri, dai primi Costacciaro ad oggi, c'è una sintassi di base da rispettare. La buona volontà è un dono apprezzabile, ma serve gestire relazioni e mettere in campo competenze. Non si vuole arrivare in un luogo e sembrare *Space Invaders*, percepire i segni dell'improvvisazione che non è libertà, ma limite. Bagni, attacchi di corrente, indicazioni, referenti precisi.

Un incontro sprigiona un'incredibile energia di materiali, narrazioni, reportage, tracce di possibilità. Chi organizza deve supportare tutto questo. Grazie, comunque, a tutti e diamo per appresa la lezione.

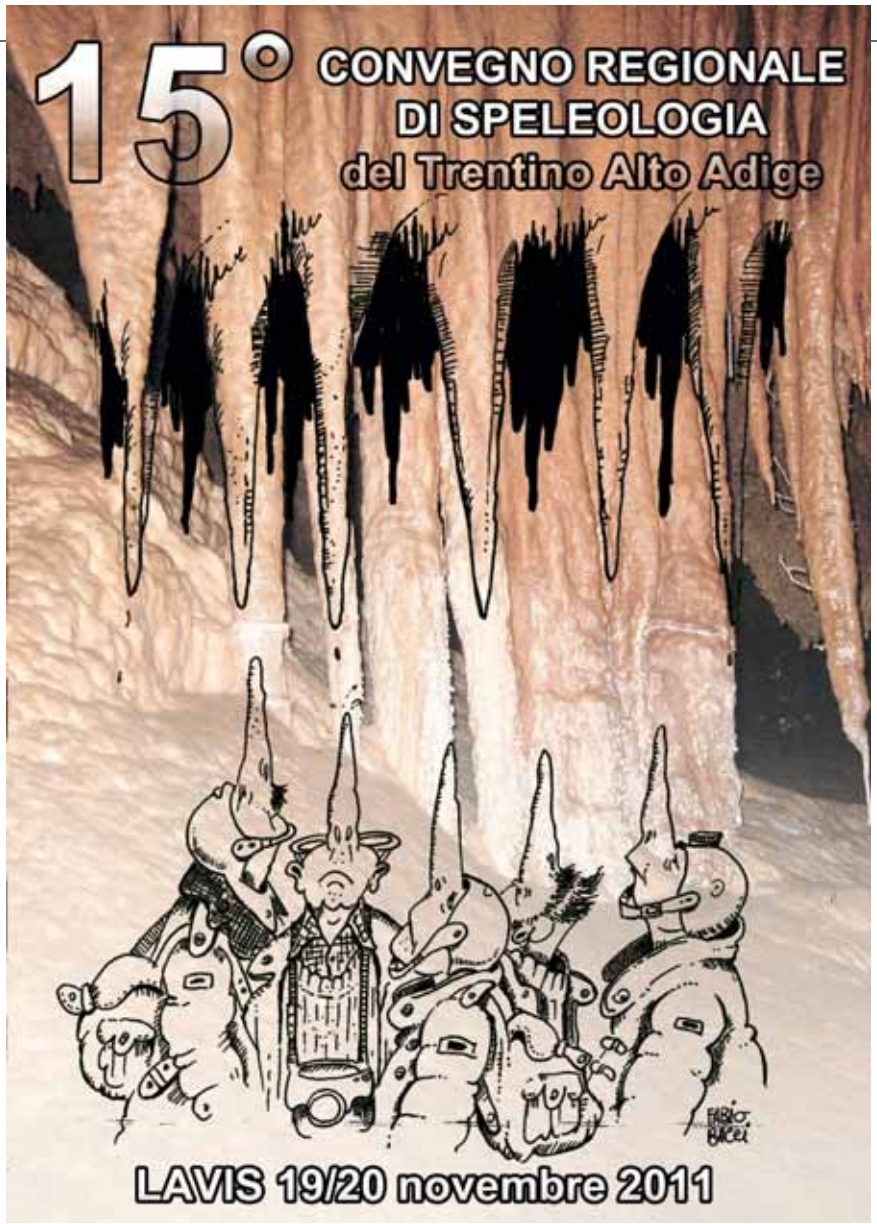
*Massimo (max) Goldoni*

A sinistra: Marchesi (Presidente SSI) e Martini (Presidente CAI) al Convegno sugli acquiferi carsici; al centro, il giornalista G. Muraro. (Foto M. Goldoni)

Mostra "Italia Speleologica" a Speleolessinia. (Foto M. Goldoni)

Lavis, 18 novembre – 4 dicembre 2011

# Gli speleologi del Trentino-Alto Adige siglano il 15° incontro regionale




Si è svolto a Lavis il 15° Convegno regionale di speleologia del Trentino Alto Adige, organizzato dai gruppi speleologici SAT di Lavis e di Arco. L'incontro, che dal 2002 i gruppi speleologici della regione organizzano con cadenza triennale, ha registrato una straordinaria partecipazione di pubblico, sia nelle giornate dedicate ai lavori (19 e 20 novembre), sia nelle successive, nelle quali appassionati, curiosi e scolaresche hanno potuto visitare le mostre allestite. Il tutto si è svolto nella prestigiosa cornice di Palazzo de Maffei, edificio del XV secolo, situato nel centro di Lavis.

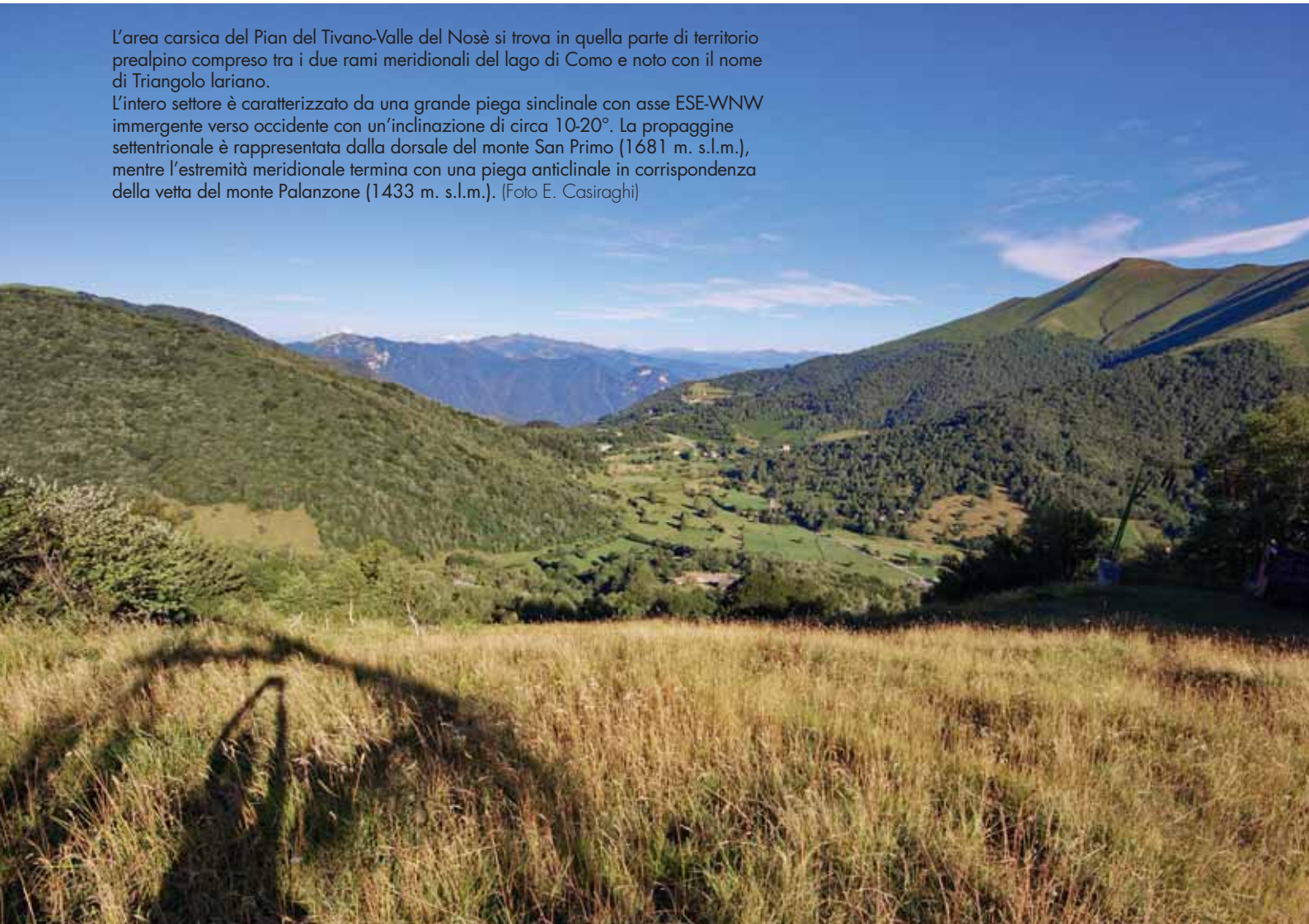
I lavori presentati hanno avuto come tematica principale l'esplorazione e in particolare quella nelle Dolomiti di Brenta. Sono stati infatti presentati i tre abissi più profondi dell'area Brenta, ovvero: l'Abisso del Laresot, dello Statale e Freezer, queste ultime due con uno sviluppo superiore al chilometro, profonde rispettivamente 392 e 340 metri. Sempre le Dolomiti di Brenta, sono state oggetto di altre due relazioni, dedicate rispettivamente allo studio delle forme carsiche glaciali e periglaciali nella zona dei Grostedi e alla Grotta del Torrione di Vallesinella. Da segnalare inoltre l'esplorazione di un abisso sulla Vigolana, condotta dal Gruppo di Vigolo Vattaro, mentre il Club Speleologico Proteo di Vicenza ha presentato l'esplorazione de "El Cenote" e del salone interno dedicato a Paolo Verico, interessantissima cavità d'alta quota situata sulle Dolomiti di Fanes (Speleologia, n.64). Gli speleo di Selva, impegnati da anni nella Grotta della Bigonda, hanno presentato il progetto per la realizzazione di una centralina idroelettrica alimentata con le acque che percorrono la grotta, mentre Andrea Gobetti, da sempre vicino alla speleologia trentina, ha proposto un filmato relativo a un'intervista a Eraldo Marighetti, carismatica figura del Gruppo Grotte Selva, effettuata poco prima della sua scomparsa. Il Convegno ha offerto infine relazioni che spaziavano su più tematiche, dallo studio delle cavità artificiali alle osservazioni sui chirotteri, dalle criticità ambientali alle nuove tecnologie di rilevamento come il Laserscan, per finire con l'archeologia e gli studi sulla frequentazione antropica di ripari sottoroccia sul monte Cornon e in valle di Fiemme. Tutti i lavori sono stati seguiti da un pubblico interessato che non si registrava da anni, il quale ha affollato le sale di Palazzo de Maffei per tutta la durata congressuale, gratificando relatori e organizzatori della manifestazione. La parte congressuale ha lasciato posto nei giorni successivi alla visita delle mostre sulla storia della speleologia trentina e su quella dei gruppi grotte regionali, sulla speleovignetta, sulla Paganella, e sul mondo sotterraneo visto dall'editoria e dai bambini. Infine, mentre presso gli avvolti del palazzo, dove gli speleologi di Lavis avevano allestito lo "Speleovolt", sono state servite cene di minestroni di verdure e pasta e fagioli accompagnate da vino "profondamente eroico", ovvero il prodotto di vitigni provenienti dai terreni carsici di tutt'Italia, iniziativa questa organizzata in collaborazione con il Centro di ricerca, studi e valorizzazione per la viticoltura di montagna (CERVIM). In conclusione il successo di questo 15° incontro regionale lascia decisamente ben sperare anche per le future edizioni.

*Marco Ischia*

Complesso della Val Nosè al Pian del Tivano

# Decenni di esplorazioni... L'11 febbraio 2012 si è aperta la porta magica!

La speleologia talvolta vive momenti unici, che rappresentano nette demarcazioni tra il *prima* e il *dopo*. La "giunzione" che ha portato al complesso della Val Nosè rappresenta uno di questi momenti. Non è perché, per ora, è la cavità più estesa in Italia.
Non è nemmeno per il metodo di esplorazione, che ha unito al meglio capacità di essere squadra, utilizzare tecnologia, dedurre percorsi e, certo!, fare fatica. La cosa sorprendente è che una consapevole visione d'insieme è stata davvero comprensibile a tutti solo quando c'è stato il *passaggio*. È stata una sorta di esclamazione che ha unito le frasi precedenti in un unico discorso. Come redazione di Speleologia abbiamo voluto idealmente festeggiare anche due nostri colleghi, Luana e Antonio di InGrigna!, dedicando un portfolio. Foto scattate appositamente, un rilievo 3D d'insieme, foto particolari o storiche.
Non è un'antologia esaustiva, non rende onore a tanti splendidi fotografi, esploratori e professionisti della conoscenza. Soltanto, festeggiamo con i soci e i lettori anche l'imprevedibile follia della speleologia. Il sistema della Val Nosè era conosciuto ben prima delle precedenti e sicuramente anche prossime giunzioni. È bastato passare un ostacolo per percepirne l'unitarietà. E anche per costringere a riflettere sulla struttura labirintica di un insieme sotterraneo condizionato da morfologie esterne, eppure non facilmente percepibile.
Forse la speleologia sta facendo un passo verso più evolute istanze di pensiero, oltre che verso altri confini sotterranei.
Lo scrivere a più mani, la condivisione, la tessitura continua di conoscenza, la continuità dell'azione in aree definite può portare a risultati inimmaginabili.
E la serena consapevolezza dei limiti delle risorse rispetto alle possibilità rende, se possibile, anche più forti.

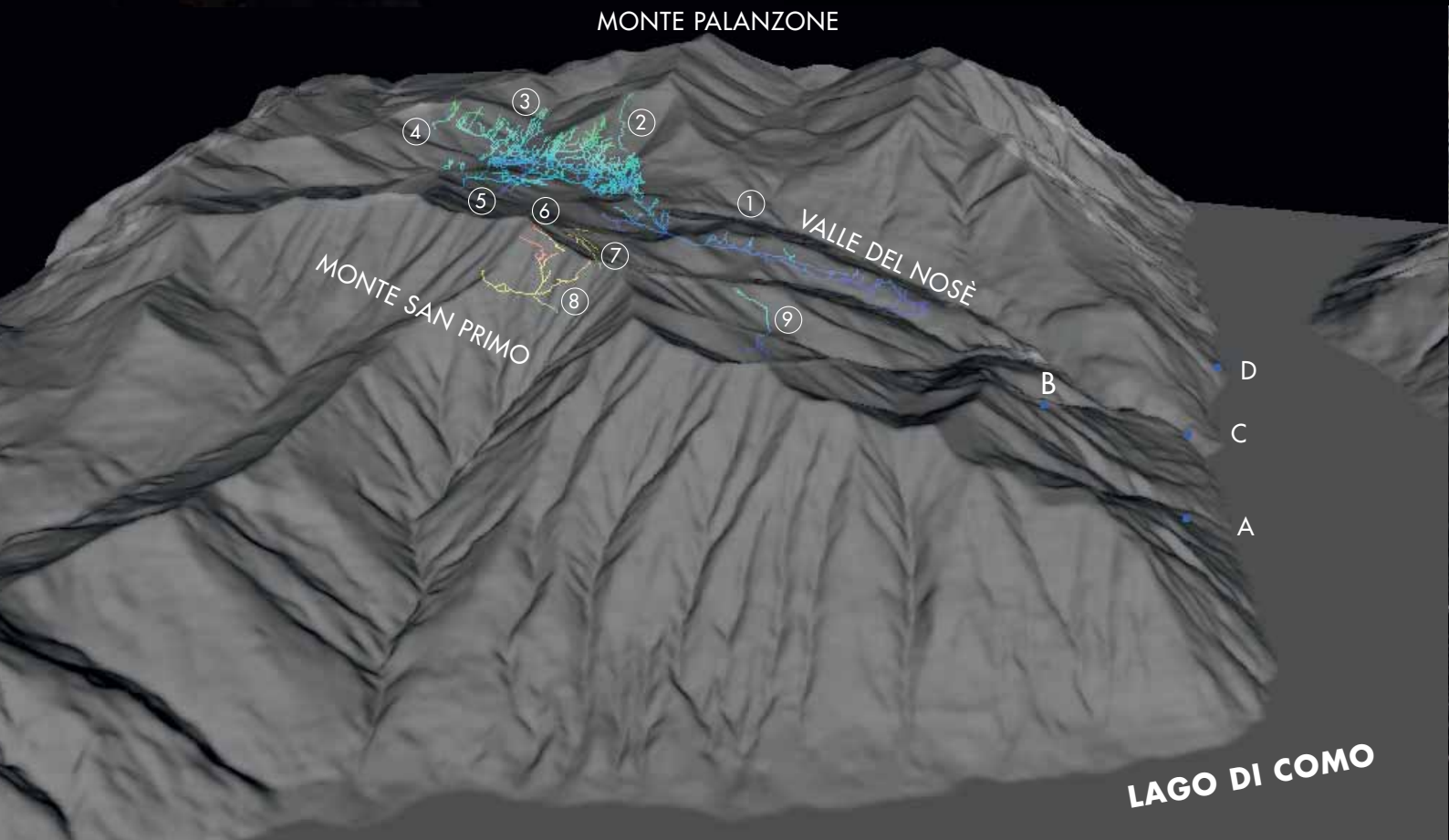


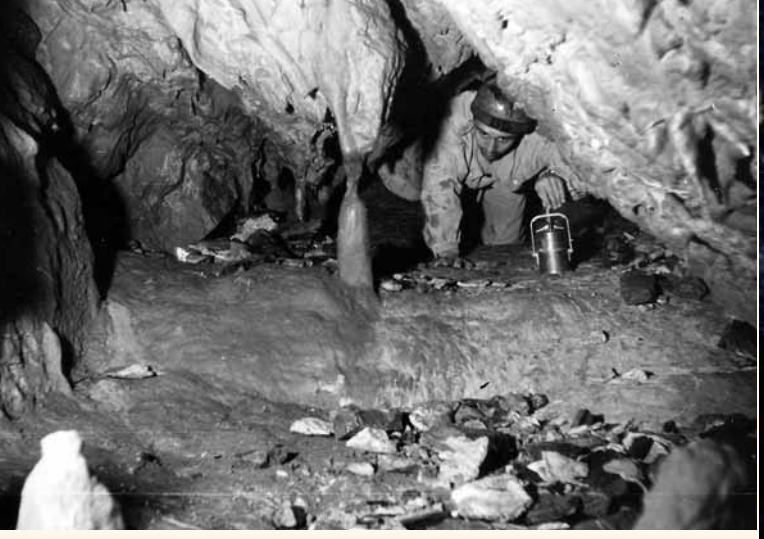
L'area carsica del Pian del Tivano-Valle del Nosè si trova in quella parte di territorio prealpino compreso tra i due rami meridionali del lago di Como e noto con il nome di Triangolo lariano.
L'intero settore è caratterizzato da una grande piega sinclinale con asse ESE-WNW immergente verso occidente con un'inclinazione di circa 10-20°. La propaggine settentrionale è rappresentata dalla dorsale del monte San Primo (1681 m. s.l.m.), mentre l'estremità meridionale termina con una piega anticlinale in corrispondenza della vetta del monte Palanzone (1433 m. s.l.m.). (Foto E. Casiraghi)

Il sistema carsico del Pian del Tivano - Valle del Nosè si sviluppa all'interno di un solo litotipo: il Calcare di Moltrasio. Si tratta di un calcare marnoso formatosi in acque profonde, con frequenti intercalazioni di selce in liste o noduli.
Come è facilmente osservabile dall'immagine a sinistra la stratificazione risulta ben evidente. (Foto F. Grazioli)

Sotto: 3D del sistema della Valle del Nosè e delle principali grotte limitrofe.
**1** Complesso della valle del Nosè (Grotte Zelbio, Tacchi, Bouecc di Bianchen, Stoppani, Ingresso Fornitori) - **2** Grotta della Betulla - **3** Criopolis - **4** Abisso di monte Cippei - **5** Bus de la Niccolina - **6** Abisso dei Mondi - **7** L'Altro Mondo - **8** Terzo Mondo - **9** Buco del Latte
Principali risorgenze del sistema: **A** Cascina Bacogna - **B** Il Tuff - **C** Falchi della Rupe - **D** Frigirola

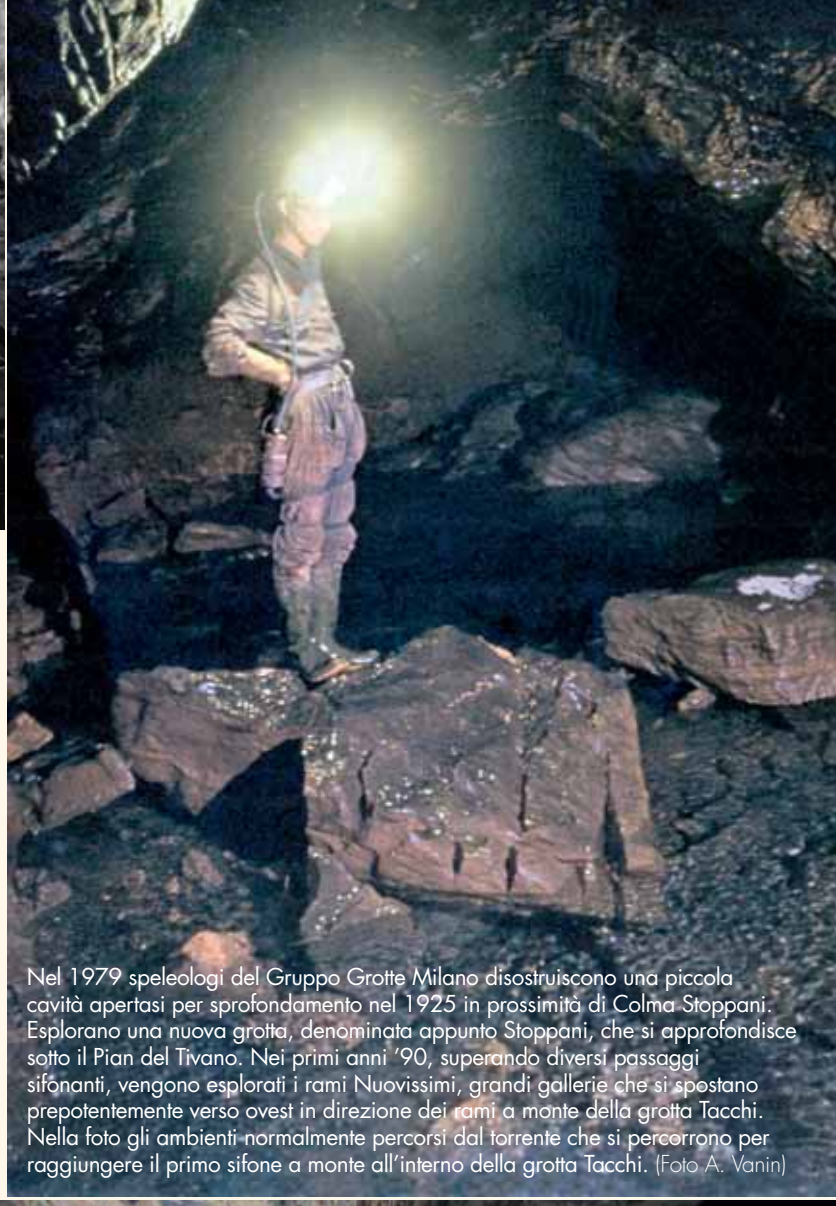
Benché il carsismo superficiale sia poco evidente a causa dell'estesa copertura di depositi quaternari, l'endocarso è molto sviluppato. Attualmente nell'area sono noti più di 80Km di vuoti ipogei per lo più concentrati nel lembo meridionale della piega in prossimità della zona assiale.
In particolare il Complesso della Valle del Nosè, formato dalle grotte Zelbio, Tacchi, Boeuc di Bianchen, Stoppani ed Ingresso Fornitori, con circa 59km di sviluppo spaziale rilevato, rappresenta probabilmente il più vasto complesso carsico italiano attualmente documentato. (Immagine elaborata da M. Corvi con Therion. Dati tratti della DBSL della FSLo, DEM del Servizio Cartografico della Regione Lombardia. Fonte informativa: Geoportale della Regione Lombardia - Unità Organizzativa Infrastruttura per l'Informazione Territoriale, Direzione Generale Territorio e Urbanistica - Regione Lombardia)





Negli anni '30 del secolo scorso il comasco Fedele Sanelli dà avvio all'esplorazione speleologica di due cavità che si aprono in prossimità dell'abitato di Zelbio. La prima prende il nome della località stessa, la seconda (grotta Tacchi) dai proprietari del fondo in cui si aprono entrambi gli ingressi.
Nei decenni successivi le esplorazioni da parte dei gruppi comaschi proseguono con alterne fortune, culminando nel 1961 in occasione di una secca eccezionale con il superamento di ben cinque passaggi sifonanti all'interno della grotta Tacchi.
Nell'immagine degli anni '50 un esploratore impegnato nel superamento della prima strettoia concrezionata presente all'interno della grotta Tacchi. (Foto R. Pozzi)

Dal finire degli anni '60 diventano protagonisti dell'esplorazione delle grotte dell'area i soci del Gruppo Grotte Milano. Le loro campagne esplorative portano alla giunzione tra le due grotte da parte dello speleosub Tito Samorè e al primo esperimento di tracciamento che conferma la connessione idrologica con le sorgenti di Nesso. Le esplorazioni proseguono nel corso dei due decenni successivi favorite da alcune stagioni particolarmente secche. Sul finire degli anni '90 il Complesso Tacchi-Zelbio presenta uno sviluppo di quasi 10km.
Nella foto uno dei rari ambienti concrezionati all'interno della grotta Stoppani. (Foto F. Grazioli)



Nel 1979 speleologi del Gruppo Grotte Milano disostruiscono una piccola cavità apertasi per sprofondamento nel 1925 in prossimità di Colma Stoppani. Esplorano una nuova grotta, denominata appunto Stoppani, che si approfondisce sotto il Pian del Tivano. Nei primi anni '90, superando diversi passaggi sifonanti, vengono esplorati i rami Nuovissimi, grandi gallerie che si spostano prepotentemente verso ovest in direzione dei rami a monte della grotta Tacchi. Nella foto gli ambienti normalmente percorsi dal torrente che si percorrono per raggiungere il primo sifone a monte all'interno della grotta Tacchi. (Foto A. Vanin)

Nel maggio del 2003 elementi di Speleo Club CAI Erba ed Associazione Speleologica Comasca superano la frana terminale di una modesta cavità in località Dosso al Valente. La grotta catastata con il nome di Ingresso Fornitori è ritenuta un possibile accesso ai rami Nuovissimi della Stoppani. Le esplorazioni sembrano smentire questa teoria, ma svelano un vero e proprio labirinto ipogeo.
In meno di due anni Ingresso Fornitori supera i 20km di sviluppo diventando la grotta più estesa di Lombardia.
Nell'immagine il salone Armagheddon raggiunto a fine maggio 2003. (Foto C. Solito)

Nel giugno del 2009, durante la revisione di rami della Stoppani compresi tra passaggi semisifonanti, vengono individuati e percorsi i rami di Frenesia che conducono al reperimento di un nuovo punto di giunzione con Ingresso Fornitori. Attraverso questo passaggio può proseguire più agevolmente l'esplorazione del ramo ascendente Taurus che permette di individuare un nuovo ingresso denominato Area 58.
Nella foto lo scivolo di Taurus che ha rappresentato per quasi vent'anni il limite esplorativo del ramo. (Foto F. Grazioli)

Il 26 gennaio 2008 Daniele Bassani e Andrea Maconi, disostruendo alcuni disagevoli passaggi a Ingresso Fornitori, raggiungono il tratto di rami Nuovissimi denominato Magico Lipton. Si viene a formare così un complesso di oltre 35km di sviluppo.
Nell'immagine il tratto delle gallerie Magico Lipton prossimo al punto in cui si innesta il Cunicolo della Giunzione. (Foto F. Grazioli)

Lo scavo di una trincea permette di abbassare la soglia dell'ultimo passaggio semisifonante "Marco getta la Spugna". I rami terminali di Stoppani a questo punto diventano di facile raggiungimento. Le esplorazioni di queste regioni proseguono arrestandosi nel maggio del 2011 davanti ad una frana, ormai a poche decine di metri dalla grotta Tacchi.
Nella foto il caratteristico traverso su Lago Stina, passaggio obbligato per i rami terminali di Stoppani. (Foto F. Grazioli)

Gallerie fossili Magico Lipton nella grotta Stoppani percorse alla volta della frana terminale del ramo della Supposta Giunzione. (Foto F. Grazioli)

La siccità ed il freddo intenso di quest'ultimo inverno prealpino fanno in modo che il torrente che normalmente occupa le gallerie della Tacchi si dissecchi. Questo permette agli speleologi di INGRIGNA! di ripercorrere un lungo tratto di grotta rifacendone il rilievo e di rendere di nuovo agibile lo scivolo di accesso all'ultimo tratto sifonante. Il nuovo rilievo conferma l'intuizione che le grotte Tacchi e Stoppani distino solo pochi metri, e a separarle ci sia solo la frana terminale del ramo della Supposta Giunzione. L'11 febbraio 2012 disostruendo la frana da entrambi i lati viene realizzata la giunzione fisica tra i due Complessi.

Un tratto delle gallerie della grotta Tacchi normalmente occupato dal torrente. (Foto A. Ferrario)

# Abisso Bueno Fonteno vertigine senza tempo

**Massimo Pozzo, Fabio Gatti**

È bello poter raccontare di una storia che diverrà molto lunga, come testimoni del suo principio. Una storia esplorativa logicamente, di "speleo", una storia di attimi, di emozioni, di tante persone… perché quella delle grotte del Sebino è iniziata qualche milione di anni fa, e di quella possiamo dire ancora poco…

## Progetto Sebino

E chi se lo dimentica quel giorno. Dopo un anno di ricerche iniziate come G.S. Valle Imagna e dopo solo due settimane da quando quattro gruppi speleo (Gruppo Speleologico Montorfano CAI Coccaglio, Speleo Valtrompia, Speleo CAI Lovere e Gruppo Speleologico Valle Imagna

In alto: Abisso Bueno Fonteno: Salone Portorotondo, uno degli ambienti più suggestivi dell'abisso. (Foto M. Brega)

Abisso Bueno Fonteno: così si presentava l'ingresso il giorno del primo passaggio. (Foto M. Pozzo)

CAI-SSI) decisero di unirsi per cercare "la bestia". Il Progetto Sebino è il nome della neonata associazione, e parte benissimo!
Siamo nel Maggio 2006: tempo prima avvistarono l'ingresso Maurizio Finazzi, Federico Vezzoli e Adriano Poletti. È Devis Magri a portarci davanti all'imbocco che spara aria gelida violenta (1,5 m al secondo!).
Mauri (Aresi), Kraus (Claudio Forcella) ed io (Max Pozzo) capiamo subito a cosa ci troviamo di fronte: l'abbiamo già trovata! siamo dentro, è lei, La Bestia!
Uno sparo nell'aria, l'unico a festeggiare, a rompere il suono del vento asettico dopo millenni. Un solo grosso masso da spostare…
Entro in braghette estive con paletta da giardiniere in mano e "tikka" senza casco.
Supero dopo 20 metri un interstrato con la bora… già un bivio? a gattoni vado a sinistra e dopo pochi metri vedo un trivio e mi alzo in piedi.
Ne uscirò due volte di corsa: una a chiamare gli altri, ululando, l'altra fino alla macchina a prendere attrezzi e l'unico spezzone di corda da 15 metri disponibile dopo che i miei soci mi hanno trattenuto dal salto che volevo intentare… c'erano due pozzetti da cinque metri; come resistere?
Quel giorno, rileviamo quasi mezzo chilometro, fermi su un bel pozzo con cascata, dopo una forra che già ci sembrava enorme.
A monte, un quadrivio con un piccolo sifone e altre due vie dove si può camminare. Due corsi d'acqua differenti e affluenti!
Mentre risaliamo i due pozzetti da cinque metri che precedono l'interstrato iniziale, cantiamo "Fontenoma-che-Bueno! Bueno-Bueno-'sto-Fonteno!". E quel nome rimane. È un augurio, siamo contenti. E diventerà il nostro saluto: Bueno Fonteno a tutti!
E chi se lo dimentica quel giorno.
Kraus, tornato alla macchina proferisce sogghignando una frase, che ritorna nella mia mente ogni volta che varco la soglia dell'ingresso: "Da oggi, non saremo più gli stessi". Un Buddha…
Una bomba. Una vera bomba per la speleologia bergamasca: le dimensioni di quel primo ramo erano già preludio di un qualcosa di inusuale. Poche grotte "partono" così bene per poi finire in breve. Il vento, il fiume e il pozzo da scendere facevano già volare la mente. Mezzo chilometro era già un bel colpo per cominciare. Era già un grottone! Lo sognavamo da sempre, sì, ma ancora nessuno s'immaginava che quella non era nemmeno l'unghia del gigante: un capello, forse un pelo…

## Una nuova realtà

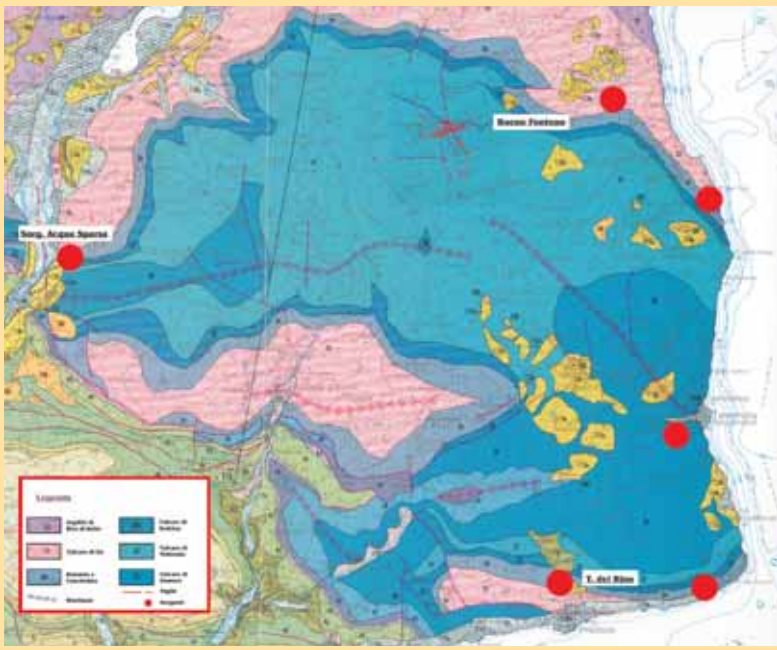
La sede della nuova associazione, ad Iseo (Bs) brulicava d'euforia. Una confusione pazzesca. Mettemmo insieme più materiali possibili.
Alla seconda uscita, dopo il P15 entrammo in ambienti enormi: un P55 con lago e spiaggia (Fonteno Beach), diramazioni da tutte le parti. Oltre un chilometro e mezzo nuovo! Ave-

Valle di Fonteno: panoramica del versante a Nord Ovest. (Foto M. Pozzo)

## INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

L'area carsica denominata Sebino Occidentale è compresa tra l'alta Val Cavallina del Fiume Cherso a Nord Ovest e la sponda occidentale del Lago di Iseo a Sud Est. Si tratta di un territorio di circa 100 km$^2$ compreso nei comuni di Fonteno, Parzanica, Vigolo, Tavernola, Riva di Solto, Predore, Viadanica, Adrara San Rocco, Adrara San Martino, Grone, San Fermo, Monasterolo, Casazza ed Endine Gaiano; ne risultano comunque interessati anche i comuni di Sarnico, Villongo, Foresto Sparso ed Entratico. Tale area è costituita da vari rilievi montuosi le cui cime più elevate sono rappresentate dal Monte Bronzone (1.334 m) e il Monte Torrezzo (1.378 m).
Sotto l'aspetto geologico, quest'area è dominata da una potente sequenza di calcari estremamente carsificabili (Calcare di Domaro, Calcare di Moltrasio, Calcare di Sedrina, Dolomia a Conchodon); la serie litostratigrafica comprende, dalla formazione più antica alla più giovane:
- Argilliti di Riva di Solto (Norico superiore): argilliti e marne argillose nerastre, finemente laminate con strutture prettamente orizzontali; pur presentando sottili intercalazioni carbonatiche, questa formazione non è carsificabile, e rappresenta il livello basale impermeabile della struttura;
- Calcare di Zu (Norico superiore): calcari e calcari marnosi grigio-scuri o neri, a stratificazione da sottile a massiccia, con intercalazioni di marne bruno nerastre e argilliti; alla sommità comprende livelli di calcari micritici a stratificazione massiccia, riccamente fossiliferi, noti in letteratura come "Banco a Coralli", che rappresentano la sola porzione carsificabile di questa formazione;
- Formazione dell'Albenza (Dolomia a Conchodon Auct.) (Giurassico inferiore: Hettangiano inferiore): alternanza di calcari, calcari dolomitici e dolomie grigio-nocciola, a stratificazione indistinta o in banchi massicci molto carsificati;
- Calcare di Sedrina (Giurassico inferiore: Hettangiano): calcari grigi oolitici, talora dolomitizzati; calcari micritici e calcari marnosi selciferi, localmente molto carsificabile;
- Calcare di Moltrasio (Giurassico inferiore: Hettangiano - Sinemuriano): calcari marnosi a stratificazione sottile, frequentemente bioturbati, con liste e noduli di selce scura e interstrati marnosi laminati; è una delle formazioni più carsificabili della Lombardia;
- Calcare di Domaro: (Giurassico inferiore: Carixiano – Toarciano basale): calcilutiti grigio chiare, localmente selcifere, in strati sottili molto regolari, intercalate a marne argillose rosse o verdognole; molto simile al Calcare di Moltrasio, risulta anch'esso ben carsificato.
Il bacino idrogeologico dell'area è abbastanza ben delineabile:
- verso Sud, è delimitato dal Sovrascorrimento del M. Bronzone, che appartiene alla serie di pieghe anticlinali, sovente rovesciate, e pieghe - faglie che costituiscono la fascia nota come "Flessura Frontale", che borda tutto il margine meridionale del dominio Sudalpino: questo

**Carta geologica dell'area del Sebino Occidentale: si evidenziano i limiti piuttosto netti dell'idrostruttura, caratterizzata da una complessa piega, all'interno della quale si individuano due grandi sinclinali. L'Abisso Bueno Fonteno si estende nel fianco settentrionale della sinclinale principale, e le grandi forre interne e le gallerie originate in zona satura che vi si trovano si sviluppano impostate su due faglie quasi perpendicolari tra loro, e con medesima direzione dell'asse delle sinclinali.** (da: Carta Geologica della Provincia di Bergamo, scala 1:50.000, Foglio Geologico, n. 3, Provincia di Bergamo, 2000)



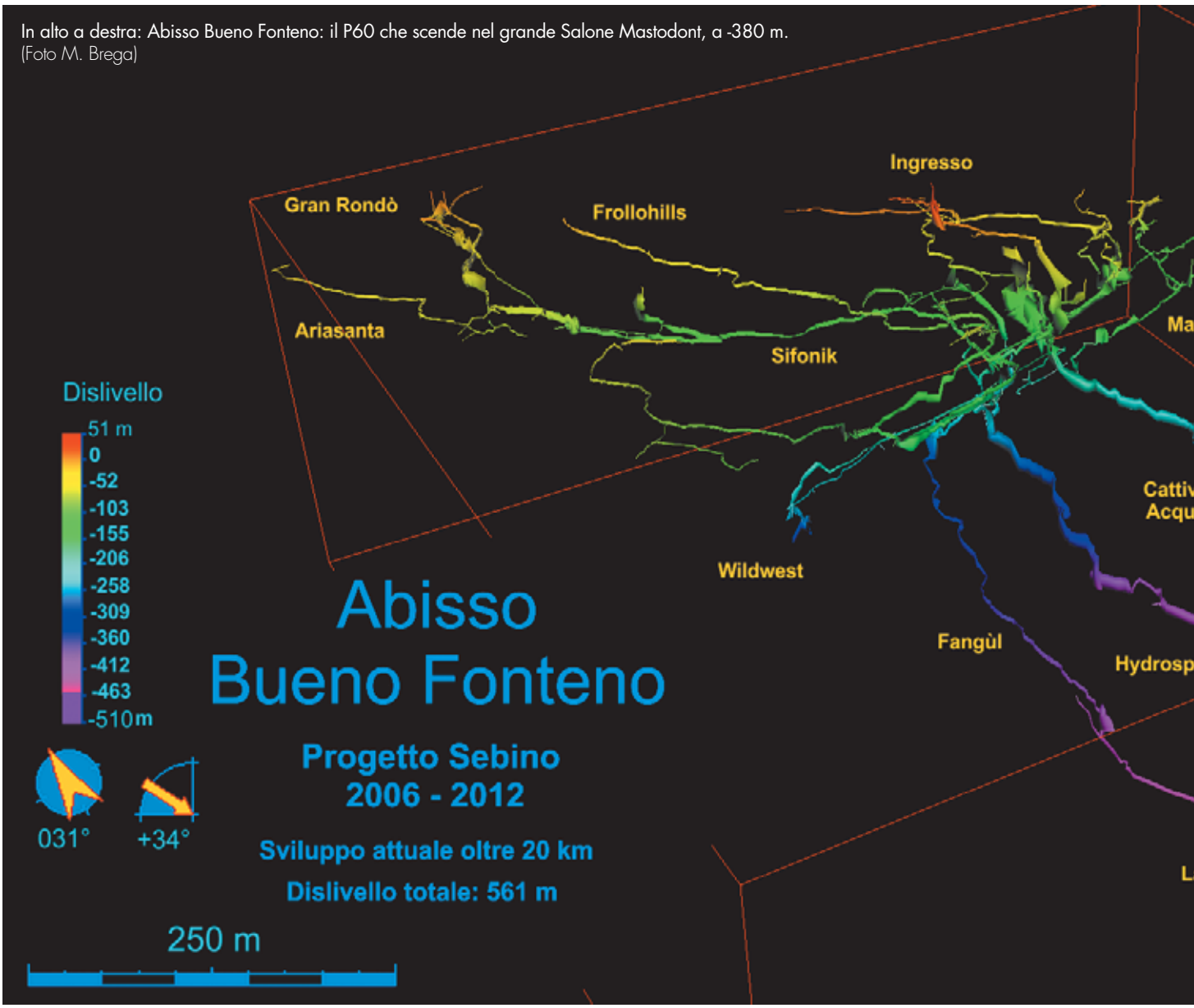
vamo già perso il conto di finestre, bivi, camini e c'erano altri pozzi da scendere.
Ma dove stavamo andando?
Bueno Fonteno alla fine dell'estate superava già gli otto chilometri di sviluppo e scendeva oltre i 450 metri di profondità. Fu l'inizio di una vera e propria avventura per ognuno di noi, e per tutti quanti messi assieme. E così anche il Progetto Sebino cresceva in simbiosi con l'abisso. Enorme. Bueno Fonteno era enorme ed enormi gli spazi in cui ognuno di noi poteva trovare il proprio universo. Pozzi con circonferenze "diverse" dal solito, forre alte più di 50 metri… fiumi che quando piove si ingrossano da far paura e che a -500 si uniscono lungo un misterioso filo comune.
Lo stesso che ci ha spinti a volerne sapere sempre di più.
Mettemmo assieme ogni singola conoscenza, con riunioni, discussioni, consultando geologi e illustri studiosi, confrontandoci con esperienze e idee, e soprattutto rafforzando legami, amicizie, affetti: molte cose cambiarono…
Nacque per noi un nuovo modo di concepire la speleologia. Nuovo a livello teorico ma difficile da mettere in pratica.
Individuato il tesoro, la ricchezza immensa di un'intera area carsica sotto tanti profili: ambientalistico, naturalistico, turistico, ecc., ne comunichiamo la scoperta prima di tutto agli abitanti e al Sindaco di Fonteno.

lineamento porta la sequenza giurassica inferiore, a sovrascorrere sulle unità più recenti del Giurassico superiore – Cretaceo (Selcifero Lombardo e Maiolica), costituendo, nella parte meridionale, il limite inferiore dell'idrostruttura;
- verso Nord, è delimitato dall'affioramento delle Argilliti di Riva di Solto, che costituiscono il livello basale impermeabile dell'idrostruttura.
Dal punto di vista strutturale, il bacino è caratterizzato da una piega sinclinale a grande scala, che si estende dal Lago d'Iseo a quello di Endine, all'interno del quale si individua una serie di pieghe minori. In particolare, si delineano due importanti pieghe sinclinali a scala chilometrica, il cui ruolo è fondamentale per la circolazione idrica sotterranea: una, con asse NW-SE, che dirige le acque verso Est, a Tavernola Bergamasca, in corrispondenza del nucleo della sinclinale principale, l'altra, con asse grossomodo E-W, che dovrebbe convogliare le acque sotterranee verso Ovest, in direzione della Sorgente Acquasparsa (Grone - Valcavallina).
Sulla base dell'assetto strutturale, si può quindi ipotizzare che il deflusso sia dominato da tre linee di drenaggio principali, collocate in corrispondenza delle sinclinali più evidenti:
1. Settore M.Torrezzo - M.Ballerino - M.di Grone verso sorgente Acquasparsa
2. Settore Fonteno - M.Boario - M.Creò verso sinclinale di Tavernola;
3. Settore M. Bronzone - Colle Cambline verso Rino di Predore o Bianica e Punta del Corno.
Non è escluso che i sistemi carsici che fanno capo a questi tre settori possano avere collegamenti tra di loro a livello di reticolo ipogeo.
Va sottolineato tuttavia che al momento, l'unico dato effettivamente accertato da prove con i traccianti, è la correlazione tra le acque del complesso carsico di Bueno Fonteno e quelle della Sorgente Milesi (La Ripiegata) nella Valle di Fonteno.
Interessante è la presenza, nel lembo più meridionale dell'area, di un residuo di anticlinale erosa sul Colle Cambline che, insieme al sovrascorrimento del M. Bronzone, complica lo studio dal punto di vista idrogeologico. Ciò rimetterebbe ipoteticamente in gioco anche il settore di Predore, in cui si trovano risorgenze a regime vauclusiano (La Ribollita a Rino di Predore) che, trovandosi a Sud della sinclinale di Tavernola, potrebbero anche essere spiegate come travasi di troppo pieno del sistema di Bueno Fonteno. L'evoluzione morfologica e topografica dell'area fa ipotizzare che, con molta probabilità, fuoriuscite d'acqua potrebbero trovarsi anche a livello sublacuale.
Infatti, analogamente alla maggior parte dei più grandi sistemi carsici prealpini, anche il sistema di Bueno Fonteno è molto antico, e la sua origine è da collocarsi con tutta probabilità all'inizio del Miocene, durante le prime fasi di emersione dell'area (Bini, 1994; Bini, Tognini, 2001; Tognini, 2001). Al contrario, come gli altri grandi laghi lombardi, il Lago d'Iseo è un elemento morfologico molto più giovane dei sistemi carsici: infatti è in realtà una valle fluviale, il cui approfondimento è da mettere in relazione con la Crisi di Salinità del Messiniano. I sistemi carsici sono quindi stati tagliati dall'evoluzione della valle stessa, e la successiva formazione del lago ha allagato le parti più profonde degli antichi sistemi, per cui è assai probabile che importanti sorgenti si trovino ora al di sotto del livello del lago stesso.

**I tre settori idrogeologici ipotizzati nell'area di studio.** (Base ortofoto tratta da servizio WMS Regione Lombardia)

Poi a tutti gli enti locali, dai comuni alle Comunità Montane, alla Provincia, la Regione e le società di gestione delle acque.
Formalizzata l'associazione, creiamo un sito, realizziamo una collana di documentari in dvd da proiettare nelle piazze in estate e durante l'inverno proponiamo didattica per le scuole. Si punta al coinvolgimento della popolazione, a proteggere l'immenso bacino d'acqua ipotizzato sotto i suoi piedi, incentivando tavole rotonde, patrocini, partecipazioni. Molti gli articoli e presenze su quotidiani ed emittenti private.
Il Progetto Sebino diventa "punto di riferimento" per ciò che riguarda la ricerca speleologica sul territorio, tanto che ora i contadini ci contattano via mail per segnalarci un buco nel proprio terreno, e per poter gestire meticolosamente la raccolta dei dati, giocoforza dobbiamo specializzarci, migliorarci, imparare un sacco di cose nuove.
Siamo in tanti, ma c'è molto da fare: per innalzare il livello al nostro interno organizziamo corsi di armo, rilievo, video, fotografia. Impariamo tutti ad usare GPS, a posizionare le grotte, a lavorare sui software per vedere in 3D le nostre "creature". Con diverse facoltà universitarie e siti museali, diamo vita a progetti di campionamenti geologici, faunistici e botanici. Organizziamo l'analisi a "raggi X" di tutta l'area interessata, per conoscerla profondamente, valorizzarla ma soprattutto preservarla e tutelarla il più possibile.

In alto a destra: Abisso Bueno Fonteno: il P60 che scende nel grande Salone Mastodont, a -380 m. (Foto M. Brega)



## Le morfologie interne

Negli anni a seguire, l'abisso continua a regalare emozioni esplorative: ogni socio del Progetto ha vissuto l'emozione di esplorarne una "via nuova".
Lo sviluppo attuale supera i 21 chilometri, per un dislivello totale di circa 560 metri. La Valle di Fonteno è impostata NO/SE e riceve acque da diverse vallette affluenti. Ognuna di queste ha un ampio bacino di raccolta e convoglia verso la principale, in cui si apre l'ingresso, proseguendo poi verso il Lago d'Iseo in una forra con percorso da canyoning.
L'abisso si sposta per un'estensione massima di circa 1600 metri drenando gran parte di queste acque tramite 30 corsi d'acqua interni ben identificati. Si sviluppa lungo vari livelli di interstrato che inclinati tra i 10° e i 15° da monte "sbattono" contro un'imponente faglia perpendicolare (parallela alla valle) che ne abbassa repentinamente il dislivello generale.
Le strutture interne sono prettamente di tipo vadoso, caratterizzate da forre con enormi pozzi e saloni.
Le parti alte di ciascuna forra, presentano invece le tipiche morfologie da zona satura, segno di differenti momenti in cui la falda occupava interamente le gallerie e il livello di base doveva essere più elevato dell'attuale.
Le forre hanno larghezze anche di 5 metri e da -200 m vengono portate velocemente a -400 m, con sequenze di ampie verticali.
A questa quota riprendono il loro andamento N/S in ambienti di dimensioni sempre notevoli. Siamo di fronte a fenomeni paragonabili a quelli del Complesso del Monte Corchia in Toscana o a quelli di Monte Cucco in Umbria.
Tre, per ora, i fondi attivi (Sifone Smeraldo, Hydrospeed, e Fangùl) e uno fossile (Wildwest), tutti fermi su sifone o galleria da immersione.
Nelle zone più a monte invece, l'abisso prosegue con camini ancora da risalire o sifoni pensili con un potenziale dislivello positivo di ulteriori 580 metri (M. Torrezzo 1.378 m).

Abisso Bueno Fonteno: Immissione Tinopal CBS-X (nov.2010), nelle acque del Salone Portorotondo. (Foto M. Brega)

## Tracciamenti: verità e ipotesi folli

Con un'area di oltre 90 km quadrati è logico che il fatto più interessante non sia il dislivello, ma lo sviluppo del sistema e la sua eventuale connessione con i due laghi e le valli che lo delimitano: il Lago d'Iseo, profondo 250 metri e posto a quota 180 m slm e il Lago di Endine, a quota 332 m slm, che nasce da sorgenti sub-lacuali, profondo non oltre 12 metri.

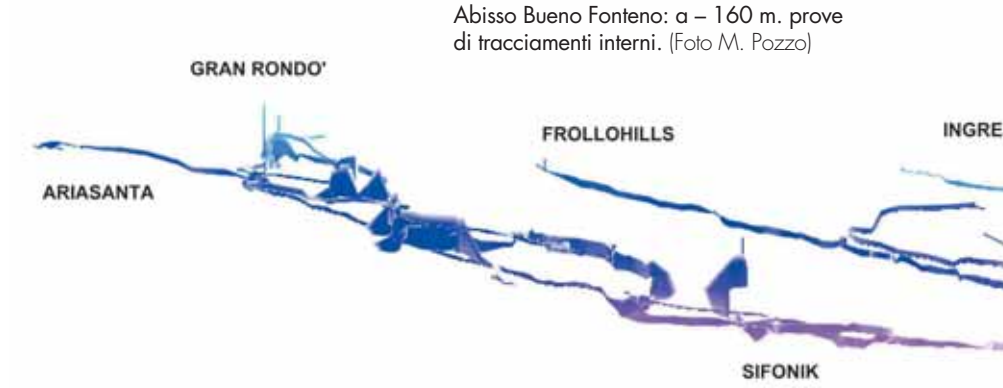
La presenza di due sinclinali importanti con risorgenze sparse di portate superiori ai 2000 l/s in piena e sotto il limite dei fondi dell'abisso (q. 320), spingono il Progetto Sebino a giocare la carta dei tracciamenti. Bueno Fonteno si trova in pieno "centro del Sebino" e potrebbe avere a che fare con tutte e due le sinclinali: le sue acque potrebbero essere convogliate da tutte e due le strutture, perché gli orizzonti di sviluppo in pianta sono ancora indefiniti. Le varie risorgenze monitorate (Acquasparsa a Grone, il Rino a Predore e la Ripiegata a Tavernola B.sca) più altre di importanza secondaria, sfociano tutte ad una distanza che varia dai 5 ai 7 km in linea d'aria dal Sifone Smeraldo. Tanto da ipotizzare un complesso carsico con orizzonti che potrebbero superare i 100 km di sviluppo!

Nel novembre 2010 immettiamo nei corsi d'acqua che alimentano i tre fondi di Bueno Fonteno 14 chili di Tinopal CBS-X, dando inizio al lungo lavoro di monitoraggio e recupero captori. Tra le varie difficoltà anche le pratiche burocratiche, necessarie dal momento che le risorgenze sono quasi tutte captate da acquedotti. Vengono quindi coinvolti i comuni interessati, le Comunità Montane, le società di gestione delle acque, la Provincia di Bergamo, Regione Lombardia, Asl Bergamo, Arpa e il consorzio di gestione delle acque dei laghi.

Quando ormai le speranze sembravano esaurite e si cominciava a pensare che le "nostre acque" uscissero sotto il Lago d'Iseo, l'1gennaio 2011, la Sorgente Milesi (per noi La Ripiegata), diede esito positivo ben un mese e mezzo dopo l'immissione del tracciante… Sandro Uggeri, l'esperto idrogeologo da noi interpellato, aggiunge che il drenaggio è rapido!

Purtroppo togliemmo ingenuamente tutti i captori dalle altre risorgenti (in realtà erano i tempi prefissati dal Progetto Pilota nell'ambito del "Progetto Integrato – Osservatorio per le aree carsiche", approvato dalla Regione Lombardia in collaborazione con la Federazione Speleologica Lombarda), lasciando a molti di noi il dubbio che "qualcosa" avrebbero dato anche loro. Quindi, per rimettere alla prova le nostre "ipotesi folli", ripeteremo con maggiore approfondimento i tracciamenti.

Abisso Bueno Fonteno: a – 160 m. prove di tracciamenti interni. (Foto M. Pozzo)




Abisso Bueno Fonteno: primo tentativo di Luca Pedrali nel Sifone Smeraldo (dic. 2010). (Foto M. Brega)

## Il campo base e le immersioni

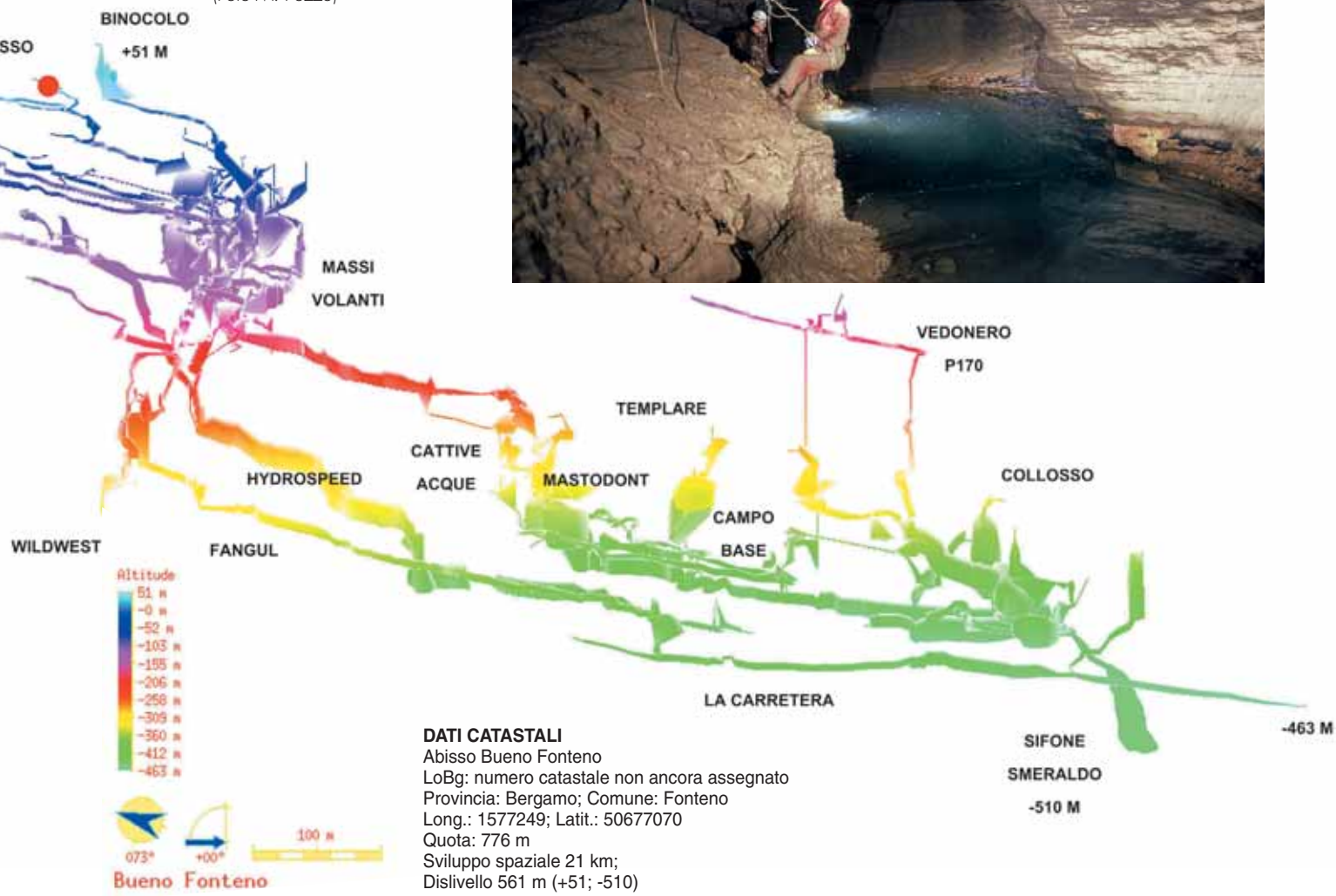
Il panorama esplorativo quindi si amplia a dismisura, nel senso che ora dobbiamo verificare ipotesi che prima sembravano essere solo fantasie. Luca Pedrali, fortissimo speleosub accompagnato spesso dalla moglie Nadia e Davide Corengia di Milano,

## SINTESI NUMERICA DELLE CAVITÀ

Nell'area di studio, prima della nascita del Progetto Sebino, erano inserite a catasto 49 cavità di cui solo una, la Laca del Berù, con misure considerevoli (-231 m; 435 m svil) e altre quattro con uno sviluppo superiore ai 100 metri. Lo sviluppo totale del rilevato si aggirava sui 2300 metri. Dopo 5 anni di attività, le grotte conosciute sono divenute 115 per un totale di 25 km di rilevato. Lassù in cima, l'Abisso Bueno Fonteno con uno sviluppo che supera di poco i 21 chilometri e un dislivello totale di 560 m. In pianta, sono ora 12 le grotte a superare i 100 metri, cui si deve aggiungere il Bus del Zio di 112 metri di profondità. Importante è anche il capitolo sifoni e risorgenze interne: Bueno Fonteno nei vari rami del complesso ha almeno 11 sifoni posti sia a monte che a valle; per ora solo il sifone Smeraldo è stato esplorato per oltre 100 metri e una profondità di -45 con altrettanto dislivello visibile.
A Predore, un'immersione davvero estrema nella sorgente La Ribollita (sorgente del Fiume Rino) ha portato il dislivello della verticale iniziale a -25 metri.
A Tavernola Bergamasca, nella Sorgente Milesi o La Ripiegata è stato superato il sifone iniziale lungo 114 m e profondo 5. Al di là la cavità prosegue "aerea" per uno sviluppo totale di 380 m e ferma su frana. Interessante notare che le tre cavità più importanti (Bueno Fonteno – Bus del Zio – La Ripiegata), si trovano collegate tra loro, così come dimostrato dalle prove con i tracciamenti.
L'intero sistema, prendendo in considerazione la quota del Lago d'Iseo (180 m slm) e del Monte Torrezzo (1378 m slm) ha un dislivello potenziale di circa 1200 metri, mentre sul versante del Lago di Endine (Sorgente Acquasparsa, 350 m slm) il dislivello massimo è di 1028 metri. A livello planimetrico, qualsiasi tipo di calcolo "spannometrico" porta comunque a considerare la soglia dei 100 km di sviluppo come raggiungibile dal grande complesso carsico. Da ricordare infine che l'area in generale è talmente ben carsificata da racchiudere i 21 km di Bueno Fonteno in un cubo di 1600x560 metri.

*Claudio Forcella e Luca Pedrali*

Abisso Bueno Fonteno: traverso sul Sifone Smeraldo, a –451 m. (Foto M. Pozzo)




**DATI CATASTALI**
Abisso Bueno Fonteno
LoBg: numero catastale non ancora assegnato
Provincia: Bergamo; Comune: Fonteno
Long.: 1577249; Latit.: 50677070
Quota: 776 m
Sviluppo spaziale 21 km;
Dislivello 561 m (+51; -510)

aprono al Progetto Sebino un'ulteriore possibilità esplorativa: quella di superare i sifoni. E i grossi risultati non si fanno aspettare: a La Ribollita, sorgente a regime vauclusiano che porta oltre 1000 l/s in piena, Luca si immerge fino a -25 m e nell'Abisso Bueno Fonteno supera il Sifone Smeraldo (oltre 100 metri di sviluppo) finendo in una profonda ed enorme forra allagata, per ora a 45 metri di profondità. Ma il risultato più interessante è l'esplorazione proprio della sorgente La Ripiegata da cui è uscita l'acqua di Bueno Fonteno. Al di là del sifone (100 m; -5 m), la grotta si sviluppa per quasi mezzo chilometro in grandi ambienti e gallerie freatiche dirigendosi a monte verso la Cargadura, la cresta spartiacque tra i comuni di Vigolo e Fonteno (quota 1100

## INDAGINI BIOSPELEOLOGICHE

Le conoscenze biospeleologiche del complesso Bueno Fonteno sono frutto di indagini ancora preliminari; ciononostante le prime indicazioni circa la sua comunità cavernicola sono a dir poco incoraggianti. All'interno dell'Abisso si possono osservare, in funzione delle diverse condizioni idrologiche:

- Ambiti di scorrimento a pelo libero nella forma di vere e proprie forre sotterranee.
- Ambiti a carattere lentico, nella forma di piccoli laghetti.
- Ambiti idricamente meno evoluti nei quali l'acqua presente percola lungo le pareti.
- Ambiti fossili nei quali l'acqua non scorre più e pertanto appaiono sostanzialmente asciutti.

La comunità animale riscontrata nell'Abisso appare complessa e diversificata. Tra i coleotteri si segnalano le seguenti specie (identificazione svolta da Giuliano Trezzi): Fam Carabidae (*Allegrettia pavanii e Laemostenus insubricus)*; Fam. Cholevidae (*Boldoria vailatii)*; Fam. Curculionidae (*Troglorhynchus sp*); secondo la bibliografia disponibile consultata si tratta di specie tutte già ampiamente segnalate nel settore del Sebino occidentale. Nei rami fossili, o su substrato tendenzialmente sabbioso, sono stati ritrovati numerosi esemplari di Diplopodi (famiglia Polydesmidae) che verosimilmente appartengono al genere *Serradium*, relativamente al quale, nella letteratura consultata, si riscontra una unica segnalazione in provincia di Bergamo. È quindi il primo ritrovamento del miriapode troglobio nel bacino del Sebino. Indagini specifiche del sedimento hanno permesso di scoprire esemplari collemboli appartenenti ai generi *Onichiurus* e *Arrhopalites* (quest'ultimo troglobio). La comunità acquatica è stata indagata attraverso raccolta diretta di esemplari di crostacei Isopodi (famiglia Sphaeromatidae) del Genere *Monolistra* che in alcuni ambienti appare così abbondante da dare il nome al ramo (Salsa Rosa). Più sporadici, ma sempre in ambito periacquatico, sono altri Isopodi del genere *Androniscus*, mentre all'interno di pozze concrezionate con acqua limpida si sono osservati esemplari di *Niphargus* sp (Amphipoda – Niphargidae). Significativo infine il ritrovamento di larve e adulti del tricottero *Philopotamus ludificatus* (fam. Philopotamidae). Il tricottero è stato rinvenuto nel suo astuccio sericeo su una parete con scorrimento superficiale a -250 m e a -445 m. La sua presenza a profondità così elevate rappresenta una novità, essendo la specie considerata tendenzialmente subtroglofila e sostiene l'ipotesi che questo possa compiere il proprio ciclo vitale in ambiente ipogeo (ipotesi già suggerita in ricerche pubblicate). La stabilità e la costanza dei corpi d'acqua interni sostiene infine la possibilità che si possano trovare anche specie stigobie sia planctoniche che interstiziali. Si è scoperta infatti la presenza di una comunità di Nematodi che è verosimilmente piuttosto abbondante poiché, sebbene i campionamenti svolti fino ad ora sono preliminari, tra gli esemplari catturati sono stati riscontrati dei predatori molto specializzati appartenenti alle famiglie Anatonchidae e Tripylidae, tipici degli ecosistemi aquatici stabili. Infine, venendo agli abitatori più famosi del complesso di Bueno Fonteno, cioè la presenza stabile di Chirotteri (rilevata in ogni ramo del complesso) appartenenti alle specie *Myotis daubentonii* (Vespertilio di Daubenton) e *Rhynolophus ferrumequinum* (Ferro di cavallo Maggiore) i quali sono stati osservati in occasione di uno specifico campionamento svolto in ottobre 2010.

*Laemostenus insubricus* dettaglio del capo.
(Foto F. Gatti e L. Palamidese)

### Condizioni chimiche e chimico fisiche

La temperatura dell'aria dell'Abisso Bueno Fonteno si aggira intorno ai 9 °C media annuale della zona in cui si trova l'ingresso. Durante le indagini svolte in occasione dei tracciamenti, sono stati misurati alcuni parametri chimici e fisici delle acque in vari punti delle principali direttrici di scorrimento interne. La temperatura media delle acque è pari a 9,7°C ed è confrontabile con quella delle sorgenti connesse con la grotta. La conducibilità media è pari a 303 mS/cm ed indica una buona presenza di ioni disciolti. Il pH è mediamente pari a 7,85 e indica una condizione tendenzialmente alcalina dovuta alla presenza di carbonati, i quali sono indirettamente confermati anche dalla durezza che, misurata in laboratorio, si è confermata intorno ai 17,5 °F (valore medio).

*Fabio Gatti*

## UNA DISTESA DI AMMONITI

Durante l'esplorazione della sorgente Milesi, gli speleosub si sono imbattuti in un'affascinante scoperta: un'intera superficie di calcare completamente ricoperta di ammoniti in ottimo stato di conservazione. Quello che i paleontologi chiamano "livello di mortalità di massa". I fossili sono piritizzati e spiccano scuri sullo sfondo della roccia chiara, trasportati qui in grande quantità da un'antica corrente marina. La pirite si deposita come una patina sulla superficie del fossile: è un minerale che indica con chiarezza che si trattava di un ambiente anossico, ideale per la conservazione degli organismi. La dimensione delle ammoniti è medio-piccola dal momento che nella quasi totalità dei casi la camera di abitazione, pari ad una spira e mezza della conchiglia, è stata completamente dissolta dall'acqua, lasciando un evidente solco sulla roccia. Questo fenomeno è abbastanza comune perché esse non hanno il sostegno dei setti che creano le tipiche "camerette interne" delle ammoniti. La matrice è il Calcare di Domaro del Giurassico inferiore. La varietà a livello generico e specifico delle ammoniti è abbastanza elevata, ma ai fini di una datazione più accurata si sono rivelate particolarmente utili *Amaltheus margaritatus* e *Arietites* sp., considerati importanti fossili guida poiché hanno avuto una diffusione geografica molto ampia ma una durata temporale estremamente limitata. Esse infatti si trovano solo nel livello mediano del Pliensbachiano superiore (Liassico) ed hanno circa 185 milioni di anni. Il loro studio è particolarmente interessante perché si tratta di una fase in cui molte famiglie di ammoniti evolvono in maniera rapida da forme "cattive nuotatrici" a forme "abili nuotatrici", cambiamento che si evince soprattutto da una radicale modifica nella struttura e nell'ornamentazione della conchiglia. Essa infatti tende a divenire più involuta e meno ornamentata, in modo da aumentare l'idrodinamicità.

Sorgente Milesi: esemplare del fossile guida *Arietites sp.*
(Foto S. Parenti)

*Luana Aimar*

m) … a sette chilometri di distanza in linea d'aria dal Sifone Smeraldo.
Nei pressi de La Cargadura vi è, tra l'altro, il Bus del Zio, altro importante tassello sotterraneo. Un abisso verticale fermo a -112 m alla base di un bel pozzo da 60 m, con pavimento da scavare. Lo Zio, in caso di giunzione, regalerebbe un dislivello di oltre 700 metri al sistema carsico, collegandosi magari a regioni oltre sifone.
Due parole sono dovute anche al mitico Campo Lions, il campo base a -420 m che ha trasformato le permanenze sottoterra rendendole indubbiamente molto più sopportabili a chiunque. Questo campo permette a 13 persone di sostare in tenda con ogni genere di comfort. Questo fatto è diventato una sicurezza per tutti poiché ha spostato il limite esplorativo soprattutto a livello mentale. Le esplorazioni sono vissute con più "calma" e l'abisso può essere sezionato con maggiore sistematicità. In Bueno ora le permanenze medie sono di due/tre giorni: una porzione settimanale di tempo che permette di fare le cose per bene e con buona partecipazione generale.

## Conclusioni

La bellezza di questo progetto di ricerca è la sua multidisciplinarietà scientifica ed esplorativa. Ogni argomento inerente alla speleologia, è motivo di approfondimento per tutti. "Confini illimitati e ricerca mai finita": epigrafe che si addice al grande sistema carsico di cui siamo appena all'anticamera della conoscenza. È questo che intendiamo per "vertigine senza tempo": quell'emozione, quel dondolio continuo, quel senso di smarrimento creativo che si vive mentre si svelano pagine di un libro che affonda le proprie radici nelle profondità del tempo.
Una bella eredità da conservare per le generazioni future, e un'immensa, sconfinata quantità d'acqua da proteggere come la risorsa più preziosa al mondo…

■

## Bibliografia


Bini, Alfredo (1994): Rapports entre la karstification periméditerranéenne et la crise de salinité du Messinian: l'exemple du karst lombard. *Karstologia*, n. 23, p. 33 e 53.

Bini, Alfredo; Tognini, Paola (2001): Endokarst evolution related to the geological, topographic and climatic evolution in the Lombard Southern Alps. 5th Workshop Alpine Geological Studies. Geol. Paleont. *Mitteilungen*, Innsbruck, n. 25, p. 39-41.

Tognini, Paola (2001): Lombard Southalpine karst: main features and evolution related to the tectonic, palaeogeographc and palaeoclimatic history: two examples of a global approach. *Forschungsberichte Geographisches Institut Universität Frieburg*, 2001, p. 81-114.

# Zubbia Gapparrone

**Angelo Iemmolo, Marco Vattano**

La Zubbia Gapparrone (Si/AG 2033) è una cavità nei gessi messiniani della Sicilia, ubicata nel territorio comunale di Agrigento. La grotta, composta da una sequenza di tre piccoli pozzi e una galleria che termina sifonando nel fango, ha uno sviluppo di circa 600 m ed una profondità di 60 m e dal punto di vista idrologico costituisce un inghiottitoio che si attiva a seguito di intense precipitazioni piovose.
All'interno della cavità sono state rilevate numerose morfologie legate sia allo scorrimento di acqua a pelo libero, sia a processi paragenetici connes-

si a riempimenti argillosi provenienti dal bacino di alimentazione. Notevoli sono anche gli speleotemi, carbonatici e gessosi, presenti nella grotta.

## Storia dell'esplorazione

Dopo aver effettuato la scoperta della Grotta Salinella, nei gessi del territorio di Licodia Eubea (CT), settore Nord dei Monti Iblei, lo Speleo Club Ibleo ha vissuto una fase di crescita legata alle ricerche speleologiche nelle evaporiti.

Proprio per questo motivo, i limitati affioramenti dell'area iblea iniziavano ad andare un po' stretti e ci si è resi conto di dover puntare l'attenzione alla zona della Sicilia centro-meridionale dove le evaporiti affiorano diffusamente.

Il 25 aprile del 1996 si organizza quindi un campo di ricerche nei pressi del territorio di Cattolica Eraclea (AG), in località Borangio.

Il luogo scelto si rivela in realtà abbastanza aperto alle intemperie, senza alcun riparo, ma anche in uno scenario spettacolare; attorno infatti si stagliano imponenti rilievi gessosi come Monte Giafaglione (674 m s.l.m.) e il rilievo di Case Gapparrone (505 m s.l.m.).

La base del campo è proprio nelle immediate vicinanze della probabile risorgenza della grotta che si sarebbe da lì a poco scoperta.

Il secondo pozzo caratterizzato da lisce pareti scavate nei gessi messiniani.
(Foto M. Vattano)

Allestito il campo si avvia subito l'attività esplorativa e girando attorno al rilievo di Case Gapparrone, ci si affaccia su una enorme depressione che per dimensioni ed assetto è da indicare come una valle cieca. Alla base di questa si individua anche il punto assorbente, sotto una parete gessosa di circa 20 m. L'ingresso agli ambienti sotterranei però risulta ostruito e quindi si dà il via ad una veloce opera di scavo, ma si capisce che c'è un lungo lavoro da fare. Si decide quindi di proseguire le battute esterne individuando diverse doline in località Galera.

Durante la notte ed il mattino seguente le proibitive condizioni meteorologiche mettono duramente alla prova noi e le nostre tende, ma invece di andare via, si decide di continuare le perlustrazioni fino a trovare nei pressi del centro abitato di Cattolica Eraclea (AG), in località Aquilea, una

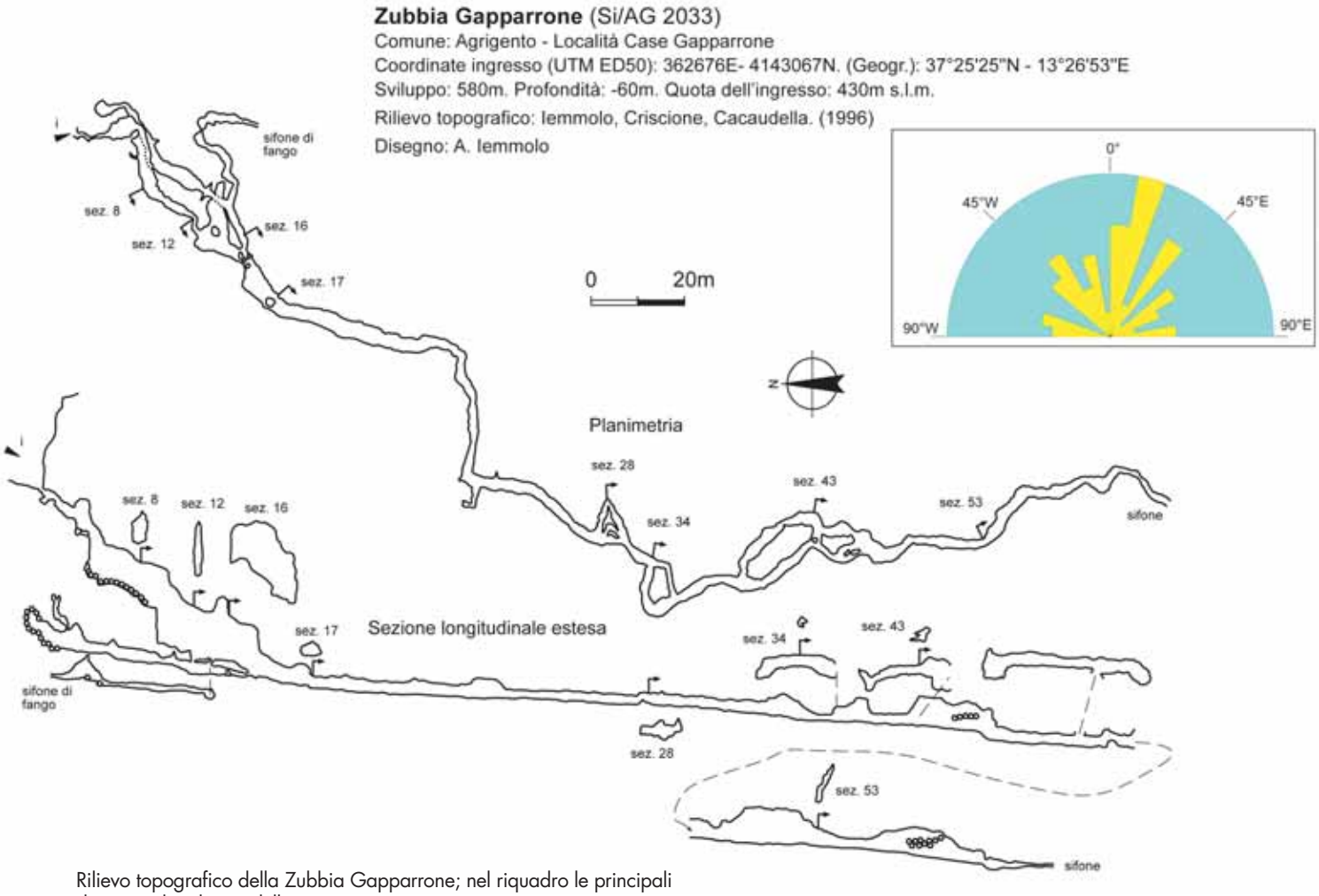
Settore della galleria interessato da evoluzione paragenetica. Sono visibili i depositi alluvionali di varia taglia.
(Foto M. Vattano)

grotta che per gli anni successivi sarebbe diventata la nostra base per le esplorazioni in zona. Venimmo poi a sapere che quella grotta è la Grotta Inferno, una antica cava di gesso che, secondo studi ancora in corso, doveva essere utilizzata per il prelievo della *Lapis Specularis*, la varietà di gesso a grandi cristalli trasparenti, utilizzata per ricavare lastre utili per fare passare luce all'interno degli edifici.

Il 27 aprile, nonostante il cattivo tempo, si riprendono gli scavi e dopo un po' di lavoro si riesce ad entrare per affrontare una strettoia che immette in una piccola sala di crollo, sotto cui si apre un pozzo, rivelatosi poi profondo circa 15 m. Sfortunatamente non avevamo corde con noi e dopo aver atteso per qualche ora la persona mandata a recuperarne una in auto, spazientiti siamo usciti accorgendoci che si era scatenato un temporale e che il nostro compagno aveva preferito ripararsi in auto! Ed ormai era tardi per pensare di rientrare in grotta.

Nel fine settimana dell'8-9 giugno 1996, torniamo per proseguire le esplorazioni, ed in effetti muniti di corde scendiamo i tre pozzetti, per poi percorrere tutto il tratto sub orizzontale di diverse centinaia di metri.

Porzione terminale della valle cieca, alla fine della quale si apre la Zubbia Gapparrone. (Foto A. Iemmolo)




Rilievo topografico della Zubbia Gapparrone; nel riquadro le principali direzioni di sviluppo della grotta.

Ovviamente l'emozione era grandissima, poiché oltre il primo tratto con delle verticali di una certa rilevanza estetica, trovammo una galleria sub orizzontale e comodissima, ricca di concrezionamenti di calcite (nonostante la grotta sia nei gessi) e con piccoli rami secondari, ormai bypassati.
Tornammo alla Zubbia Gapparrone il 15-16 giugno per effettuare il rilievo topografico ed il dovuto servizio fotografico. Durante queste fasi ci accorgiamo anche di un ramo che risale verso monte ed esploriamo pure quello. Il 6 luglio completiamo tutte le fasi di esplorazione e di topografia, non mancando le occasioni di organizzare uscite con altri gruppi speleologici, coinvolgendoli anche nelle esplorazioni di grotte nelle aree limitrofe.
Il 21 settembre 1997, realizzammo un video che a novembre fu presentato al raduno speleologico di Casola Val Senio.
Indubbiamente quella scoperta per noi fu un trampolino di lancio per le successive esplorazioni. Infatti vennero effettuate numerose battute in zona che permisero la scoperta di grotte ben più lunghe ed interessanti, come la Zubbia Camilleri (Iemmolo, 2000).
La Zubbia Gapparrone, pur con le sue modeste dimensioni rimane però sempre una grande scoperta, la prima in zona, ricca poi di particolarità geologico-geomorfologiche e… anche esplorative.

Il primo pozzo impostato fra grandi massi di crollo. (Foto M. Vattano)

## Inquadramento dell'area

La Zubbia Gapparrone (Si/AG 2033) ricade nel territorio comunale di Agrigento e più in particolare in prossimità del confine fra questo ed il comune di Cattolica Eraclea, nella Sicilia meridionale. L'area è caratterizzata dall'alternanza di rilievi e vallate legati rispettivamente alla presenza di litologie gessose del Messiniano (da circa 7 a circa 5 Ma BP) e di formazioni prevalentemente argillose di età Serravalliano medio–Messiniano inferiore (da circa 12 a circa 7 Ma BP).
Le evaporiti affioranti in questa zona sono prevalentemente costituite da gessi selenitici macrocristallini stratificati in grossi banchi e secondariamente da gessi detritici a diversa taglia cristallina. Nei maggiori rilievi presenti, ed in particolare a Monte Giafaglione e nel rilievo di Case Gapparrone, i gessi hanno una stratificazione ad alto angolo, tendente al verticale.
L'area è stata sottoposta ad una intensa attività tettonica che dal tardo Pliocene-primo Pleistocene ha causato l'emersione e lo smembramento degli affioramenti gessosi fino al raggiungimento, unitamente ai processi di erosione *l.s.*, dell'attuale assetto di singoli rilievi isolati (Vattano, 2008).
L'elevata diffusione di gessi ha favorito lo sviluppo di numerose forme carsiche superficiali di piccole (karren), medie (doline) e grandi dimensioni (valli cieche).
Queste ultime in particolare si impostano generalmente sui depositi

Concrezioni gessose accresciute su speleotemi carbonatici, ubicati all'inizio della galleria principale della grotta. (Foto M. Vattano)

argillosi, per terminare cieche in corrispondenza di soglie o rilievi evaporitici.
La Zubbia Gapparrone si apre alla quota di 430 m s.l.m. proprio alla fine di una piccola valle cieca che si sviluppa in direzione E-W a occidente di Monte Giafaglione.

## La grotta

L'area in cui si sviluppa la grotta oggetto di questa comunicazione è molto ricca di cavità sotterranee alcune delle quali esplorate e topografate già nel 1991, durante un campo speleologico organizzato dal CAI Palermo in collaborazione con il CSE di Catania, il GG Pipistrelli CAI di Terni, il GS CAI di Salerno, il GS CAI di Napoli e lo Speleo Club CAI di Forlì (Biancone *et al.,* 1994).
Tra le grotte più importanti si trovano anche la Zubbia Camillieri precedentemente citata (Iemmolo, 2000) e la Grotta di Sant'Angelo Muxaro (Panzica La Manna, 1995; Vattano, 2008), oggi riserva naturale regionale istituita proprio per la tutela e lo studio del sistema carsico ipogeo.
La Zubbia Gapparrone si sviluppa interamente nei gessi del Messiniano, lungo delle discontinuità orientate prevalentemente in direzione NNE-SSW e secondariamente NW-SE e E-W.
Si tratta di un inghiottitoio, privo di connessioni con il punto di risorgenza, che presenta una struttura piuttosto semplice costituita da una condotta principale drenante su cui confluiscono brevi diramazioni secondarie.
In particolare, la cavità si articola su un solo livello ad andamento suborizzontale, a cui si accede tramite una rapida sequenza di tre pozzi, raggiungendo uno sviluppo complessivo di circa 580 m e una profondità di -60 m.
L'ingresso della grotta è costituito da un inghiottitoio che si attiva solo durante significativi eventi piovosi. Tutta la zona di ingresso è interessata da diffusi crolli e l'accesso agli ambienti sotterranei è possibile attraverso una stretta galleria discendente scavata fra enormi blocchi dislocati.
Alla fine della strettoia, si raggiunge una piccola sala di crollo alla cui base è ubicato il primo dei tre pozzi della grotta, di circa 15 m di profondità. La sequenza dei tre pozzi è intervallata da brevi e tortuosi tratti di gallerie e mentre il primo pozzo si articola fra i blocchi crollati, il secondo (10 m) costituisce un pozzo di percolazione dalle lisce pareti levigate dal lento flusso idrico e caratterizzato dalla presenza di un piccolo meandro alla base, alla fine del quale si apre l'ultimo pozzetto.
L'ambiente successivo alla zona dei pozzi è rappresentato da una sala di crollo in cui sono presenti significativi speleotemi carbonatici del tipo stalagmiti, meduse, flowstone e coralloidi. La presenza di concrezioni calcitiche in una grotta nei gessi è una caratteristica frequente nelle grotte siciliane.
La presenza dei due minerali e in particolare la loro alternanza o sovrapposizione è stata riconosciuta come importante strumento per gli studi paleoclimatici.
Da questa sala di crollo ha poi inizio la galleria principale della cavità che si sviluppa per una lunghezza di circa 270 m tra le quote di 388 m e 365 m s.l.m.
Il suo andamento è influenzato dalle principali linee di discontinuità tettonica dell'area orientate nelle direzioni NNE-SSW e secondariamente NW-SE e E-W. Il controllo strutturale è evidente anche nella morfologia della galleria che a luoghi mostra tratti rettilinei con alte e lisce pareti, talvolta ricoperte da piccoli speleotemi carbonatici.
In generale la condotta è contraddistinta da una volta più bassa, da forme legate allo scorrimento di acqua a pelo libero e da morfologie connesse a fasi di riempimento da parte di materiale alluvionale.
Muoversi in questo tipo di gallerie, fra i diversi livelli di incavi di dissoluzione sulle pareti, dà sempre la sensazione di poter ancora vedere i vari

Ansa di meandro inattivata in seguito alla rettificazione della galleria principale. Sono visibili concrezionamenti carbonatici e un canale di volta sul tetto dell'ambiente.
(Foto M. Vattano)

Incavi, mensole e concrezioni carbonatiche lungo la galleria della grotta.
(Foto M. Vattano)

livelli a cui l'acqua si assestava nel tempo.
Diversi settori della grotta sono invece caratterizzati dalla presenza di canali di volta di differenti dimensioni, raggi di curvatura e profondità, legati a fasi di quasi totale riempimento della grotta.
Nella porzione mediana e finale della cavità, sono presenti anche delle brevi gallerie laterali che con andamento sinuoso e ubicate a quote leggermente superiori rispetto alla condotta drenante si ricollegano sempre ad essa. Queste gallerie sono interpretabili come quattro anse ormai bypassate in seguito alla rettificazione dell'andamento della galleria principale.
Ciò ha causato l'inattivazione di queste anse che si presentano ora ricche di forme legate alla paragenesi, di riempimenti argillosi e di concrezionamenti carbonatici spesso di colore bianco/giallo.
In diversi settori della condotta principale, quasi sistemati *ad hoc* per dare dei diversi tocchi di colore e forme, sono presenti molteplici tipi di concrezionamento carbonatico prevalentemente legato a infiltrazione di acque attraverso zone a maggiore fratturazione.
La galleria principale della grotta si arresta infine in corrispondenza di un sifone fangoso che rende impossibile ogni ulteriore prosecuzione.
Accanto agli speleotemi carbonatici descritti, nella grotta sono presenti cospicui depositi di natura prevalentemente argillosa, con elementi a luoghi sabbiosi e ghiaiosi, che hanno contribuito all'evoluzione morfologica della cavità. Gli accumuli di crollo sono diffusi nell'intera grotta anche se risultano particolarmente abbondanti nelle porzioni iniziali dell'ipogeo.
In conclusione è importante sottolineare che, anche se la grotta ha limitate dimensioni, al suo interno si ritrovano tutta la ricchezza e tutte le peculiarità delle grotte nei gessi, dalle forme sotterranee, ai concrezionamenti di diversa forma e natura, alla possibilità di lettura dell'evoluzione della grotta grazie al rapido adattamento che le cavità nei gessi subiscono al variare delle condizioni geologiche e/o idrologiche.
La Zubbia Gapparrone nonostante attualmente termini in corrispondenza di un sifone occluso da fango, ha ancora un discreto potenziale esplorativo, con l'area di risorgenza situata verosimilmente a circa 400 m di distanza in linea d'aria. A confortare la fatica delle possibili prossime "fangose" esplorazioni è la presenza di due piccole cavità con funzione di risorgenza, già individuate nella porzione meridionale dello stesso rilievo gessoso.
La Zubbia Gapparrone si inserisce inoltre in un'area ricchissima di forme carsiche, sia superficiali sia sotterranee, che sicuramente meritano ulteriori ed approfondite esplorazioni e campagne di studio.

Settore della galleria principale particolarmente ricco di speleotemi carbonatici. (Foto M. Vattano)

## Ringraziamenti
Gli autori desiderano ringraziare tutti gli amici speleologi dello Speleo Club Ibleo, del Centro Speleologico Etneo di Catania, del GS SpeleoPetra e dall'ANS "Le Taddarite" di Palermo, per la collaborazione durante le attività di documentazione topografica e fotografica. ■



## Autori e Gruppi
**Angelo Iemmolo** - Speleo Club Ibleo, Ragusa
**Marco Vattano** - Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università degli Studi di Palermo; ANS "Le Taddarite", Palermo


## Bibliografia

**Biancone, Vincenzo; Messana, E.; Panzica La Manna, Marcello (1994):** Carsismo ipogeo in aree gessose nei pressi di Agrigento (Sicilia centro-meridionale). In: Atti del 2° congresso regionale di speleologia. Catania 8-11 dicembre 1994. *Bollettino Accademia Gioenia di Scienze Naturali, Vol. 27, n. 348, p. 477-506.*
**Calaforra José Maria; Forti, Paolo; Fernandez-Cortes, A. (2008):** Speleothems in gypsum caves and their paleoclimatological significance. *Environmental Geology*, vol. 53, n. 5, p. 1099-1105.
**Iemmolo, Angelo (2000):** Zubbia Camilleri, Cattolica Eraclea – Agrigento. *Speleologia*, n. 42, p. 42-53
**Panzica La Manna, Marcello (1995):** Il sistema carsico ipogeo di Sant'Angelo Muxaro (AG). In: Atti del I° convegno regionale di speleologia della Sicilia. Vol. I, p. 47-53.
**Vattano, Marco (2008):** Evoluzione geomorfologica di aree carsiche nelle evaporiti della Sicilia centro-meridionale attraverso l'analisi delle relazioni tra forme carsiche ipogee e forme del rilievo di superficie [Ph.D. thesis]. Università di Palermo, 250 p.

# Quando le grotte raccontano le nostre origini

**Luana Aimar & Nicola Castelnuovo**

L'ampio portale d'ingresso della grotta Liang Bua sull'isola di Flores. Dagli scavi effettuati in questa cavità sono stati portati alla luce gli scheletri di nove individui, tra cui la famosissima Ebu, attualmente considerata l'essere umano adulto più piccolo di cui si abbia conoscenza. (Foto Rosa Cabecinhas & Alcino Cunha – http://www.flickr.com/photos/rosino)

Le grotte sono un ambiente ideale per la conservazione dei resti di origine antropica e aiutano a colmare una notevole lacuna nella documentazione fossile. I reperti che le cavità hanno restituito fino ad oggi, oltre a essere numerosi, si sono rivelati di fondamentale importanza per la ricostruzione dell'evoluzione umana. Ed ogni anno nuove scoperte provenienti da grotte d'Italia e di tutto il mondo riaprono dibattiti mai risolti e pongono ulteriori affascinanti quesiti.

Recentemente sulla prestigiosa rivista *Nature* è stato pubblicato uno studio scientifico, frutto della collaborazione internazionale di 13 enti di ricerca. Dal riesame di due denti molari fossili rinvenuti alla metà degli anni '60 del secolo scorso nella grotta del Cavallo, presso la baia di Uluzzo, in provincia di Lecce, si è potuto dimostrare come i reperti in questione siano da attribuire ad *Homo sapiens* e non ad *Homo neanderthalensis*, come si era creduto in precedenza. La datazione al radiocarbonio ha svelato che essi risalgono a circa 45mila anni fa e si tratta quindi del più antico ritrovamento di *H. sapiens* in Europa; la Puglia conquista dunque il primato che fino a questo momento era detenuto dalla Romania.

I reperti sono associati a strumenti in osso e oggetti ornamentali e decorativi estremamente raffinati per l'epoca, che hanno indotto i paleontologi a coniare il termine di "cultura uluzziana". Si tratta di un tema estremamente dibattuto dagli specialisti, perché la cultura uluzziana si situa cronologicamente al passaggio dal Paleolitico medio al Paleolitico superiore, una fase in cui si assiste in Europa alla scomparsa dei Neanderthal e alla diffusione degli *H. sapiens* in tutto il continente. Prima dello studio dei due molari, la cultura uluzziana era attribuita ai Neanderthal ed era considerata una prova del fatto che essi avevano raggiunto un elevato grado

cognitivo e assunto comportamenti simbolici ben prima dell'arrivo degli *H. sapiens* in Europa. Ma le nuove ricerche dimostrano, almeno in questo caso, che essa è l'espressione dei primi *Homo sapiens*.

Queste ipotesi sono ulteriormente supportate da una seconda recente scoperta fatta da una equipe inglese. Nella Kents Cavern, in Gran Bretagna, è stata disseppellita una mascella umana fossile che si è rivelata appartenente ad un esemplare di *H. sapiens* vissuto 44mila anni fa. Dunque, l'arrivo dell'*Homo sapiens* in Europa deve essere retrodatato, con una cronologia che ben si accorda con la scoperta nella grotta pugliese: giunto nell'Europa meridionale almeno 45mila anni fa, l'*Homo sapiens* si diffuse in tutto il continente con estrema rapidità.

Il dato che non può passare inosservato agli speleologi, a prescindere dalle dissertazioni tecniche degli addetti ai lavori sulla cronologia dei reperti e sui modelli di popolamento, è che i fossili al centro dei recenti dibattiti sono stati estratti all'interno di grotte.

## L'importanza delle grotte per la conservazione dei fossili

La fossilizzazione è un avvenimento eccezionale, non rappresenta la regola; la maggior parte degli organismi alla morte si decompone completamente e non lascia traccia alcuna. È stato calcolato che meno dell'1% degli esseri viventi che si sono succeduti sul nostro pianeta si siano conservati allo stato fossile.

Per far sì che un organismo possa andare incontro ad un processo di fossilizzazione, è necessario che alla morte venga rapidamente seppellito con sedimenti molto fini, che bloccano la decomposizione e conservano anche i particolari più minuti. Quindi, gli ambienti ideali per la formazione dei fossili sono le paludi e le zone di sedimentazione costiera. Per la sua stessa natura perciò nella documentazione fossile è presente una grossa lacuna: gli organismi prettamente terrestri hanno poche o nulle possibilità di conservarsi, per il prevalere dei fenomeni erosivi. Le grotte in questo contesto rappresentano una squisita eccezione. Infatti, pur essendo un ambiente terrestre, in esse a volte possono verificarsi condizioni di sedimentazione. L'acqua che scava chimicamente i vuoti ipogei può divenire sovrassatura di sali disciolti e depositare "il carico in eccesso". In questo caso non si limita a costruire concrezioni, a volte meravigliose, ma può anche deporre una patina di carbonato di calcio sui resti organici che si trovano all'interno della grotta stessa. È a questo punto che si innesca il processo di fossilizzazione.

Le grotte, dunque, sono un ambiente chiave per la conservazione degli organismi terrestri. Senza i fossili scoperti in esse, la nostra conoscenza della fauna terrestre sarebbe di gran lunga più incompleta e frammentaria. E tra gli organismi terrestri è compresa anche una categoria molto speciale dal nostro punto di vista inevitabilmente antropocentrico: noi stessi e tutti i nostri antenati.

## Nel passato più remoto…

Il continente africano è considerato la culla dell'umanità, il luogo dove è iniziato quel cammino evolutivo dei primati, punteggiato di estinzioni e tutt'altro che lineare, che ha portato, per il momento, fino a noi.

Le cavità che hanno restituito i fossili più antichi di australopitecine e ominidi si trovano in Sudafrica, a nord di Johannesburg, dove una mezza dozzina di grotte sono da decenni in corso di studio, e scavi sistematici hanno portato alla luce reperti eccezionali. Queste scoperte, inizialmente, sono state possibili perché le grotte venivano sfruttate da un punto di vista minerario; i minatori hanno così disseppellito i primi fossili ma, nel medesimo tempo, hanno spesso stravolto gli orizzonti del terreno e l'assetto dei depositi interni,

*Homo sapiens*: insieme ad *Homo neanderthalensis* è uno dei fossili antropici più comuni delle grotte d'Italia e d'Europa. A livello del cranio presenta caratteristiche che permettono di distinguerlo, come la presenza del mento, la fronte e il cranio diritti e allungati; inoltre la larghezza massima del cranio è alta a livello dei parietali. (Collezione privata Fossilia s.n.c. – Foto A. Premazzi)

rendendo a volte molto problematica la datazione dei reperti.
Il giacimento più famoso, incluso nella lista dei siti Patrimonio dell'Unesco, è la grotta Sterkfontein che fino a questo momento ha restituito oltre 500 scheletri fossili di differenti età, appartenenti ad un range cronologico di oltre 3 milioni di anni. Mai nessun sito ha potuto vantare una frequentazione così protratta e duratura da parte dei nostri antenati, e per questo motivo Sterkfontein viene considerata un autentico tempio della paleontologia. Si tratta infatti di una cavità molto complessa, con numerosi rami paralleli e sovrapposti, al cui interno si trovano depositi di varia origine ed età. La quantità e varietà dei fossili disseppelliti dimostra che l'Africa ospitò simultaneamente molte specie di australopitecine e ominidi. Infatti Sterkfontein è stata popolata in differenti epoche da *Australopitechus africanus*, *Homo habilis*, *Homo ergaster* e le associazioni faunistiche tipiche dei relativi periodi.
Poco dopo il termine della Seconda Guerra Mondiale è venuto alla luce il cranio quasi completo di un *Australopithecus africanus*, che all'epoca venne considerato femmina e familiarmente battezzato dai paleontologi Mrs Ples. Esso ha un'età di circa 2,5 milioni di anni e si tratta del primo esemplare adulto rinvenuto di questa specie, dopo il bambino di Taung. La scoperta è stata molto importante perché ha cambiato l'approccio mentale dei ricercatori: infatti prima dello studio di Mrs. Ples si pensava che i nostri antenati avessero aspetto scimmiesco ma cervello già sviluppato, come il nostro. Era la cosiddetta teoria "prima il cervello", che era stata formulata in base alla scoperta dell'Uomo di Piltdown, in seguito rivelatosi un clamoroso falso.
Nel 1997 a Sterkfontein viene alla luce un altro prezioso fossile: lo scheletro quasi completo di un'australopitecina, probabilmente con un'età superiore ai 4 milioni di anni. Poiché la prima parte disseppellita è stata il piede, l'esemplare è stato soprannominato dalla comunità scientifica Little Foot. Esso non è ancora stato descritto in dettaglio dalla letteratura scientifica, né battezzato formalmente, tuttavia Little Foot aveva quasi sicuramente stazione eretta e probabilmente conduceva uno stile di vita semiarboricolo, come è testimoniato dalla struttura dell'alluce, divergente, che permetteva al piede di esercitare una funzione prensile.
A poca distanza da Sterkfontein si apre l'ingresso della grotta/miniera di Swartkrans, una cavità decisamente più modesta dal punto di vista geologico, tuttavia anch'essa divenuta ben nota ai paleontologi per gli eccezionali ritrovamenti fossili. Gli scheletri qui disseppelliti sono differenti da quelli delle cavità circostanti: più robusti e mediamente più alti rispetto alle gracili australopitecine di Sterkfontein, possiedono sul cranio una vistosa cresta sagittale, solide mascelle e molari massicci, ricoperti da smalto insolitamente spesso. In passato erano considerati nostri diretti antenati, oggi invece sono assegnati al genere *Paranthropus,* che comprende tre differenti specie, e si ritiene che rappresentino uno dei tanti rami laterali estinti della linea evolutiva che ha portato al genere *Homo*.
Recentemente è stata invece la grotta di Malapa, sempre nella stessa area, a riservare inaspettate sorprese. Nel 2010 è stata infatti disseppellita una nuova australopitecina, battezzata *Australopithecus sediba*, che visse in epoche recenti, tra 2,4 e 1,9 milioni di anni fa, contemporaneamente

La grotta di Sterkfontein è considerata un autentico tempio della paleontologia. Fino ad ora ha restituito oltre 500 scheletri fossili appartenenti ad un range cronologico di oltre 3 milioni di anni. (Foto Tara Turkington - per gentile concessione di Flow Communications, South Africa)

Il cranio di *Mrs. Ples* (anche se oggi sappiamo che bisognerebbe parlare più correttamente di Mr. Ples!) è stato disseppellito in Sudafrica, nella grotta di Sterkfontein, poco dopo la seconda Guerra Mondiale. Si tratta di un *Australopithecus africanus* di circa due milioni e mezzo di anni fa, ma il suo soprannome deriva da *Plesianthropus,* genere al quale inizialmente si riteneva che appartenesse. (Collezione privata Fossilia s.n.c. - Foto L. Aimar)

ai primi esemplari del genere *Homo*. Aveva un bacino modificato da abile bipede e viene considerato un discendente di *Australopithecus africanus*.

## Oltre i confini africani

L'*Homo ergaster* si origina in Africa quasi 2 milioni di anni fa, dove probabilmente convive anche con *Homo habilis* e, per la prima volta, si spinge oltre i confini di questo continente, dando origine ad un ominide decisamente più specializzato: l'*Homo erectus*. Sono documentati almeno due importanti fenomeni migratori che lo portano a diffondersi in Europa e Asia. Infatti i resti di *Homo erectus* sono stati trovati nelle grotte di numerosi stati, in particolare Sudafrica, Cina, Vietnam, Indonesia, Tailandia, Spagna e Francia; in concomitanza con questa ampia diffusione spaziale si verifica anche un processo di differenziazione razziale. Circa un milione e mezzo di anni fa l'*Homo erectus* s'impadronisce del controllo del fuoco, come è ampiamente dimostrato dalle tracce di antichi focolari nella grotta de l'Escale alla foce del Rodano in Francia e in numerose altre cavità africane.
La più importante fonte di informazioni sulla specie è la grotta dell'Uomo di Pechino, nella località di Zhoukoudian, in Cina. Gli scavi sono cominciati negli anni Venti e fino a questo momento sono stati estratti oltre 50 scheletri di *Homo erectus,* che hanno permesso di studiare in dettaglio l'anatomia della specie, la taglia media, la crescita durante le varie fasi dello sviluppo e le differenze tra sessi. Mai nessun giacimento aveva fornito collezioni così ampie di ominidi fossili e per questo motivo la grotta di Zhoukoudian è stata inclusa nella lista dei siti Patrimonio dell'Unesco. Inizialmente si pensava che essa fosse stata abitualmente usata come dimora e ambiente di vita dall'*Homo erectus*; successivamente il fatto che due terzi dei reperti umani presentassero evidenti tracce di predazione e i frequenti ritrovamenti dei resti della iena gigante *Pachycrocuta brevirostris* hanno fatto supporre che in realtà la grotta dell'Uomo di Pechino sia stata la tana di questi feroci predatori e che gli esemplari di *Homo erectus* rappresentino i resti dei loro pasti.
I fossili più recenti che si conoscano di *Homo erectus* provengono ancora una volta da una cavità cinese, la grotta Longtan, nella regione di Hexian. Essi hanno tra i 200 e i 150mila anni e dalla loro analisi è possibile osservare come la specie, col passare dei millenni, si sia evoluta anche da un punto di vista morfologico: si nota infatti la crescita della capacità cranica con l'arrotondamento del cranio, in diretta concomitanza con la riduzione delle dimensioni facciali e dei denti.

*Homo heidelbergensis*. L'esemplare ritratto proviene dalla Cueva Mayor nella Sierra de Atapuerca. Le grandi dimensioni del cranio, con una capacità cranica compresa tra 1100-1400 cm cubi (paragonabile a quella dell'Uomo Moderno) ben si accordano con la statura da record di questi ominidi…dei veri e propri giganti! (Collezione privata Fossilia s.n.c. – Foto L. Aimar).

## Forme di transizione

In Spagna è stato scoperto un autentico cimitero di scheletri fossili: nella Sierra de Atapuerca, situata ai margini del plateau carsico della Castiglia, una serie di grotte conserva fossili di varie età, e i più antichi risalgono a quasi un milione di anni fa. È stato calcolato che il 90% dei fossili umani europei pre-neanderthaliani conosciuti fino ad oggi provenga proprio dalle grotte di quest'area. Le prime scoperte sono state fatte casualmente dagli abitanti del luogo che frequentavano le grotte da sempre, alla ricerca di zanne fossili di *Ursus spelaeus*. Secondo una tradizione locale infatti, ogni fidanzato deve regalarne almeno una alla futura moglie. In particolare nella Cueva Mayor fino ad ora sono stati disseppelliti 33 scheletri di *Homo heidelbergensis*, una specie di transizione che, derivata da *Homo ergaster*, tramite un processo di radiazione adattativa originò *Homo neanderthalensis*, *Homo sapiens* e almeno un'altra specie di *Homo* recentemente scoperta nella Siberia meridionale. *Homo heidelbergensis* è caratterizzato da dimensioni inusualmente grandi; i fossili infatti suggeriscono un'altezza media di circa 190 cm (con dei massimi di 214 cm!) e una corporatura più massiccia e muscolosa di qualsiasi altra specie appartenente al genere *Homo*.
Anche se l'ingresso della Cueva Mayor è situato a oltre 1000 metri di quota s.l.m., la grotta, all'epoca della frequentazione, si prestava particolarmente alla presenza umana perché gli ambienti circostanti erano facilmente percorribili, senza grandi pendenze, e nelle vicinanze erano presenti dei corsi d'acqua. Tuttavia la totale assenza di oggetti in pietra e di resti di erbivori che dovevano rappre-

*Homo ergaster*. I suoi resti sono stati disseppelliti nella grotta Sterkfontein in Sudafrica. La sua capacità cranica si aggirava intorno agli 800-900 cm cubi. Questo dato può essere interpretato non come una reale evoluzione rispetto ad *Homo habilis*, ma come conseguenza delle maggiori dimensioni corporee di *Homo ergaster*. (Collezione privata Fossilia s.n.c. – Foto L. Aimar)

sentare il pasto di questi ominidi, ha suggerito l'ipotesi che il sito potesse essere un luogo di sepoltura. Se questa interpretazione fosse corretta, si tratterebbe delle più antiche pratiche funebri di cui si abbia conoscenza. Maschi e femmine sono egualmente rappresentati, ma per la maggior parte dei casi si tratta di adolescenti o giovani adulti, affetti da traumi e patologie di vario tipo; la giovane età degli individui dice molto sulla durata media della vita di quei tempi.
Un altro importante sito in cui è stata riscontrata una prolungata frequentazione da parte dell'*Homo heidelbergensis* è la grotta Caune de l'Arago, presso la località di Tautavel nei Pirenei francesi. I fossili hanno circa 450mila anni e sono intercalati con una grandissima quantità di ossa della tipica fauna europea del periodo glaciale. Gli ominidi in questione, probabilmente, non padroneggiavano ancora l'uso del fuoco, ma avevano sviluppato un'industria litica particolarmente raffinata e ricoperto le superfici calpestabili della grotta con un comodo acciottolato.
Ancora sulla Sierra de Atapuerca, non molto distante dalla Cueva Mayor, si apre l'ingresso della grotta Gran Dolina. Anche quest'ultima si è imposta all'attenzione degli studiosi per le sue eccezionali scoperte: infatti i fossili di ominidi venuti alla luce, pur assimilabili a quelli delle grotte circostanti, presentano caratteristiche uniche, tanto da spingere i paleontologi a classificarli come specie nuova, *Homo antecessor*. Non è da escludere che questo ominide fosse ancora più alto e robusto di *Homo heidelbergensis*, ma i resti fossili sono ancora troppo frammentari per affermarlo con certezza. Numerose incisioni scoperte sui reperti ossei hanno portato i paleontologi a ipotizzare che *Homo antecessor* potesse praticare il cannibalismo.

*Homo antecessor*. Vissuto tra 1,2milioni e 800mila anni fa, aveva una capacità cranica compresa tra 1000 e 1150 cm cubi. I resti estremamente frammentari e rari di questo ominide sono stati disseppelliti per ora soltanto in due grotte di Atapuerca, la Gran Dolina e la Sima del Elefante. (Collezione privata Fossilia s.n.c. – Foto A. Premazzi)

## L'Uomo di Neanderthal

L'*Homo neanderthalensis* può essere considerato la specie simbolo che evidenzia l'importanza delle cavità per la conservazione dei fossili di origine antropica. Infatti essa è stata descritta per la prima volta verso la metà dell'Ottocento, proprio in base all'analisi di un esemplare estratto da una grotta di Feldhofer, nella valle del Neander, in Germania. I suoi resti sono tra i fossili più comuni nelle grotte di tutta Europa, ed in misura minore anche dell'Asia. Vissuto tra 200mila e 35mila anni fa, in pieno periodo glaciale, l'Uomo di Neanderthal aveva corporatura e postura simili a quelli dell'Uomo moderno. Si vestiva con le pellicce degli animali che cacciava e viveva all'interno di grotte o di ripari da lui costruiti con legna e ossa.
Fino ad ora i fossili più completi e meglio conservati sono stati scoperti nella penisola di Gibilterra, dove sette grotte, sparse su tutto il territorio, sono ancora oggi oggetto di scavi e studi specifici. Il primo esemplare venne scoperto pochi mesi dopo l'annuncio ufficiale della nuova specie, istituita in base a fossili provenienti dalla valle del Neander. Poiché la descrizione di allora di *Homo neanderthalensis* era ancora incompleta e basata su resti fossili frammentari, lo scheletro di Gibilterra non fu riconosciuto in quanto tale e venne attribuito ad una nuova specie, *Homo calpicus*, dall'antico nome romano della penisola. Solo in seguito venne chiarito l'equivoco ed i fossili di Gibilterra contribuirono ad aumentare le conoscenze sull'anatomia della specie.

Scavi archeologici alla Caune d'Arago (Tautavel, Pirenei Orientali). (Foto R. Torre)

Ritenuto per molto tempo un ramo estinto dell'umanità, sconfitto da una presunta superiorità delle forme arcaiche di *Homo sapiens* con cui indubbiamente dovette convivere, inizialmente l'Uomo di Neanderthal era considerato un parente rozzo e culturalmente arretrato rispetto agli altri ominidi coevi. Questa visione si protrasse fino alla seconda metà degli anni Cinquanta, quando una serie di scavi alla grotta Shanidar, ai piedi dei Monti Zagros nell'area nord-orientale dell'Iraq, portarono alla luce le sepolture di ben nove scheletri neanderthaliani, due bambini e sette adulti, distribuiti successivamente in vari strati da 70mila a 45mila anni fa. In particolare uno degli individui aveva tra i 40 e 50 anni, un'età davvero considerevole per l'epoca, e presenta-

va segni di traumi che devono essere stati curati e non hanno certo rappresentato la causa della sua morte. Infatti nel corso della sua esistenza Nandy – come è stato soprannominato – deve aver subito un forte colpo alla testa che gli ha provocato una frattura dell'orbita sinistra tale da renderlo parzialmente o totalmente cieco da un occhio. Successivamente una distorsione del braccio con fratture gli ha causato la perdita dell'avambraccio e della mano. Nandy deve essere stato curato ed accudito ed il fatto che sia sopravvissuto a questi traumi dimostra che i Neanderthal si occupavano dei loro anziani e dei loro malati. Un altro esemplare della grotta Shanidar è stato scoperto in posizione fetale e ricoperto da uno strato di pietre, per proteggere il corpo dall'azione delle bestie che dovevano sicuramente frequentare la cavità. Le analisi eseguite hanno riscontrato la presenza di una grande quantità di pollini e hanno fatto ipotizzare che la sepoltura fosse stata ricoperta di fiori, tuttavia questa interpretazione è ancora oggetto di dibattito da parte degli specialisti.
La grotta Shanidar rappresenta il primo caso incontestabilmente documentato di culto del corpo del defunto: le sue eccezionali sepolture hanno completamente ribaltato la visione originaria dell'Uomo di Neanderthal che, alla luce di quanto scoperto, viene oggi considerato un ominide dotato di una sfera emotiva articolata e complessa.

*Homo neanderthalensis*. La capacità cranica è simile o superiore a quella dell'Uomo moderno, ma altre caratteristiche lo distinguono in maniera evidente: ad esempio la fronte sfuggente, una certa prominenza occipitale, l'assenza del mento e l'ampiezza delle cavità orbitali e nasali. (Collezione privata Fossilia s.n.c. – Foto L. Aimar).

## Noi…o quasi!

L'*Homo sapiens*, detto anche Uomo moderno, è ancora oggi al centro di animati dibattiti da parte degli specialisti circa l'area geografica in cui apparve la nuova specie, e il momento in cui essa fece effettivamente la sua comparsa. Infatti, giunto in Europa circa 45mila anni fa, l'Uomo moderno aveva già alle sue spalle decine di migliaia di anni di evoluzione. I due reperti fossili che attualmente si contendono il primato mondiale di antichità sono stati scoperti in entrambi i casi all'interno di grotte, ma provengono da aree geografiche molto distanti tra di loro: Sudafrica e Cina. Nel primo caso la scoperta è documentata e basata su dati scientificamente fondati; nella Klasies River Cave, non molto distante da Cape Town, sono infatti venuti alla luce mascelle, denti e frammenti del cranio di un *H. sapiens* di ben 115mila anni fa. Questo fatto è ulteriormente supportato dalla scoperta di altri reperti molto antichi di *Homo sapiens* presso la Border Cave, nell'area nordorientale del Sudafrica. Alcuni di questi potrebbero raggiungere anche i 195mila anni di età, ma la questione è ancora oggetto di dibattito.
Decisamente più controversa invece è la questione dell'*Homo sapiens* cinese. Esso proviene infatti da Liujiang, nella provincia di Guangxi, una regione che ha sviluppato un particolare turismo attratto dalle spettacolari forme del carsismo locale. L'ingresso dell'omonima grotta si apre in piena parete, a pochi metri d'altezza dal terreno, e veniva frequentato dai contadini locali per l'estrazione di fertilizzanti. A metà anni Cinquanta venne disseppellito il cranio perfettamente conservato di un ominide, insieme a ossa e frammenti di altri scheletri, che vennero presto determinati come *Homo sapiens*. Nonostante il tempestivo intervento di una equipe di studiosi, non fu più possibile risalire con precisione alla posizione originaria del reperto e quindi stabilire lo strato di provenienza per una corretta datazione. L'analisi dei caratteri morfologici e del grado di fossilizzazione ha indotto i paleontologi a ipotizzare un'età superiore ai 200mila anni; tuttavia il reperto rimane ancora adesso molto controverso e al centro di accesi dibattiti.

(Ideazione ed elaborazione grafica di Nicola Castelnuovo)

## Nanismo insulare, microcefalia o…hobbit?

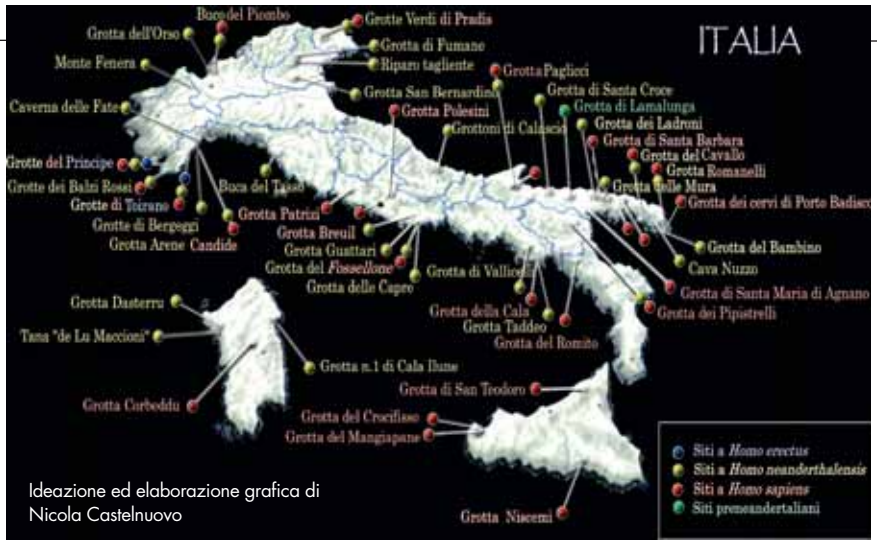
Nel 2003 in Indonesia, sull'isola di Flores a est di Bali, è stata fatta la scoperta in assoluto più stravagante della paleoantropologia. Nella grotta di Liang Bua è stato infatti portato alla

luce uno scheletro abbastanza completo di un individuo adulto di sesso femminile, di circa 18mila anni fa. L'aspetto insolito del ritrovamento è che la donna, familiarmente soprannominata Ebu, non supera il metro di altezza, ha una capacità cranica paragonabile a quella delle antiche australopitecine e presenta tratti corporei che ricordano *Homo erectus*. Si tratta dunque dell'essere umano adulto più piccolo conosciuto. Insieme a Ebu sono stati ritrovati anche gli scheletri frammentari di almeno altri otto individui, tutti purtroppo privi di cranio. Queste caratteristiche senza precedenti hanno spinto i paleontologi a istituire una nuova specie: *Homo floresiensis*.

Gli antichi abitanti della grotta di Liang Bua avevano senza dubbio statura eretta, erano in grado di lavorare la pietra, conoscevano l'uso del fuoco e si dedicavano alla caccia. Si sono estinti probabilmente a causa di un'eruzione vulcanica che ha sterminato gran parte della fauna che costituiva la loro fonte di cibo.

I paleontologi hanno avanzato numerose ipotesi per spiegare l'esistenza e le ridotte dimensioni dell'*Homo floresiensis*. Secondo alcuni si tratterebbe di un individuo della nostra stessa specie affetto da un disturbo dello sviluppo, ed in particolare da microcefalia. Tuttavia la struttura scheletrica del cranio è sviluppata e ben proporzionata, molto diversa da quella degli individui microcefali. Attualmente la spiegazione più accreditata è che l'*Homo floresiensis* sia un discendente dell'*Homo erectus* che, rimasto isolato sull'isola di Flores, abbia seguito un'evoluzione separata. Dunque questa scoperta dimostra che in seguito all'uscita di *Homo erectus* dall'Africa, specie da lui derivate tramite adattamenti a vari ambienti sono sopravvissute fino a tempi molto recenti. Le dimensioni della popolazione di Ebu potrebbero essere quindi spiegate come un caso di nanismo insulare, ossia quel fenomeno, già noto per diverse specie animali, che spinge gli esseri viventi che abitano spazi ristretti e con risorse limitate, ad evolversi in forme di dimensioni più ridotte. Se questa ipotesi fosse corretta, si tratterebbe del primo caso documentato di nanismo insulare umano.

La scoperta è ulteriormente suffragata dagli scavi condotti nella grotta di Callao, sull'isola di Luzon, sempre in Indonesia. Anche qui sono stati disseppelliti resti scheletrici di individui di piccola statura, di circa 65mila anni fa. Dimensionalmente ricadono tra *Homo erectus* e *Homo floresiensis* e potrebbero rappresentare appunto una fase del graduale manifestarsi del nanismo insulare.



Ideazione ed elaborazione grafica di Nicola Castelnuovo

## Il terzo convivente!

Dunque *Homo sapiens* nella prima parte della sua esistenza e fino a poche migliaia di anni fa non era solo, ma ha condiviso il palcoscenico anche con *Homo neanderthalensis* e *Homo floresiensis*. Nel 2008 una scoperta nella grotta di Denisova, sui Monti Altai nella Siberia meridionale, complica ulteriormente lo scenario. Viene infatti disseppellito il dito mignolo di un ominide vissuto tra 48 e 30mila anni fa; negli anni successivi vengono scoperti anche dei denti. Le analisi del DNA mitocondriale indicano che si tratta di una nuova specie, originatasi probabilmente da *Homo heidelbergensis* e con un antenato in comune con noi e *Homo neanderthalensis* vissuto tra 500mila e un milione di anni fa.

Tutte e tre le specie conviventi di *Homo sapiens*, almeno nella prima parte della loro coesistenza, quando le barriere genetiche non erano ancora insormontabili, probabilmente si sono incrociate con *Homo sapiens* rafforzandone le difese immunitarie e lasciando il loro caratteristico contributo nel patrimonio genetico. Oggi siamo il mosaico di tutti questi incroci. In ciascuno di noi c'è un po' del DNA degli ominidi che ci hanno accompagnato nel percorso evolutivo.

A partire da 12mila anni fa *Homo sapiens* rimane l'unica specie di ominide sul pianeta. Ma ciò che noi chiamiamo umanità, in passato è sempre stata rappresentata da una molteplicità di forme coeve. Essere l'unica specie umana sulla Terra, fatto che a noi può sembrare normale, è in realtà un'eccezione che si verifica per la prima volta nella storia dell'evoluzione degli ominidi.

*Homo erectus*. L'esemplare ritratto è stato estratto dalla grotta di Zhoukoudian in Cina, insieme a decine di altri fossili analoghi che hanno permesso di studiare la specie in modo approfondito. Ha una capacità cranica di circa 1100 cm cubi e presenta arcate sopraorbitarie e cresta occipitale ben sviluppate, oltre a volta del cranio appiattita e faccia prognata. (Collezione privata Fossilia s.n.c. – Foto L. Aimar)

## In Italia

I fossili portati alla luce in Italia non sono molto numerosi rispetto all'Europa continentale; si tratta per lo più di resti di *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens*, in alcuni casi taluni ritrovamenti molto frammentari sono stati attribuiti ad *Homo heidelbergensis* e più genericamente ad *Homo erectus*. Ciononostante l'importanza dei fossili nostrani non può essere messa in discussione e la recente scoperta in Puglia dei resti più antichi di *Homo sapiens* europei sottolinea, ancora una volta, il ruolo centrale svolto dalla nostra penisola nell'evoluzione umana.

Nel 1993, durante l'esplorazione della grotta di Lamalunga, nella Murgia pugliese, viene casualmente scoperto uno dei più straordinari rinvenimenti paleontologici d'Italia e d'Europa. Superate alcune strettoie, gli speleologi si imbattono nelle ossa di un ominide completamente concrezionate e saldate alle superfici della grotta, impossibili da rimuovere senza apportare danni al reperto. Questo ha costretto gli studiosi ad approntare una infrastruttura tecnologica che ne permette la fruizione e lo studio scientifico in modalità remota, lasciando il fossile totalmente indisturbato e protetto nel suo sito di ritrovamento.

Il reperto è in ottimo stato di conservazione, il cranio non presenta tracce di deformazione e lo scheletro è assolutamente completo. Si tratta di una forma preneanderthaliana, che può essere collocata in un range temporale compreso tra 200 e 250 mila anni fa. Il suo studio, in virtù della completezza dello scheletro, ha permesso per la prima volta non solo di effettuare osservazioni finalizzate alla determinazione dell'esemplare ma anche di formulare ipotesi di tipo morfo-funzionale ed evoluzionistiche.

Invece il fossile che senza dubbio ha suscitato più discussioni e controversie è il cranio di Neanderthal rinvenuto nel 1939 nella grotta Guattari, sul monte Circeo, nel Lazio. Esso giaceva sul fondo di una sala al centro di un cerchio di pietre; l'ambiente era rimasto completamente isolato dall'esterno in seguito ad un crollo avvenuto almeno 50mila anni prima. Il cranio, riferibile ad un individuo di sesso maschile, presentava un'arcata sopracciliare fratturata ed il forame occipitale allargato. All'epoca la scoperta suscitò grande clamore, perché venne interpretata come una deposizione rituale con asportazione del cervello a fini di cannibalismo. In seguito si è osservato che i margini del forame occipitale presentano tracce di denti paragonabili a quelli rinvenuti sui fossili di *Homo erectus* nella grotta di Zhoukoudian in Cina. Oggi si ritiene quindi che la grotta Guattari sia stata la tana di una iena e che il cranio di Neanderthal rappresenti il resto del suo pasto. Tuttavia il dibattito è ancora in corso: questa teoria infatti non spiega l'origine dell'arco di pietre, che difficilmente può essere frutto del caso. ■

L'Uomo di Altamura. Le sue ossa sono concrezionate e saldate alle superfici della grotta, tanto che si è deciso di conservarlo "in situ". È stata perciò approntata una infrastruttura tecnologica che ne permette lo studio e la fruizione in modalità remota. (per gentile concessione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali – Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia – Archivio fotografico)


### Autori e Gruppi

**Luana Aimar:** Museo dei Fossili di Besano (VA), Speleo Club CAI Erba e Progetto InGrigna!

**Nicola Castelnuovo:** Speleo Club CAI Erba, Progetto InGrigna!


### Bibliografia


**Benazzi S. et al. (2011):** The early dispersal of modern humans in Europe and implications for Neanderthal behaviour. *Nature*, n. 3.

**Boaz, N.; Ciochon, R.L. (2001):** The scavenging of "Peking Man". *Natural History*, n. 110, p. 46-51.

**Carbonell, E. et al. (1995):** Lower Pleistocene hominids and artefacts from Atapuerca-TD6 (Spain). *Science*, n. 269, p. 826-30.

**Chamberlain, A. T. (1996):** More dating evidence for human remains in British caves. *Antiquity*, n. 70, p. 950-53.

**Partridge, T.C.; Shaw, J.; Heslop, D.; Clarke, R.J. (1999):** The new hominid skeleton from Sterkfontein, South Africa: age and preliminary assessment. *Journal of Quaternary Science*, n. 14, p. 293-98.

**Piperno, M.; Scichilone, G. (1991):** Il cranio neandertaliano Circeo I: studi e documenti. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.

**Trinkaus, E. (1983):** The Shanidar Neandertals. Academic Press, New York.

# Un'avventurosa discesa nelle grotte di San Canziano di 50 anni fa

**Rodolfo Pozzi**

SSI dal 1950 – Gruppo Speleologico Comasco

Come tutti i nostri lettori sanno, le Grotte di San Canziano, esplorate per la prima volta nell'ottocento quando facevano parte dell'Impero Austro-Ungarico, sono un originalissimo sistema carsico attraversato dal Timavo. Per il loro straordinario interesse idrospeleologico, nel 1986 sono entrate a far parte del patrimonio mondiale dell'UNESCO.
Il Timavo, per il fatto che sgorga dalla terra in pianura, aveva già incuriosito e impaurito le popolazioni primitive, e diversi autori romani, tra i quali Virgilio e il mio concittadino Plinio il Vecchio, lo hanno citato come *deus Temavus*.
Dall'impressionante ingresso delle Grotte di San Canziano, attraversata la Grotta Michelangelo e la Piccola e la Grande Voragine (Mala e Velika Dolina), il fiume entra nella Grotta Schmidl (Schmidlova Dvorana) creando ambienti grandiosi e suggestivi.
La nostra visita inizia alle 2 del pomeriggio del 10 luglio 1956. Dalla Vedetta Jolanda, uno dei più bei punti panoramici della zona, ammiriamo le due voragini e, sull'orlo del baratro, il villaggio e la chiesetta di San Canziano, santo che nel Carso è considerato il protettore delle acque che si inabissano nel sottosuolo. Da un sentiero scavato nella roccia, indimenticabile è la visione dei paretoni ancora illuminati dalla luce esterna.

Velika dolina poleti - La grande dolina."… *da uno dei più bei punti panoramici della zona ammiriamo le due voragini e, sull'orlo del baratro, il villaggio e la chiesetta di San Canziano".* (Foto Borut Lozej, Škocjan Caves Park Archive, per gentile concessione)

## Confini geografici e di tempo

L'articolo di Rodolfo Pozzi (*il fratello Alberto era presente alla riunione di fondazione della SSI a Verona nel '50*) non narra un'impresa eclatante, non ci sono straordinarie scoperte, vertiginose discese. C'è una normale gita alla Grotta di San Canziano, *Skocjanske Jama*, con una piena che blocca gli speleologi, il soccorso che arriva e tutto finisce bene.
A rendere non usuale l'articolo sono gli attori, il teatro e il tempo dell'azione. Siamo a metà degli anni '50 in Jugoslavia, luogo molto più distante di quanto si potesse misurare in chilometri. La parola "foiba", ovvero pozzo e inghiottitoio, al tempo e in quell'area, era sinonimo di fossa comune.
A spingere i protagonisti è solo e soltanto la passione. Da sottolineare come gli speleologi, italiani, vengano bloccati dall'ingrossamento del corso d'acqua e portati al sicuro da speleologi jugoslavi. Sottoterra, in questo fiume *di confine* che è il Reka-Timavo, la storia ed i conflitti esterni vengono dimenticati. E la stampa jugoslava riferisce la notizia come in ogni tempo e in ogni luogo. In modo estremamente fantasioso. Tra i protagonisti c'è Salvatore Dell'Oca, figura decisiva per la speleologia italiana e per la SSI negli anni '50 e '60. Tra i fondatori della Società nel '50, trasformò la Rassegna Speleologica del Gruppo Speleologico Comasco in Rassegna Speleologica Italiana, sempre da lui diretta e amministrata prima da Arnaldo Sartorio e poi da Rodolfo Pozzi, dal 1951 organo delle comunicazioni ufficiali di SSI. Oltre al lavoro di organizzatore (v. l'ottavo Congresso Italiano di Speleologia nel '56 a Como), supportò economicamente per anni la Società, garantendone la stessa esistenza. Il lascito della sua Biblioteca, depositato dal Ministero presso il Centro di Documentazione F. Anelli di Bologna, rappresenta un apporto culturale di enorme valore.
Il fascino del racconto è quello di ridare presenza, gioventù e passione a figure quasi rimosse, ma che sono state decisive per la nascita della SSI e per coltivare la cultura speleologica esplorativa in Lombardia e, diciamolo, in Italia. Pozzi è portatore di una lucida e consapevole testimonianza. Lo ringraziamo.

*Massimo (max) Goldoni*

Guidati da Egon Pretner, esperto speleobiologo del Museo di Postumia e già direttore delle celebri locali grotte, s'inoltrano i 5 giovani dello Speleo-Club Universitario Comense: Salvatore Dell'Oca, Pier Luigi Nessi, Sergio Cozzi, Alberto e Rodolfo Pozzi (gli ultimi quattro sono gli unici della spedizione ancora oggi in vita). Visitata la parte turistica e la Grotta Preistorica, devono ritornare all'esterno altri due componenti la nostra compagnia, Mariuccia Zecchinelli e Augusto Binda.

Lo schizzo eseguito (figura pag. 45) mostra il rilievo delle Grotte di San Canziano, con il nostro itinerario, i guadi e i luoghi di pernottamento e di incontro con gli jugoslavi. Alla fine c'è il Lago Martel e, più oltre, la Caverna Marchesetti e il Lago Morto.
Per rendersi conto delle difficoltà, si pensi che il fondo è stato raggiunto soltanto dopo un secolo di esplorazioni. Gli scopritori Tominz, Svetina, Schmidl, Rudolf, Hanke, Müller e Martinitsch, allargando una cengia esistente hanno scavato un esiguo sentiero (in seguito attrezzato con assi e ringhiere di ferro ora arrugginite e pericolanti) e hanno dovuto superare strapiombi, bacini d'acqua e una ventina di impetuose cateratte.
Il francese Edouard-Alfred Martel scrisse che Hanke, Martinitsch e Müller vi avevano compiuto le più pericolose esplorazioni speleologiche mai effettuate (Les Abimes, p. 469).
Noi ci inoltriamo dunque in questa galleria lunga 1400 metri, che non è più frequentata anche a causa delle assi in parte marce e scivolose (l'ultima visita l'avevano effettuata due anni prima Pretner e Dell'Oca). Seguiamo per un tratto la "via alta" ma poi, a causa del peggiorato stato di conservazione delle balaustre e delle assi, siamo costretti a scendere lungo il letto del fiume; lo attraversiamo qua e là sui sassi affioranti, lo costeggiamo o lo scavalchiamo dove è più basso. Notiamo alcune perle delle caverne o pisoliti e graziose formazioni argillose non dissimili, se pur in scala molto ridotta, dalle piramidi di erosione che si trovano in montagna.
Continuiamo a scendere e, ad un certo momento, la luce concentrata delle lampade a carburo illumina, una quarantina di metri sopra di noi, una trave incastrata tra le sporgenze della roccia in prossimità del soffitto. "Cos'è?" domandiamo, e Pretner ci spiega che è una testimonianza del livello che le acque hanno raggiunto durante una delle piene eccezionali del fiume. Un brivido ci corre per la schiena!
Alle 6 del pomeriggio arriviamo al Lago Martel, meta della nostra spedizione situato in una sala alta 140 metri (Martelovna Dvorana). Al di là del lago vediamo il sifone che, nei rari periodi di secca, permette di raggiungere il Lago Morto.
Vi sono diverse vaschette o gours e su un gruppo di esse, vuote ed asciutte, Pierluigi Nessi si siede, ma si rialza di scatto perché, in un batter d'occhio, queste si sono riempite d'acqua.
È il segnale che il Timavo si è ingrossato, evidentemente per un temporale all'esterno.
Battiamo precipitosamente in ritirata, ma poco dopo dobbiamo fermarci, perché il livello del fiume ha raggiunto altezze proibitive.
Eccoci prigionieri del Timavo, non molto distanti dal punto più interno della grotta. E ci ritorna in mente il tronco rimasto bloccato sul soffitto! A nulla è servito cercare alternative, come arrampicarci sulle pareti bagnate: siamo così costretti a trascorrere passivamente tutta la nottata successiva a quella che sarebbe dovuta essere un'esplorazione normale, anche se impegnativa. Per risparmiare il carburo, riduciamo ovviamente al minimo la fiammella di acetilene delle nostre lampade… e aspet-

Hankejev kanal. *"Gli scopritori Tominz, Svetina, Schmidl, Rudolf, Hanke, Müller e Martinitsch, allargando una cengia esistente hanno scavato un esiguo sentiero, in seguito attrezzato con assi e ringhiere di ferro..."* (Foto Borut Lozej, Škocjan Caves Park Archive, per gentile concessione)

Sumeca mala. *"Seguiamo per un tratto la "via alta" ma poi, a causa del peggiorato stato di conservazione delle balaustre e delle assi, siamo costretti a scendere lungo il letto del fiume"*. (Foto Borut Lozej, Škocjan Caves Park Archive, per gentile concessione)

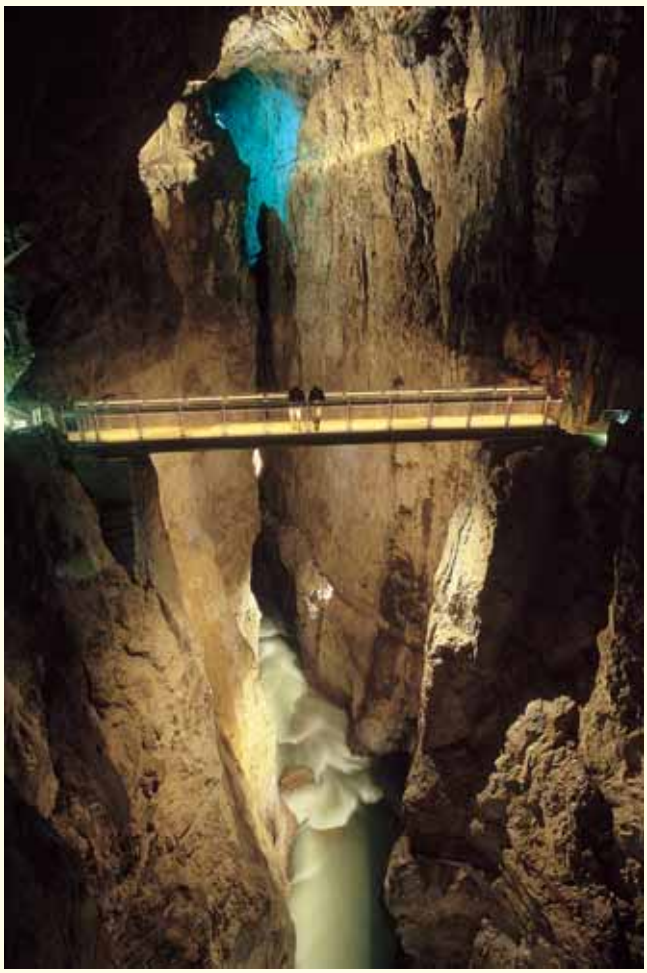
tiamo!
Vi lascio immaginare i nostri pensieri durante le ore passate su rocce ripide, fredde, umide e nient'affatto comode, cercando ogni tanto di riposare, ma sempre all'erta a controllare il livello del Timavo con un lungo bastone conficcato sul fondo.
Alle 7 del mattino seguente, mentre ci muoviamo per sgranchirci un po' le gambe, individuiamo un lontano chiarore indiretto.
Poi, a un chilometro di distanza, favoriti dalla galleria rettilinea, ci appaiono dei puntini luminosi: la squadra di soccorso è entrata in azione! Facciamo segnalazioni con le lampade e con le pile elettriche: gli jugoslavi ci vedono, e uno di loro, generosamente, torna indietro di corsa a tranquillizzare i nostri compagni che erano all'esterno.
Nel frattempo il livello delle acque si è parzialmente abbassato e, dopo aver esaminato la situazione, intraprendiamo la sospirata marcia di ritorno, saltando da un masso all'altro con l'aiuto di bastoni raccolti sulle rive del Lago Martel, quasi alla cieca, perché lo stato del fiume e dei possibili passaggi è molto cambiato, per cui dobbiamo entrare in acqua fino alla cintola; ma ormai non ci interessa più il freddo e il bagnato.
Non sempre comunque la via scelta è la giusta, per cui sovente è giocoforza ritornare sui nostri passi (o meglio sui nostri salti) e guadare ancora il fiume. Ad un certo punto ci rimane un metro da attraversare per portarci su un altro masso: un metro solo, ma percorso da una corrente impetuosa, che sembra ridere degli avventurosi speleologi che hanno osato sfidare le ire del fiume. Su

*"… il Timavo si è ingrossato evidentemente per un temporale all'esterno. Battiamo precipitosamente in ritirata, ma poco dopo dobbiamo fermarci, perché il livello del fiume ha raggiunto altezze proibitive…"* (Foto Rosana Cerkvenik, Škocjan Caves Park Archive, per gentile concessione)

Martelovo jezero – Lago Martel. *"Alle 6 del pomeriggio arriviamo al Lago Martel, meta della nostra spedizione situato in una sala alta 140 metri (Martelovna Dvorana). Al di là del lago vediamo il sifone che, nei rari periodi di secca, permette di raggiungere il Lago Morto…"* (Foto Borut Lozej, Škocjan Caves Park Archive, per gentile concessione)

due isolette del Timavo non ci rimane quindi che attendere!
Dopo un'altra non breve sosta vediamo apparire, nudi, due jugoslavi, e Pretner comunica con loro, gridando per vincere l'assordante fragore del Timavo. Sono Zmago Zele e Franz Leben, che poco dopo scompaiono, per ritornare in seguito con corde e camere d'aria legate insieme. Uno per volta entriamo in quelle attrezzature di fortuna e siamo tirati dall'altra parte; non possiamo evitare però quasi tutti un bagno completo!
Fradici e infreddoliti, in un'ora e un quarto risaliamo d'un fiato un tragitto ancora lungo, dovendo alla fine affrontare, con lo stesso sistema, un altro guado (ora però siamo diventati più esperti).
Ci congiungiamo al gruppo degli amici jugoslavi che ci sono venuti incontro e ci rifocillano con pillole di concentrato, tè e *slivovitz* (grappa).
Nuova risalita, mentre ci meravigliamo delle energie che ancora possediamo.
Al Ponte della Vittoria (dal nome significativo!) abbracciamo i due amici che, loro malgrado, erano tornati in superficie e avevano trascorso la notte in uno stato di massima preoccupazione.
Infatti, per la confusione dei nomi quasi uguali dei due laghi, Martel e Morto, si erano sentiti dire dalle guide: "Se i vostri compagni si trovano al Lago Morto sono tutti annegati, perché in quel punto il fiume in piena invade completamente la galleria".
Ci affianchiamo ad un gruppo di turisti ed entriamo nella Grotta del Silenzio (Tiha Jama), l'altro ramo aperto al pubblico, e ci rendiamo perfettamente conto del perché il suo nome. Una strana sensazione si impadronisce di noi, ci manca qualcosa: per 22 ore nelle nostre orecchie

ha rintronato il rombo del Timavo, ma qui il corso d'acqua non scorre, e tutto tace.
Le nostre tute sono inzuppate, ma col movimento ci siamo riscaldati. Vediamo la vasca dei protei, altre leggiadre fontane e il grande organo, e abbiamo la conferma che questa grotta è veramente bella.
Alle 13 finalmente, dopo 23 ore di cui 18 prigionieri del Timavo, attraverso una galleria artificiale sbuchiamo all'esterno nella Dolina Cobolli (Globocak). Rivediamo il sole, ma questo è il sole di un altro giorno, che è riapparso dopo che è piovuto abbondantemente per tutta la notte. E non possiamo fare a meno di ringraziare San Canziano, protettore delle acque che scompaiono sotto-terra, per l'assistenza che ci ha riservato!
Dobbiamo rispondere a un'infinità di domande: siamo diventati pressoché famosi, in quanto la notizia della nostra avventura (intesa più come disavventura) si è già sparsa in tutta la Slovenia. Sono ad attenderci gli speleologi di Postumia, le guide, e inoltre i radiocronisti e i giornalisti, che si sono sbizzarriti a inventare particolari rocamboleschi e ridicoli (come noi ben sappiamo quando è di scena la nostra attività). Fantasie drammatiche sono già apparse su quotidiani di Belgrado, Capodistria, Trieste e perfino di Neuchâtel, suscitando grande apprensione a Como fra i nostri familiari, che non erano ancora stati rassicurati.
Il nome del Lago Martel ha fatto scrivere che ci eravamo messi in contatto con i soccorritori "mediante colpi di martello sulla roccia" (figuriamoci, a più di un chilometro di distanza e col rumore del fiume!). La pompa, che sarebbe servita per gonfiare le camere d'aria, ha ispirato l'idea che gli jugoslavi, immaginandoci sott'acqua, ci hanno fatto arrivare l'ossigeno; e su un giornale di Lubiana si leggeva che "gli speleologi tenevano convulsamente le camere d'aria, per non essere trascinati nella morte fredda". Ma la frase più inverosimile pubblicata è stata che le guide "conoscono anche le parti inesplorate della grotta"!
E siccome in quel periodo i rapporti fra le due nazioni non erano dei migliori, sono intervenute anche autorità militari e politiche: infatti, se cinque italiani, guidati da uno jugoslavo, fossero stati rispediti in Italia per via acqua nell'impraticabile alveo sotterraneo del Timavo, si sarebbe creato un incidente diplomatico, che nessuno naturalmente si augurava… e noi per primi.
Giovani speleologi, se non avete ancora visto San Canziano vi invito caldamente ad andarci… magari limitandovi alla parte turistica!



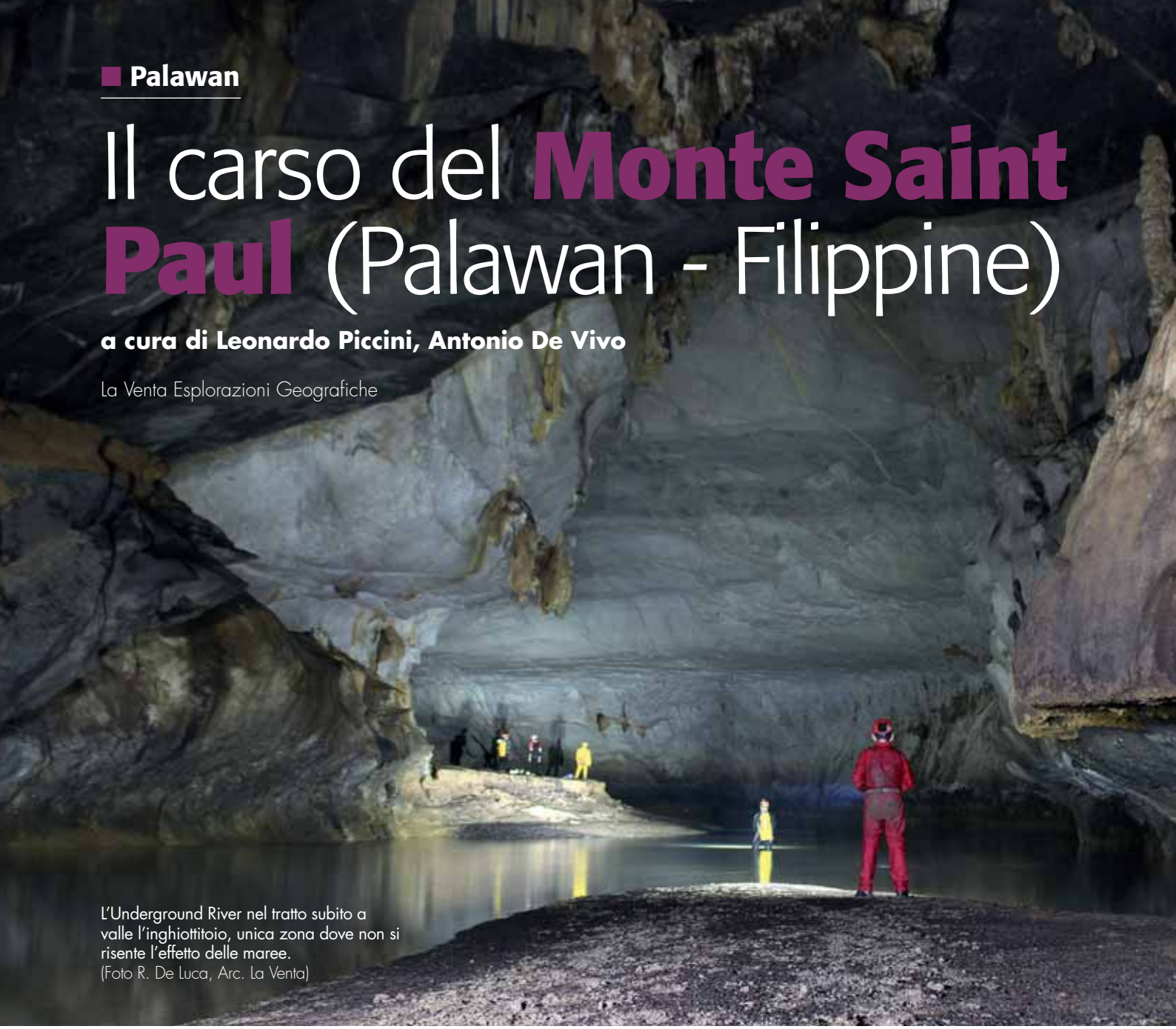
Cerkvenikov most mala – Ponte della Vittoria. *"Al Ponte della Vittoria abbracciamo i due amici che, loro malgrado, erano tornati in superficie e avevano trascorso la notte in uno stato di massima preoccupazione".* (Foto Borut Lozej, Škocjan Caves Park Archive, per gentile concessione)

**Proteus.** (Foto Marko Aljančič, Škocjan Caves Park Archive, per gentile concessione)

# Il carso del Monte Saint Paul (Palawan - Filippine)

**a cura di Leonardo Piccini, Antonio De Vivo**

La Venta Esplorazioni Geografiche



L'Underground River nel tratto subito a valle l'inghiottitoio, unica zona dove non si risente l'effetto delle maree.
(Foto R. De Luca, Arc. La Venta)

L'isola di Palawan è una delle più grandi dell'arcipelago filippino e fra le più belle dell'estremo oriente. Tra le tante bellezze naturali di quest'isola c'è anche il Puerto Princesa Underground River (PPUR): un complesso carsico di oltre 32 km che si sviluppa all'interno del Saint Paul Dome, una montagna calcarea alta poco più di 1000 m.

La grotta è abitata da immense colonie di rondini e pipistrelli, oltre a molte altre specie animali terrestri e acquatiche, ragioni, queste, che ne fanno uno degli ecosistemi sotterranei più ricchi del pianeta.

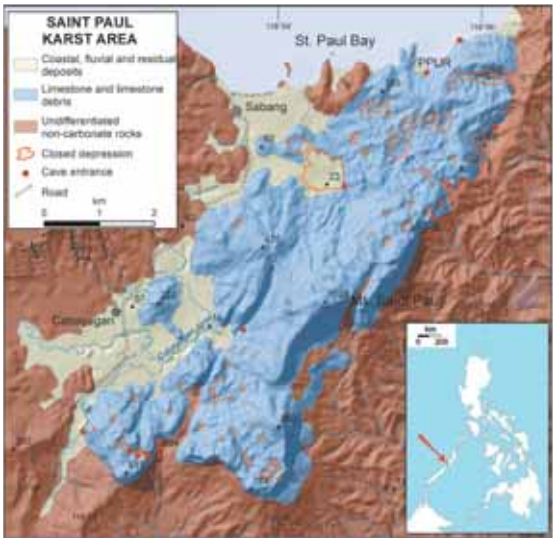
Questi sono i principali motivi che hanno permesso nel 1998 di inserire l'area, già parco nazionale dal 1971, nella lista UNESCO dei siti patrimonio dell'umanità ed è ora candidata a entrare nell'elenco delle nuove "sette meraviglie" naturali del mondo.

Esiste un legame particolare tra l'Italia e questa grotta.

È dal 1989, infatti, che speleologi italiani di varia provenienza si avvicendano nella esplorazione di questo sistema straordinario.

Il progetto, iniziato sotto l'egida della Società Speleologica Italiana (vedi Speleologia n. 31) e proseguito a cura della associazione La Venta, può essere considerato come uno dei più importanti della speleologia italiana in paesi extraeuropei ed ha portato alla esplorazione di oltre 30 km di grotte, spesso di dimensioni eccezionali, nell'intera area carsica.

Mappa schematica dell'area carsica del monte Saint Paul, con riportati gli ingressi delle grotte maggiori. PPUR = ingresso inferiore del Puerto Princesa Underground River. (da: Piccini e Iandelli, 2011, modificato: elaborazione grafica Niccolò Iandelli).



## Storia delle esplorazioni

I primi esploratori dell'Underground River furono sicuramente locali, che entravano alla ricerca di acqua potabile e per raccogliere nidi di rondine. Le tracce più vecchie sono però alcune scritte (anche al limite della parte navigabile, 4,5 km dall'ingresso) che riportano la dicitura APO e le date 1930, 1934, 1937. Non si hanno notizie di quelle prime esplorazioni, ma quasi certamente furono realizzate dall'associazione statunitense Alpha Phi Omega, fondata nel 1925.

A metà degli anni '60 alcuni rami della cavità sono visitati da Federico Celino, un locale che, in base a un'intervista realizzata nel 2011, scende su liane (!) quelli che sarebbero poi stati chiamati Daylight Hole e Australians' Inlet. La prima esplorazione documentata risale però al 1973, quando Balasz, assieme ad alcuni amici filippini, rileva i primi 5 km di grotta, fino al Rockpile. Esplorazione e rilievo proseguono nei primi anni '80 con due nutrite spedizioni australiane. La prima, organizzata nel 1980 da *Traditional Explorations and the Sidney Speleological Society*, porta al completamento del ramo principale, fino al Daylight Hole, e alla scoperta di un ramo laterale. La seconda spedizione ha luogo nel 1982, organizzata da *Environmental Studies Association of Virginia for Associated Research Exploration and Aid*; il lavoro esplorativo è però limitato al ramo laterale trovato due anni prima sino alla scoperta di un nuovo ingresso in foresta (Australians' Inlet), portando lo sviluppo totale a 8,2 km.

Il 1989 vede l'arrivo della prima spedizione italiana. Gli undici speleologi della spedizione, in venti giorni di permanenza, esplorano e rilevano le grandi gallerie fossili sopra l'attuale livello del fiume e alcuni rami laterali (Balingsasayao Gallery, Halo-halo Branch, Italian's Chamber). Lo sviluppo complessivo supera i 14 km. Nel corso della spedizione viene anche esplorato il Little Underground River, a E della Saint Paul Bay, per circa 1 km di sviluppo. Nel 1990 un piccolo gruppo di speleologi italiani prosegue l'esplorazione dei livelli fossili. Vengono rilevate le Mud Galleries e Crocodile Chamber, portando lo sviluppo a quasi 17 km. Tra febbraio e marzo 1991 una spedizione composta da quattordici italiani e tre francesi prosegue le esplorazioni e si dedica in particolare allo studio della fauna e degli effetti delle maree sulla speleogenesi. Vengono esplorate e rilevate: Navigator's Chamber, Cobra Gallery, Fresh Water Gallery, portando lo sviluppo a oltre 20 km. Nel 1992 una piccola spedizione di due soli speleologi completa l'esplorazione delle gallerie citate.

Dopo anni di assenza dall'isola di Palawan gli speleologi italiani tornano al Saint Paul con l'associazione La Venta, che collabora alla realizzazione di un documentario, *Il fiume delle rondini*, co-prodotto da *Paneikon*, *RAI3* e *La Cinquième*.

Nel 2003 le ricerche vengono portate avanti da speleologi filippini del Gaia Exploring Club, che scoprono un grande ramo fossile laterale, nel primo tratto della galleria attiva, che però non riescono a esplorare completamente a causa di un incidente durante una risalita.

Nel 2007 le esplorazioni riprendono grazie a una grossa spedizione organizzata dall'associazione La Venta in collaborazione con le autorità del parco e della città di Puerto Princesa. I 23 partecipanti esplorano Cin Gallery, Frangose Branch, Old River Gallery e altre gallerie minori, portando

Panoramica del carso del monte Saint Paul, da sud. In primo piano il settore sudoccidentale, dove si aprono le grandi gallerie relitte. (Foto P. Petrignani, La Venta)

lo sviluppo totale a oltre 24 km. Vengono inoltre esplorate e rilevate alcune grandi cavità fossili nell'area di Cabayugan (Tagusan Cave, Horror Cave, Memory Cave, Million Birds Cave, Unnamed Cave, Lion Cave) e la prima grotta (Nagbituka Cave, -95 m) nel nord del carso.
L'anno successivo le ricerche proseguono con una nuova spedizione La Venta. 14 italiani e 2 inglesi si concentrano nell'area N del carso, dove esplorano due inghiottitoi attivi, Nagbituka 1 e 2. La prima è tuttora la grotta più profonda delle Filippine, con -270 m di dislivello.
Tra febbraio e marzo 2011 La Venta organizza una terza spedizione (30 italiani, 1 spagnolo, 1 belga), nel corso della quale viene superato il limite raggiunto dagli speleologi filippini nel 2003. Vengono esplorati e rilevati oltre 5 km di nuovi passaggi, di dimensioni e bellezza davvero eccezionali: Orient Express, 150 Years Gallery, Magellan Chamber, Grandfather Branch, Helictites Chamber. Lo sviluppo è ora di 32 km. Vengono realizzati studi geochimici e geomorfologici e viene riscoperto uno scheletro fossile ben conservato di un sirenide, già citato dagli australiani nella relazione del 1980, ma la cui importanza era stata probabilmente sottovalutata.
Nonostante le difficoltà di accesso dal mare, viene nuovamente esplorato e topografato il Little Underground River, che si rivela essere una cavità più ampia del previsto (3 km di sviluppo).
Durante gli ultimi giorni di spedizione una squadra mista italo-filippina raggiunge la cima del Saint Paul Dome (1028 m), che secondo le notizie in nostro possesso non era mai stata salita.

Grandi gallerie "fossili" nelle nuove diramazioni esplorate nel 2011.
(Foto A. Romeo, La Venta)

La grande forra inattiva esplorata nel 2011, parallela all' UR, con morfologie di approfondimento in regime vadoso.
(Foto A. Romeo, La Venta)

## Breve inquadramento geografico e geologico

L'isola di Palawan ha una forma stretta e allungata ed è prevalentemente montuosa per la sua intera lunghezza, con cime che superano i 2000 m. La porzione NE è delimitata a W da una depressione a direzione N-S, poco a E di questa importante discontinuità si trova l'area carsica del monte Saint Paul, alto 1028 m, che copre una superficie di circa 35 km$^2$ ed è costituita da un calcare massiccio, di colore grigio scuro, dell'Oligocene superiore – Miocene inferiore. La formazione, di spessore superiore ai 500 m, poggia su siltiti, arenarie, marne e lave dell'Oligocene.
L'affioramento carbonatico è modellato in una lunga dorsale orientata NNE-SSW, delimitata dalla valle del Babuyan river a E, e quella del Cabayugan river a W. La struttura è riconducibile grossomodo a una monoclinale immergente a NW, delimitata da faglie a direzione NNE-SSW. Tale assetto strutturale permette al sistema carsico di ricevere apporti da inghiottitoi solo dal versante di Cabayugan; con l'esclusione dell'estrema porzione settentrionale, dove anche sul versante orientale si hanno piccoli bacini marginali drenati da inghiottitoi.
Tutta l'area è interessata da intensi fenomeni carsici, con forme superficiali tipicamente tropicali: torri, coni, cockpit, megakarren ecc… Numerose le grotte esplorate, concentrate in due settori, a nord e sud della dorsale, oltre al grande sistema dell'Underground River, che conta al momento tre ingressi e oltre 32 km di sviluppo complessivo.

## Il Puerto Princesa Underground River

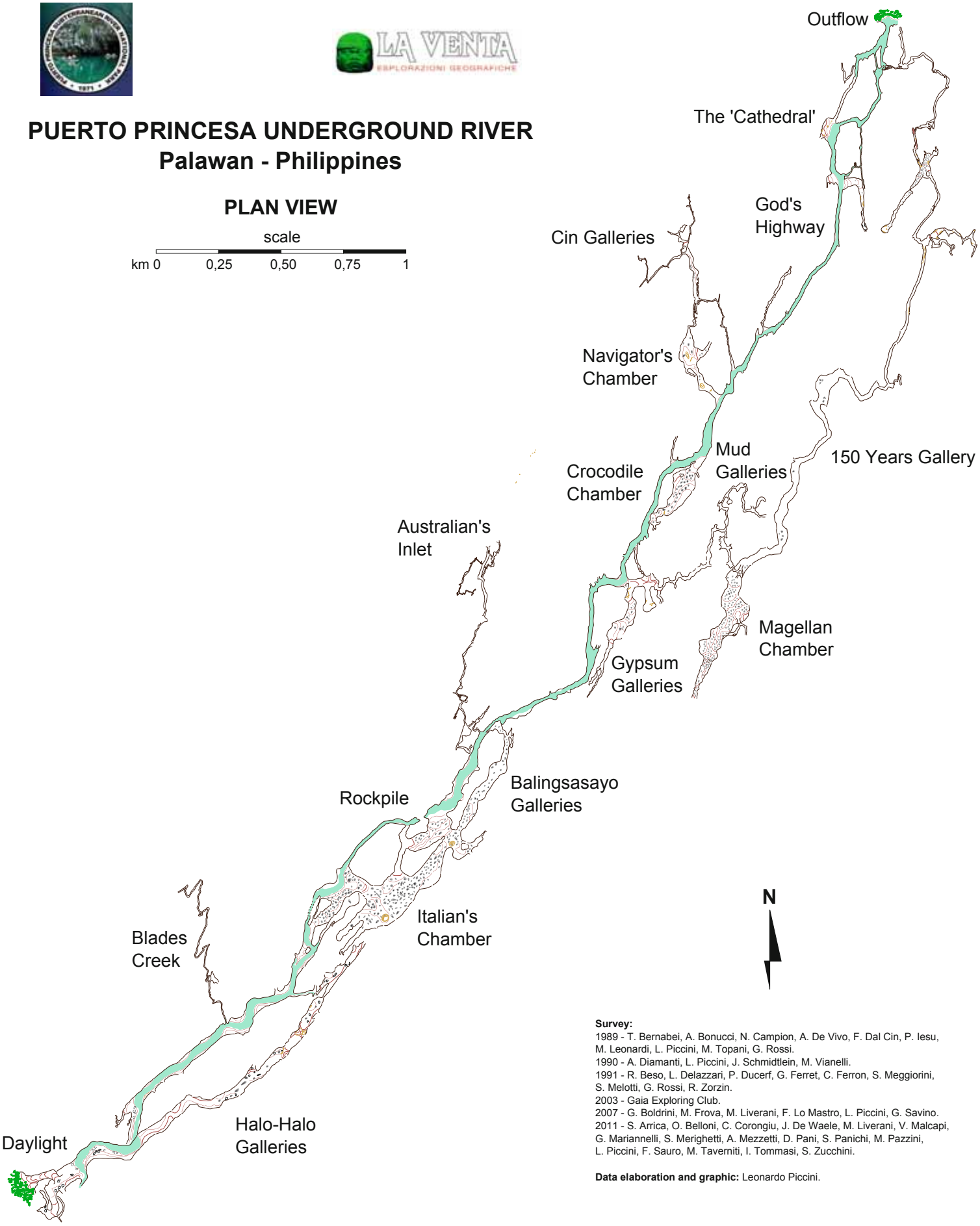
La grotta è costituita da un asse principale, che si sviluppa in direzione NNW-SSE, lungo circa 7 km, formato da una grande galleria percorsa dal fiume. La galleria principale presenta diverse diramazioni, e qualche modesto affluente, soprattutto da

# PUERTO PRINCESA UNDERGROUND RIVER
## Palawan - Philippines

### PLAN VIEW

scale

km 0 0,25 0,50 0,75 1

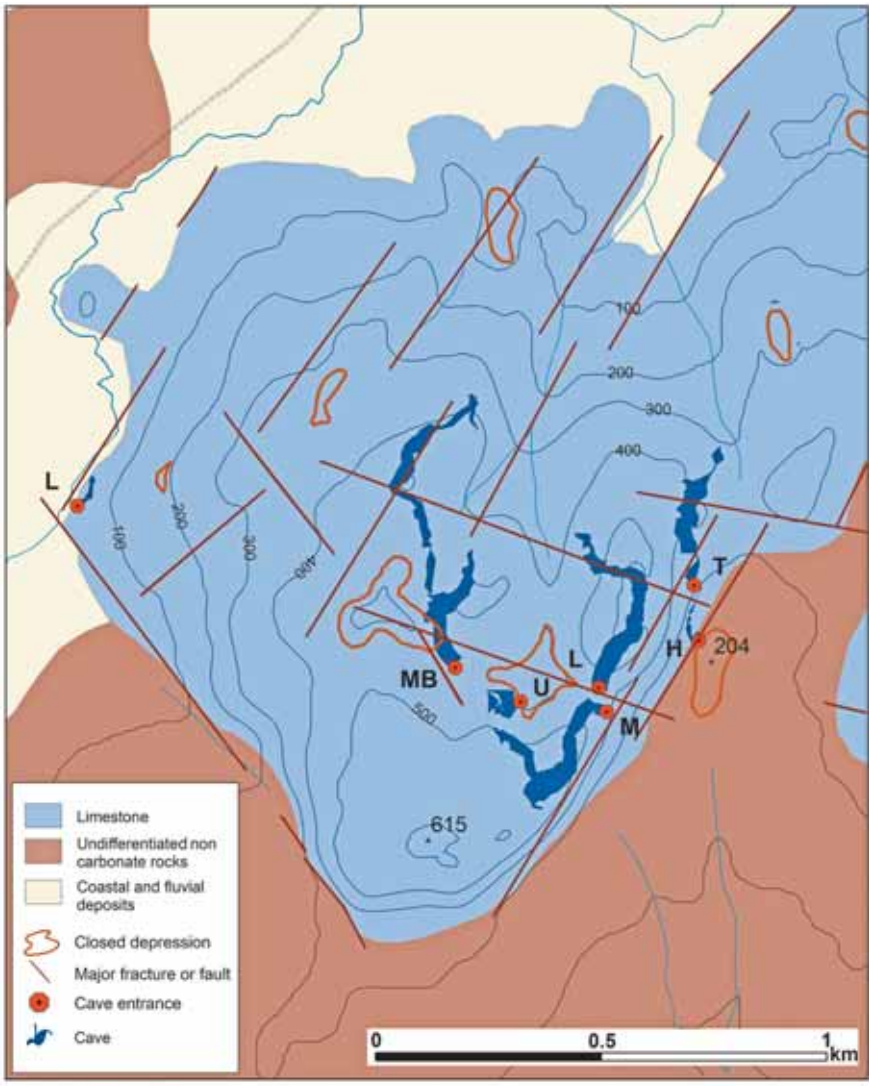



**Survey:**
1989 - T. Bernabei, A. Bonucci, N. Campion, A. De Vivo, F. Dal Cin, P. Iesu, M. Leonardi, L. Piccini, M. Topani, G. Rossi.
1990 - A. Diamanti, L. Piccini, J. Schmidtlein, M. Vianelli.
1991 - R. Beso, L. Delazzari, P. Ducerf, G. Ferret, C. Ferron, S. Meggiorini, S. Melotti, G. Rossi, R. Zorzin.
2003 - Gaia Exploring Club.
2007 - G. Boldrini, M. Frova, M. Liverani, F. Lo Mastro, L. Piccini, G. Savino.
2011 - S. Arrica, O. Belloni, C. Corongiu, J. De Waele, M. Liverani, V. Malcapi, G. Mariannelli, S. Merighetti, A. Mezzetti, D. Pani, S. Panichi, M. Pazzini, L. Piccini, F. Sauro, M. Taverniti, I. Tommasi, S. Zucchini.

**Data elaboration and graphic:** Leonardo Piccini.

sinistra. L'affluente principale è quello dell'Australian's Inlet, poco a valle del Rockpile, proveniente da una zona depressa situata poco a sud del Barrio Sabang. Un altro piccolo affluente sinistro si trova non lontano dal Daylight. Sul lato destro, l'unico affluente degno di nota si trova circa 1 km a monte del Rockpile, e proviene da una breve diramazione chiusa da un sifone.
Gallerie parallele a quote vicine al livello del mare, si sviluppano soprattutto sul lato sinistro del ramo principale, nella sua parte media e inferiore (Cin Gallery). Parte di queste gallerie è riattivata durante le piene, come testimonia la presenza d'ingenti depositi alluvionali attuali. Nella parte inferiore del fiume sotterraneo si sviluppano altre piccole gallerie parallele, semi allagate, che danno origine a una sorta di reticolo a canali intrecciati, tipico delle zone intertidali d'estuario.
Una di queste diramazioni laterali, che ha inizio sul lato destro circa 150 m a monte della entrata di valle, si sviluppa a pochi metri s.l.m. sino a un'imponente colata stalagmitica al di là della quale la galleria prosegue assumendo dimensioni notevoli e con morfologia a forra. Di fatto siamo entrati in una sorta di fiume parallelo, la cui esistenza era sospettata da qualche tempo, alimentato dalle acque d'infiltrazione raccolte dal massiccio carsico e non da inghiottitoi, e quindi attivo solo durante la stagione umida.

I pavimenti cristallizzati della "150 years Gallery". (Foto A. Romeo, La Venta)




Mappa schematica del settore meridionale dell'area carsica del monte Saint Paul, con riportato lo sviluppo in pianta delle grotte: T) Tagusan Cave, H) Horror Cave, L) Layag Cave, M) Memory Cave, U) Unnamed Cave, MB) Million Birds Cave, L) Lion Cave. (da: Piccini e Iandelli, 2011, modificato: elaborazione grafica Niccolò Iandelli)

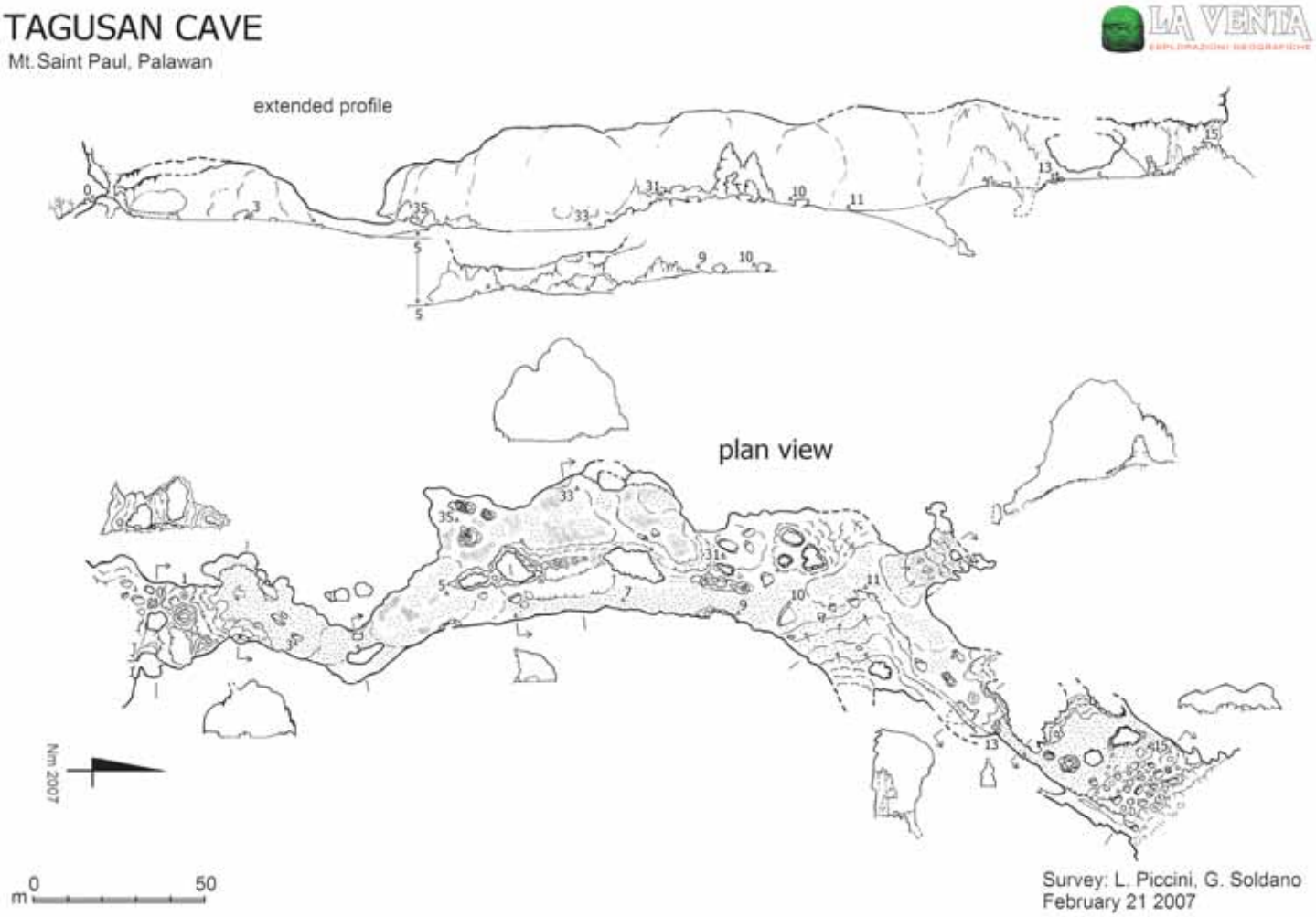
La galleria (150 years Gallery), che a tratti ha larghezze sino a 30 m e altezze di 40-50 m, si sviluppa per circa 4 km in direzione SW, quindi parallela al fiume principale, ma a quote di qualche decina di metri.
La morfologia è quella di un grande canyon sotterraneo con terrazzi d'erosione sulle pareti e depositi alluvionali. Per lunghi tratti le pareti sono coperte da spettacolari concrezioni cristalline coralloidi e da eccentriche. La galleria ha termine con un grande ambiente di frana (Magellan Chamber), ormai vicino ai grandi saloni che si sviluppano superiormente al fiume principale. Di sotto a questa galleria si trovano alcune diramazioni con morfologie chiaramente epifreatiche, probabilmente formatesi per risalita periodica della superficie piezometrica.
Nella porzione meridionale del sistema carsico sotterraneo si trovano invece alcune grandi diramazioni superiori (Halo Halo Gallery), sul lato destro rispetto all'attuale percorso

attivo, che rappresentano i segmenti, oggi divisi da crolli o riempimenti, di un antico tracciato del fiume sotterraneo con gallerie che hanno dimensioni in genere maggiori di quelle del collettore attuale. Laddove si è conservata la forma originaria del condotto, la quota del pavimento si trova intorno a 50-60 m s.l.m. Molti settori sono state oggetto di crolli, che ne hanno ampliato le dimensioni creando grandi sale come l'Italian's Chamber, che presenta una lunghezza di 300 m, una larghezza massima di 140 m ed un'altezza stimata di 80 m, per un volume stimabile in circa 2,5 milioni di metri cubi.

L'inizio del grande salone di crollo intitolato a Magellano, termine attuale delle diramazioni esplorate nel 2011.
(Foto A. Romeo, La Venta)

## I settori meridionali del carso di Saint Paul

Le propaggini meridionali della dorsale del Saint Paul sono rappresentate da due tozzi rilievi, di forma quadrangolare. I due rilievi hanno una superficie sommitale movimentata da profonde depressioni allungate e grandi doline di crollo, la cui quota media si aggira sui 500 m, per il rilievo più occidentale, e sui 700 m per quell'orientale. I due rilievi sono delimitati da ripidi versanti e vere e proprie pareti, a tratti aggettanti, alte sino a 300 m. Le due zone sono di difficile accesso e durante le spedizioni del 2007 e 2008 è stato investigato solo il rilievo occidentale, prospiciente il villaggio di Cabayugan. L'altro rilievo è stato raggiunto, con non poche difficoltà, nel 2011, senza però



poter accedere ad alcuni ingressi individuati dall'elicottero. Nel settore occidentale sono state individuate sette grotte, tutte segnalate dai locali e da questi frequentate.

## Tagusan Cave

**Esplorazione e rilievo 02/2007**

L'antro d'ingresso, alto una decina di metri e largo 30 m, si trova a 320 m di quota, rivolto verso la valle di Cabayugan, e dà accesso a un tunnel naturale che passa da nord a sud sotto una dorsale rocciosa. Nella galleria sono presenti grandi colonne e stalagmiti erose e degradate. Pochi metri sopra la base della galleria si osserva un solco orizzontale in roccia, probabilmente formato dall'azione di dissoluzione di acqua stagnante, che s'interrompe in corrispondenza di un abbassamento della volta, dove si attraversa un condotto dalla forma tondeggiante. Altre forme particolari, tipiche delle aree tropicali umide, sono presenti sui soffitti: le *bell hole.* Si tratta di fori cilindrici verticali, alti fino ad alcune decine di cm e con diametro di 15-20 cm, presenti in gruppi numerosi all'interno della grotta ed utilizzati dai pipistrelli che occupano la sommità della campana.

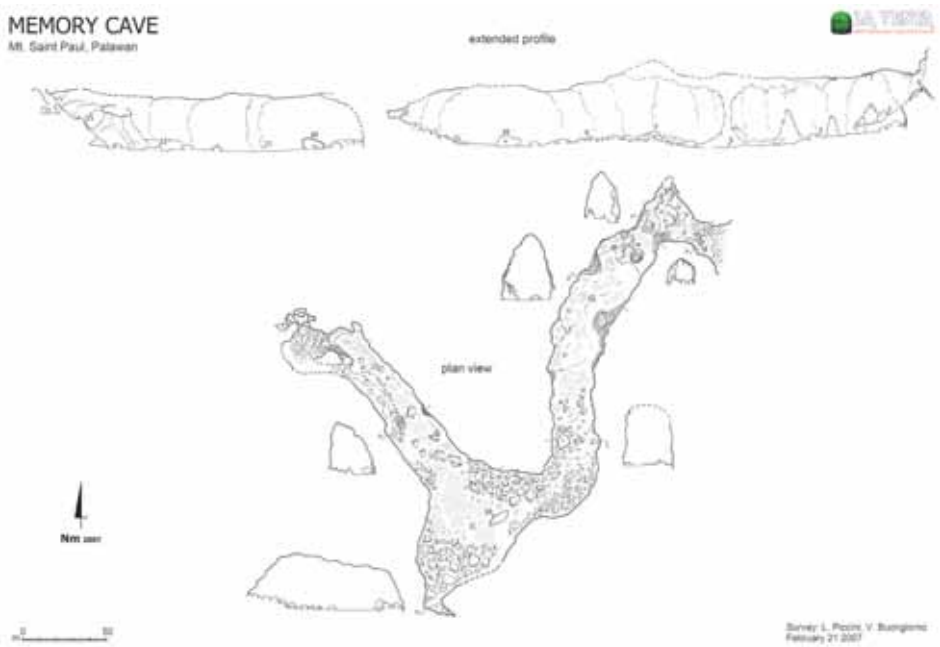
## Horror Cave

**Esplorazione e rilievo 02/2007**

Si tratta dell'unica grotta attiva della zona, che si differenzia da tutte le altre anche per le dimensioni più modeste. L'ingresso si trova a quota circa 200 m, al fondo di una conca allungata in cui affiorano le arenarie sottostanti ai calcari, e consiste in un portale rettangolare, largo 20 m e alto 4 m, alla base della parete calcarea. L'acqua scende per 70 m sulla roccia e sul detrito aggirando grandi blocchi calcarei e formando piccole cascate.

Alla base della ripida discesa il condotto diventa più stretto, con alcuni passaggi angusti, e dopo un percorso di altri 120 m si arriva al fondo (-64 m) in una saletta dove ciottoli e sabbia quarzosa occludono il passaggio, lasciando solo un piccolo pertugio dove si perde l'acqua.

Il gigantesco ingresso della Layag Cave, nel settore sudoccidentale del carso. (Foto L. Piccini, La Venta).




## Memory Cave

**Esplorazione e rilievo 02/2007**

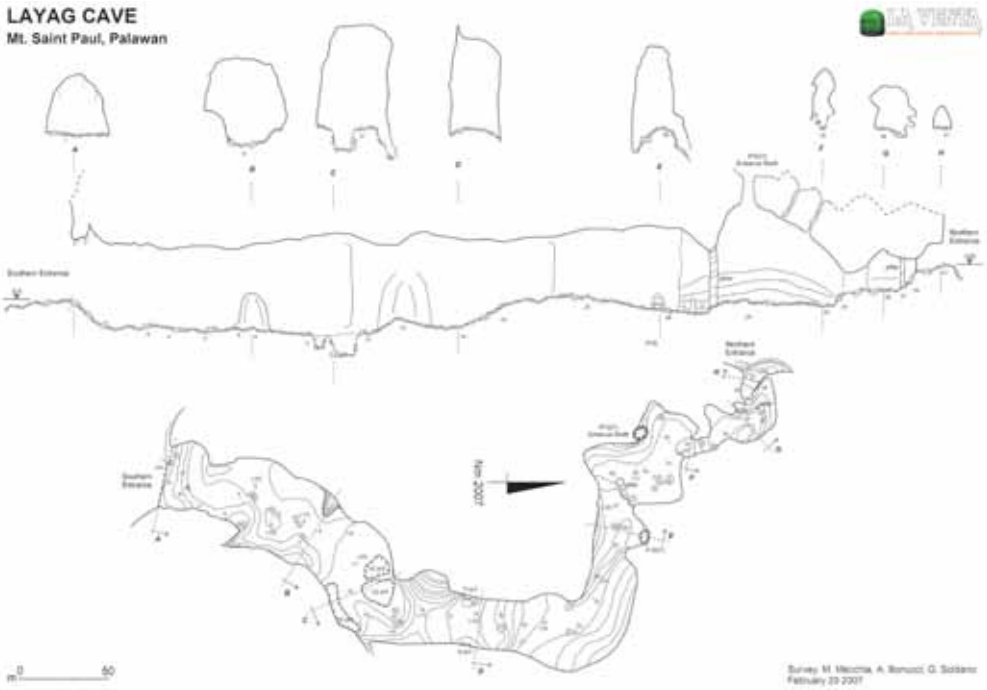
Il portale d'ingresso si apre circa a quota 360 m lungo il ripido versante orientale. Sceso l'accumulo detritico d'ingresso si percorre una galleria di dimensioni imponenti, con larghezza di 25-30 m e altezza di 30-40 m, con grandi blocchi di crollo, accumuli di guano, colonne e stalagmiti spesso erose. Dopo circa 200 m, la galleria arriva molto vicino all'esterno in corrispondenza di una vasta depressione della superficie; da qui, con una nuova brusca curva a 90°, la galleria prosegue per altri 180 m terminando fra concrezioni e grandi accumuli di guano. Anche nella Memory Cave è stato osservato un solco orizzontale analogo a quello osservato nella Tagusan Cave.

## Layag Cave

**Esplorazione e rilievo 02/2007**

Poche decine di metri più in alto della Memory Cave si apre, sulla parete NE, il gigantesco portale sud della Layag Cave. Il grande arco d'ingresso sovrasta un accumulo di blocchi di crollo alto oltre 15 m. Per oltre 400

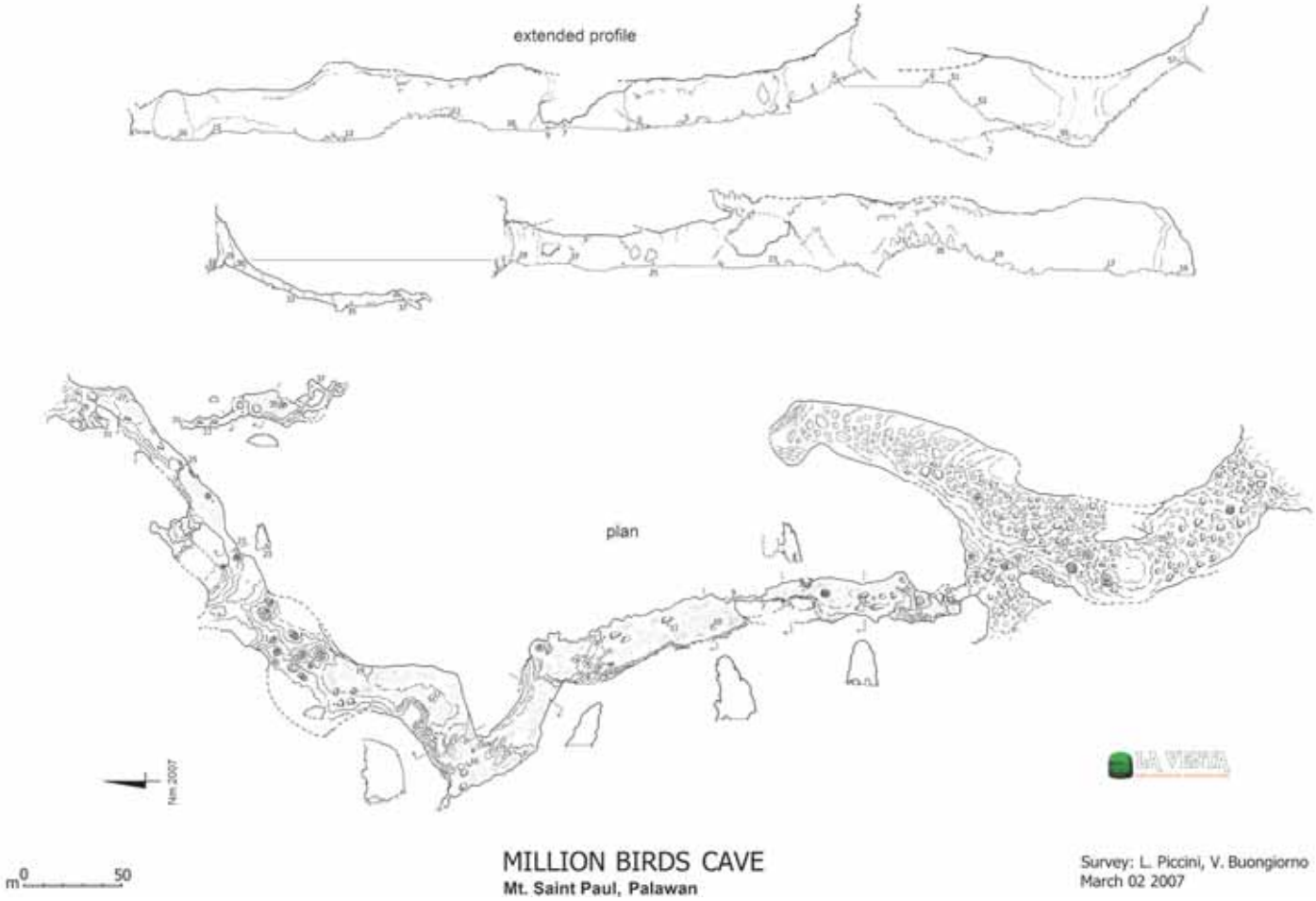
m la galleria si sviluppa larga una quarantina di metri e alta intorno ai 50 m, con il pavimento invaso da grandi blocchi di crollo. Dopo quasi 400 m, sulla parete di destra, si apre un ambiente popolato da una colonia di pipistrelli, probabilmente la maggiore di questo settore di carso, che al calar delle tenebre esce dall'ingresso formando un lungo nastro nel cielo. Aggirato un grande pilastro di roccia si arriva sotto la verticale di un imbocco a pozzo, in alto sulla volta. Più avanti si sale tra colate di concrezione e grandi colonne sino a sbucare all'esterno attraverso un portale largo una decina di metri e alto altrettanto, che si affaccia direttamente sulla piana di Cabayugan.




## Million Birds Cave

**Esplorazione e rilievo 02-03/2007, 03/2008**

Al fondo di una grande depressione situata al centro del rilievo occidentale, si apre l'ingresso meridionale della Million Birds Cave. Disceso il consueto grande accumulo di detrito e blocchi all'ingresso, si risale lungo la galleria, larga dai 30 ai 40 m, che dopo 120 m sbuca nel versante al di là della cresta, sul fondo di una nuova depressione carsica. La galleria prosegue verso N, con dimensioni minori e contorno regolare, per altri 700 m, fino ad una nuova uscita. La galleria è alta 20-30 m, larga in genere una ventina di metri fra pareti spesso coperte da strisce verticali di croste di ossidi di colore nero, depositate da acque che percolano lungo le pareti, e complessivamente si sviluppa in orizzontale. La grotta deve il nome alla colonia di rondini e di pipistrelli



che la popolano, come d'altra parte avviene per tutte le cavità del Saint Paul.

## Unnamed Cave

**Esplorazione e rilievo 02/2007**

Nella stessa depressione in cui si apre la Million Birds Cave, si trova un'altra grande caverna, priva di un nome locale, il cui portale è largo 50 m e alto 25 m. Il pavimento d'ingresso è la sommità di un grande accumulo detritico che scende, tra accumuli di guano, grandi stalagmiti crollate e massi alti fino a 10 m. Su alcune pareti si osservano croste di colore rosso e nero, d'ossidi di ferro e manganese, di diversi millimetri di spessore. Un grande sperone di roccia in posto suddivide la caverna in due parti fin dall'ingresso. Nel salone in fondo alla cavità si trovano due brevi gallerie.

## Lion Cave

**Rilievo 02/2007**

La Lion Cave è una modesta cavità, con due ingressi, che si trova nei pressi del villaggio di Cabayugan, al limitare della piana alluvionale. L'imbocco inferiore si trova sul bordo di uno sperone calcareo, attraversato da parte a parte dalla grotta. Sulla stessa parete, 15 m più in alto, si trova un secondo portale. La grotta è facilmente raggiungibile e molto frequentata. La galleria inferiore, alta fino ad oltre 20 m e larga quasi 10 m, si sviluppa verso nord con piccoli dislivelli determinati dalla presenza di grandi blocchi di crollo. La galleria superiore, che ha caratteristiche analoghe, scende progressivamente fino a ricollegarsi a quella inferiore ed emergere all'esterno tramite un unico grande portale. Il percorso sotterraneo è di circa cento metri. Spiccano alcune concrezioni, nella zona dell'ingresso settentrionale, tra cui quella, dalla forma vagamente felina, che dà il nome alla grotta.

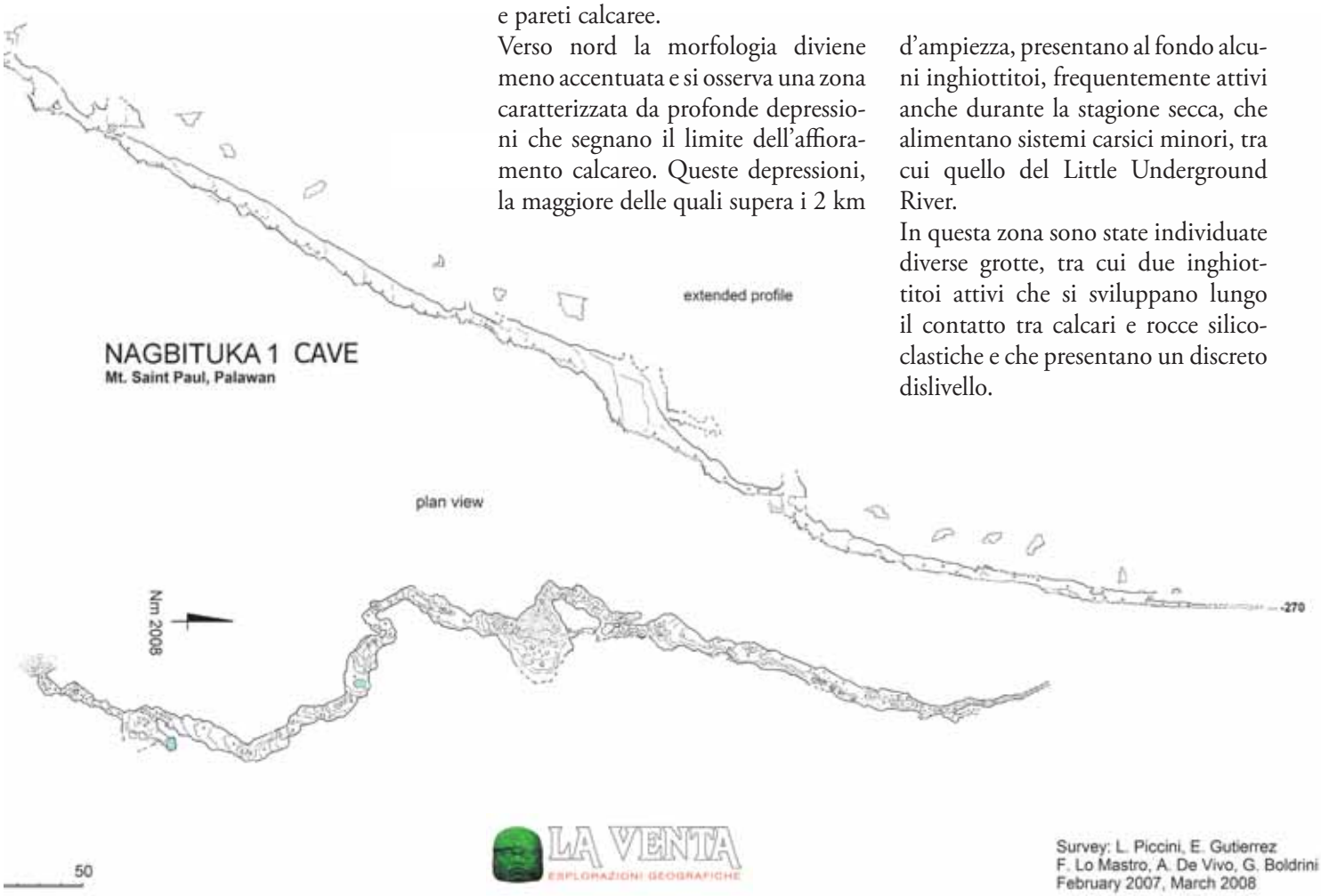
## Il settore settentrionale

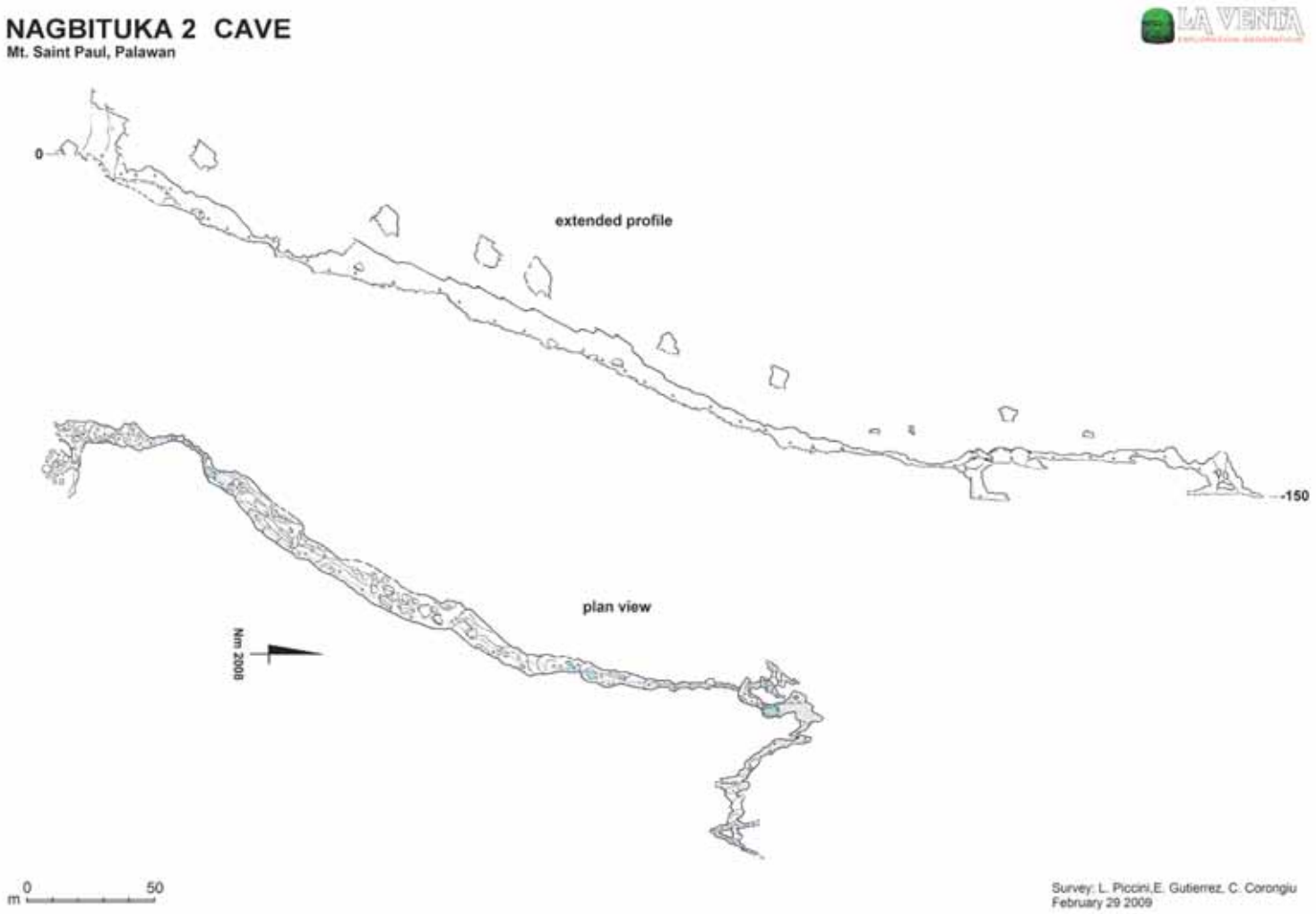
Il lato orientale della dorsale del Saint Paul è caratterizzato da ripidi versanti e pareti calcaree.

Verso nord la morfologia diviene meno accentuata e si osserva una zona caratterizzata da profonde depressioni che segnano il limite dell'affioramento calcareo. Queste depressioni, la maggiore delle quali supera i 2 km d'ampiezza, presentano al fondo alcuni inghiottitoi, frequentemente attivi anche durante la stagione secca, che alimentano sistemi carsici minori, tra cui quello del Little Underground River.

In questa zona sono state individuate diverse grotte, tra cui due inghiottitoi attivi che si sviluppano lungo il contatto tra calcari e rocce silicoclastiche e che presentano un discreto dislivello.

Uno dei brevi pozzi della Nagbituka 1 Cave, inghiottitoio attivo del settore settentrionale, attualmente la più profonda grotta delle Filippine. (Foto P. Porcu, La Venta)






## Nagbituka I Cave

**Esplorazione e Rilievo 02/2007, 03/2008**

La grotta si apre all'interno di una modesta depressione solcata da un corso d'acqua e si comporta da inghiottitoio attivo. Dopo un piccolo ambiente di crollo, la grotta prosegue con due modesti salti, il secondo dei quali, si affaccia su un ambiente con al fondo un laghetto che raccoglie le acque di scorrimento. Con un passaggio laterale in discesa si accede ad una galleria di contatto inclinata in cui a tratti è necessario attrezzare con corde. Superati qualche pozzetto e alcune zone concrezionate, la galleria assume una morfologia a forra sino ad affacciarsi su di un salto di 25 m che si apre in una ampia sala di crollo. Il torrente scorre sul lato sinistro della sala approfondendosi con una serie di piccoli salti sino a raggiungere una galleria a sviluppo orizzontale. Siamo ormai ad una quota di pochi metri s.l.m. Il pavimento è costituito da depositi alluvionali deposti probabilmente in seguito al recente innalzamento del livello del mare. La galleria mostra forme di condizioni epifreatiche con pendenti e canali di volta legati a fasi di maggiore riempimento.

## Nagbituka II Cave

**Esplorazione e Rilievo: 03/2008**

L'ingresso è costituito da un grande inghiottitoio al fondo di una accen-

Condotte "fossili" concrezionate al fondo della Nagbituka 2 Cave, testimoniano l'esistenza di un antico livello freatico a circa 120 m s.l.m. di quota attuali. (Foto L. Piccini, La Venta).

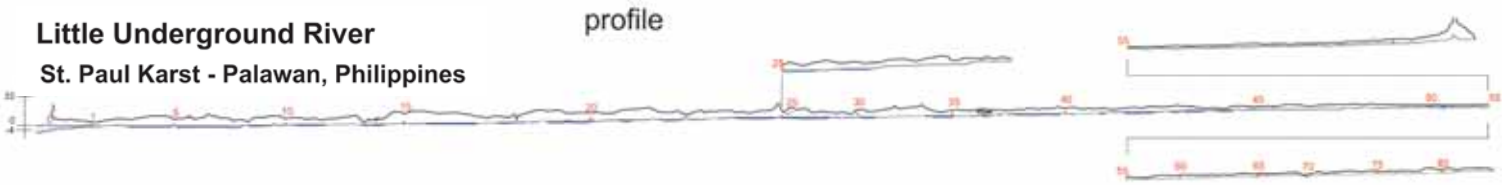
tuata depressione che raccoglie le acque di ruscellamento di un modesto bacino. Superati i blocchi di frana della zona d'ingresso si prosegue per una galleria in forte pendenza sino ad un restringimento che si affaccia su un salto di pochi metri. Sul fondo, occorre superare un basso passaggio semi-allagato e una serie di passaggi in discesa, stretti e molto bagnati, sino ad affacciarsi in una ampia galleria. La galleria scende lungo il contatto tra calcari e rocce arenacee attraversando ambienti di crollo anche di notevoli dimensioni, con ingenti depositi alluvionali. Alla profondità di 140 m la volta si abbassa ed occorre procedere in un basso passaggio in acqua. Superato il restringimento, un salto di una decina di metri porta su un piccolo sifone con depositi di fango sul fondo. Prima del pozzo, una breve risalita permette di accedere ad una bella galleria concrezionata da cui si prosegue lungo una condotta con forme freatiche e il pavimento ricoperto di sabbia. La condotta presenta una serie di svolte sino a affacciarsi su di un salto di 7-8 m, al fondo del quale si trova un torrente che è probabilmente lo stesso del ramo principale. L'acqua s'infila in una stretta condotta, semi-ostruita da depositi, che è stata percorsa per una decina di metri sino ad un restringimento.

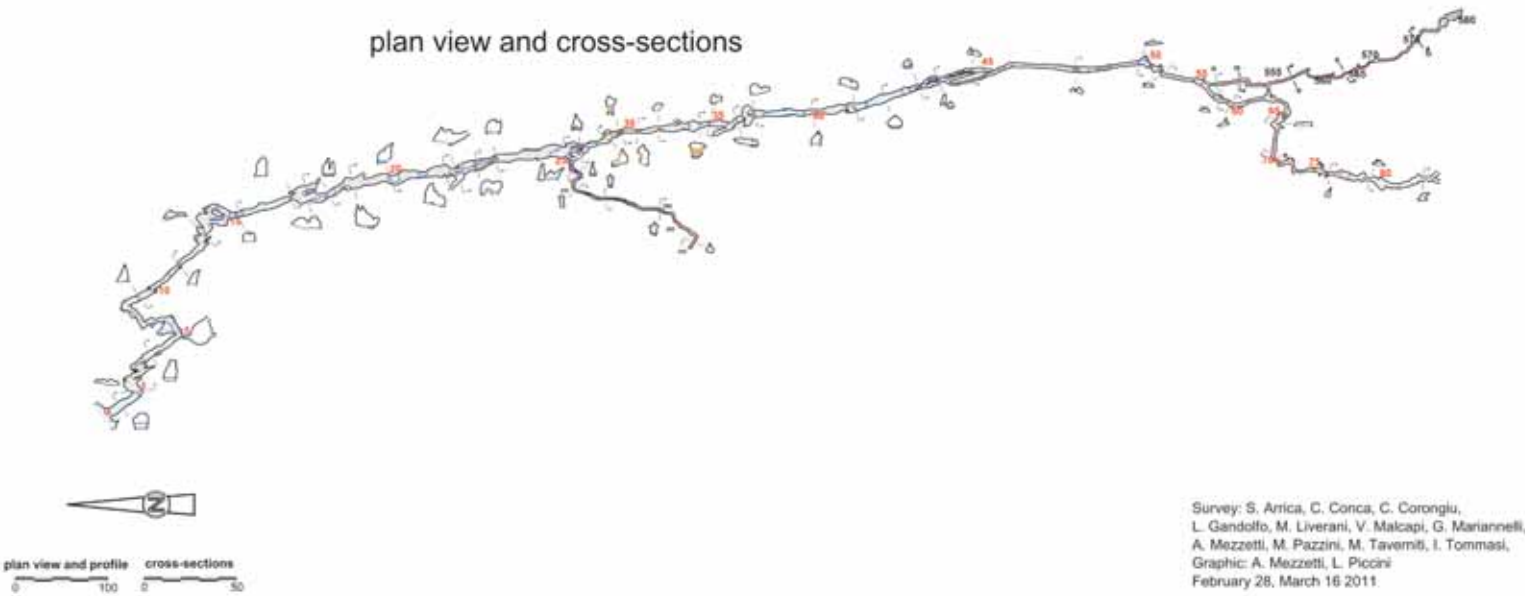
## Little Underground River

**Esplorazione e Rilievo 03/1989, 02-03/2011.**

L'ingresso si trova sulla costa, alla estremità settentrionale dell'area carsica. L'accesso, che avviene a nuoto, è reso difficoltoso dal moto ondoso, che su questo tratto di costa è sempre presente. Il lungo corridoio iniziale porta ad una spiaggia interna. Da qui si prosegue lungo una bella galleria, a tratti alta anche più di 10 metri, con abbondanti depositi alluvionali, qualche tratto concrezionato e terrazzi d'erosione a qualche metro d'altezza. Un primo bivio sulla destra (salendo) conduce ad un piccolo affluente che si può seguire lungo una forra che diviene sempre più stretta e a tratti parzialmente occlusa da concrezioni. Proseguendo lungo la galleria principale la volta si abbassa

Le condotte iniziali del Little Underground River, con evidenti forme di corrosione lasciati dalle acque durante le fasi di completa sommersione.
(Foto R. De Luca, La Venta)



## SOTTO IL SAINT PAUL INFURIA UN'INVISIBILE TEMPESTA SOTTERRANEA

La principale cosa che rende unico l'Underground River è che il fiume raggiunge il livello del mare già all'interno della montagna e l'acqua salata può dunque penetrare fino a 5,5 km di distanza dall'ingresso con le correnti di marea. La dinamica interna del Saint Paul quindi dipende da Sole e Luna e questo è dunque uno dei rari sistemi carsici la cui meteorologia ha una chiara origine astrale.
La grotta non solo "è calda", ma lo è proprio in modo eccezionale. Si apre infatti sull'Equatore Termico, quella linea tortuosa che corre poco a nord dell'Equatore Geografico, e che separa le temperature medie annuali che vanno scendendo verso i Poli. L'isola di Palawan è esattamente lì e quindi la grotta è proprio alla massima temperatura possibile per una grotta creata da flussi d'acqua esterni. Le sue gallerie sono percorse da un gran flusso convettivo d'aria, con picchi sino a 150 metri cubi il secondo. Per quasi tutte le grotte di questo mondo il vento interno è causato dalla differenza di temperatura con l'esterno. Unica anche in questo, la grotta non ubbidisce solo alla temperatura, ma anche alle variazioni di umidità dell'aria esterna, cosa che altrove è trascurabile. Infatti, si trova in una zona di clima "super-oceanico", quindi con minime escursioni termiche. La differenza di temperatura fra interno ed esterno è sempre piccola, e contano le differenze di densità dovute alle variazioni dell'umidità esterna, che qui sono importanti perché l'aria è molto ricca di vapor d'acqua.
E poi ci sono anche le nuvole sotterranee. Sottili ma visibilissime, le incontriamo nelle zone dove arrivano diramazioni dall'alto. Lì, le masse d'aria entrate da zone alte incontrano i flussi d'acqua e d'aria del fiume, che sono di frazioni di grado più caldi, e si formano nubi stazionarie.
Una tempesta che si rispetti deve portare con sé una gran quantità di energia. Accade anche qui: la potenza totale media del flusso entrante nella grotta è intorno a 10-20 MW, quindi circa dieci milioni di volte maggiore di quella che entra ad esempio nelle grotte di Lascaux (in Francia).
L'ultima delle sue eccezionalità è legata a quest'aspetto energetico: a differenza di quelle esterne, la tempesta, qui, è anche biologica. Tutti questi flussi di energia e di fluidi permettono una vita tenebrosa ma sostenibile a forme di vita variamente adattate, che trovano sostentamento nell'oscurità proprio grazie ai "relitti" incessantemente trascinati dalla Tempesta Sotterranea del Saint Paul...

*Giovanni Badino*

progressivamente sino a che la galleria prende la forma di una condotta rotondeggiante che durante le piene viene completamente allagata. Una successiva diramazione questa volta sulla sinistra, porta verso una ampia sala di crollo, dove, la presenza di resti vegetali lascia presupporre la vicinanza con l'esterno. L'asse principale continua invece con condotte di forma circolare, prive di sedimenti e con le pareti disseminate di scallops, che diventano sempre più basse e strette.

## Evoluzione del carsismo

Le grotte più antiche del carso del Saint Paul, tra quelle conosciute, sono rappresentate da relitti di cavità di contatto, presenti nella zona nord a circa 320 m s.l.m. e soprattutto dalle grosse condotte presenti nel settore sud, distribuite tra 300 e 420 m di quota. Quest'ultime sono segmenti di grandi collettori che hanno subito una intensa fase di ampliamento per flussi a pelo libero. Successivamente si è avuta una lunga fase di concrezionamento, che attual-

**Principali grotte conosciute nell'area carsica del Monte Saint Paul**

| Nome | UTM E (50) (WGS84) | UTM N (WGS84) | Quota m s.l.m. | Dislivello m | sviluppo m |
|---|---|---|---|---|---|
| Puerto Princesa Underground River | 711002 | 1128109 | 0 | + 100 | 32000 |
| Australian's Inlet (PPUR) | 709500 | 1126046 | 20 | – | – |
| Daylight (PPUR) | 707670 | 1123450 | 105 | – | – |
| Little Underground River | 711604 | 1128696 | 0 | + 10 | 3000 |
| Big Cave | 711165 | 1125514 | 390 | + 10 | 50 |
| Nagbituka 1 Cave | 711380 | 1126135 | 290 | - 270 | 650 |
| Nagbituka 2 Cave | 711645 | 1126120 | 250 | - 132 | 500 |
| Lion Cave (ingresso sud inferiore) | 704750 | 1121565 | 50 | + 15 | 182 |
| Tagusan Cave (ingresso sud) | 706140 | 1121410 | 305 | - 12, +15 | 515 |
| Horror Cave | 706150 | 1121280 | 205 | - 64 | 183 |
| Layag Cave (ingresso sud) | 705940 | 1121170 | 405 | - 40 | 583 |
| Memory Cave | 705965 | 1121120 | 365 | - 38 | 580 |
| Millionbirds Cave (ingresso sud) | 705590 | 1121240 | 410 | - 43 | 1150 |
| Unnamed Cave | 705726 | 1121170 | 400 | - 35 | 112 |

Un tratto della Memory Cave, nel settore sudoccidentale, relitto di un vasto sistema di grandi gallerie di attraversamento.
(Foto A. Romeo, La Venta).

mente appare profondamente corrosa con forme tipo megascallops che sembrano indicare una fase di sommersione generale. Successivamente si sono avuti fenomeni di crollo, circoscritti a poche zone, e una successiva fase di concrezionamento che ha dato origine a grandi colate e stalagmiti alte sino a 12 m e larghe anche 4-5 m. Queste gallerie rappresentano probabilmente un antico piano sviluppato in prossimità del livello del mare. Il piano di gallerie, un tempo continuo, ha dunque subito un sollevamento non omogeneo di circa 350 m, con dislocazioni di alcune decine di metri.

Il piano carsico successivo, in ordine cronologico, si trova a quote comprese tra 50 e 120 m. Questo livello è ben visibile all'interno del PPUR, dove è costituito da grosse gallerie e sale parallele al fiume attivo. Dove sono ben conservate, queste gallerie si presentano come grandi condotte che contengono ingenti depositi alluvionali ricoperti da colate calcitiche.
Nella parte più a monte sono anche evidenti morfologie a forra, segno di una lunga fase di erosione a pelo libero. Questo piano di condotte sembra essersi formato in condizioni simili a quelle dell'attuale fiume. Di questa fase di relativo stazionamento del livello di base rimane traccia anche negli inghiottitoi attivi del settore nord (Nagbituka 1 e 2) i quali mostrano segmenti di condotte di origine freatica a ca. 120 m di quota.
Le fasi di sviluppo più recenti riguardano il piano attivo attuale. Questo livello appare rimodellato da fenomeni di miscelazione, tra acqua dolce di provenienza continentale e acqua salata, indotti dal moto mareale, ma la sua origine deve essere stata comunque quella di un sistema di attraversamento formato per fenomeni principalmente erosivi, visto che il livello del mare è stato per gran parte del Quaternario a quote decisamente inferiori all'attuale (in media 50-60 m inferiore all'attuale con punte sino a –120 m). È pertanto probabile che i sedimenti ghiaioso-limosi che costituiscono l'attuale fondo della galleria allagata nascondano una forra profonda anche alcune decine di metri, il cui fondo si trova quindi ben al di

## IL SIRENIDE FOSSILE DELL'UNDERGROUND RIVER

Durante la spedizione La Venta del marzo 2011, è stata osservata una grande cassa toracica ancora in connessione anatomica che sporgeva per quasi 10 cm, a 3 metri sopra il livello dell'acqua nell'Underground River, verso la fine della God's Highway. Le ossa, già segnalate dagli esploratori australiani nei primi anni '80 ma sconosciute alle guide locali, sono state messe in evidenza dalla corrosione carsica, che ha demolito molto più velocemente il calcare che la componente fosfatica delle ossa stesse. Vista l'eccezionalità del ritrovamento, non è stato eseguito nessun campionamento dei resti fossili, perché avrebbe significato la loro parziale distruzione. Sulla base delle fotografie è stato comunque possibile, attraverso la comparazione con fossili del Museo Capellini di Bologna, stabilire che si tratta di un sirenide (probabilmente un antenato degli attuali dugonghi).
Il ritrovamento è eccezionale sia per lo stato di conservazione sia perché è il primo fossile di questa famiglia di sirenidi rinvenuto nelle Filippine e in assoluto il più orientale scoperto fino ad oggi nel mondo. La sua età è ovviamente quella della roccia in cui si apre la grotta, attribuita al passaggio Oligocene-Miocene, e pertanto al momento possiamo solo dire che dovrebbe avere tra venticinque e venti milioni di anni. Attualmente si sta cercando di definire meglio la sua età datando la roccia incassante attorno al fossile.

*Paolo Forti*

Le ossa del tronco del Sirenide fossile inglobato nella roccia lungo il percorso acquatico dell'Underground River
(Foto N. Russo, Arc. La Venta)

sotto del livello attuale del mare.
Circa 4 km a monte dell'ingresso inferiore, dove la volta della galleria si alza per più di 20 m, si osservano chiaramente due netti solchi di corrosione. Il bordo inferiore del solco più basso si trova a circa + 7 m e corrisponde quindi al solco di battente ben visibile sulle falesie dell'attuale linea di costa e datato all'ultimo interglaciale (circa 120.000 anni fa). Il solco superiore si trova a circa 12 m e potrebbe essere ricondotto ad una precedente fase di alto eustatico, nel caso che ci sia stato un sollevamento tettonico. Le quote dei solchi di corrosione marina mostrano, in sostanza, che l'area è stata tettonicamente stabile durante gli ultimi centomila anni, mentre denunciano un sollevamento pronunciato durante il periodo precedente.
Al momento non esistono datazioni in grado di dare alle diverse fasi di sviluppo del carsismo una collocazione temporale attendibile. Diversi indizi (vedi Piccini e Iandelli, 2011, per ulteriori dettagli) suggeriscono una età molto antica per i livelli carsici superiori, probabilmente riferibile al tardo Pliocene (3-5 milioni di anni). Riguardo al piano attivo si può solo dire che esso aveva già la configurazione attuale durante l'ultimo interglaciale e ragionevolmente anche durante gli interglaciali precedenti.

I solchi lasciati dal livello delle acque durante l'ultimo alto eustatico interglaciale (circa 120.000 anni fa) e alcuni solchi superiori forse legati a fasi precedenti di stazionamento del livello del mare.
(Foto P. Petrignani, La Venta)

## Prospettive future

Nonostante le numerose spedizioni di questi ultimi anni l'area conserva ancora notevoli potenzialità. Rimangono, infatti, ancora molte zone da investigare, in particolare nel settore settentrionale e in quello sudorientale, che è stato raggiunto per la prima volta solo nel 2011.
Durante l'ultima spedizione, nella zona sommitale del Saint Paul sono stati poi individuati ingressi di grotte verticali e inghiottitoi che drenano una piccola valle sospesa, aprendo quindi la possibilità di esplorare grotte ad andamento verticale con un dislivello massimo che teoricamente potrebbe arrivare anche a 1000 m. ■


Partecipanti alle spedizioni 2007, 2008 e 2011
Abiuso Roberto, Amatulli Giuseppe, Arrica Silvia, Badino Giovanni, Bellagamba Teresa, Belloni Omar, Belotti Alvise, Benozzi Elisa, Boldrini Gaetano, Bonucci Andrea, Buongiorno Vito, Calaforra José Maria, Casagrande Matteo, Conca Corrado, Corongiu Carla, Crobu Vittorio, De Luca Riccardo, De Vivo Antonio, De Waele Jo, Forti Paolo, Frova Martino, Gale Andrew, Gandolfo Luca, Gutierrez Fregoso Elizabeth, Imperio Luca, Iorio Fulvio, Liverani Massimo, Lo Mastro Francesco, Malcapi Valentina, Mariannelli Giampaolo, Marighetti Stefano, Mecchia Marco, Menardi Rolando, Mezzetti Andrea, Negroni Fabio, Pani Daniela, Panichi Siria, Pazzini Michele, Petrignani Paolo, Piccini Leonardo, Porcu Pierpaolo, Romeo Alessio, Ruiz Perez Lucas, Russo Natalino, Savino Giuseppe, Sauro Francesco, Scortichini Ludovico, Soldano Giuseppe, Stratford Tim, Suriano Pasquale, Taverniti Marco, Tedeschi Roberta, Todini Gianni, Tommasi Ivy, Zucchini Sonia.

Patrocini
Società Speleologica Italiana, Club Alpino Italiano, City of Puerto Princesa, Puerto Princesa Underground River National Park

Sponsor tecnici
Ferrino, Dolomite, Chelab, GT Line, Allemano, Amphibious, New Foods


## Bibliografia essenziale


**Forti, P.; Gorgoni, C.; Piccini, L.; Rossi, A. (1990):** Studio mineralogico e genetico delle pisoliti nere della Lyon Cave (Palawan - Filippine). In: Atti 16° Congresso nazionale di speleologia, Udine, 6-9 Settembre 1990. *Le Grotte d'Italia*, s. IV, vol. 15 (1990-1991), p. 59-71

**Hayllar, T. (1980):** A description of the St Pauls Cave, Palawan, Philippines. *The Journal of the Sydney Speleological Society*, vol. 24, n. 7, p. 153-158

**Hayllar, T. (1981):** Caving on Palawan. *The Journal of the Sydney Speleological Society*, vol. 25, n. 12, p. 215-231

**Piccini, L.; Rossi, G. (a cura di) (1994):** Le esplorazioni speleologiche italiane nell'Isola di Palawan, Filippine - Italian caving exploration in the island of Palawan, Philippines. *Speleologia*, n. 31, p. 5-61 (Italiano-English)

**Piccini, L.; Iandelli, N. (2011):** Tectonic uplift, sea level changes and evolution of a coastal karst: the Saint Paul Mountani (Palawan, Philippines). *Earth Surface Processes and Landforms*, n. 36, p. 594-609

**Piccini, L.; Mecchia, M.; Bonucci, A.; Lo Mastro, F. (2007):** Nuove esplorazioni speleologiche nel carso di St. Paul – Recent speleological explorations in the St. Paul Karst. *Kur magazine*, n. 9 suppl., 16 p.

# Recenti sviluppi nella morfologia carsica superficiale e sotterranea: un'introduzione

**Jo De Waele, Lukas Plan, Philippe Audra**

I paesaggi carsici, in cui la dissoluzione del substrato da parte dell'acqua è il processo geomorfologico dominante, caratterizzano quasi il 20% dei continenti, tant'è che più di un quarto della popolazione mondiale vive su aree carsiche o nell'immediata vicinanza (Ford e Williams, 2007). La tipica topografia carsica è legata essenzialmente al drenaggio sotterraneo e quindi la geomorfologia e l'idrologia sono strettamente correlate.
La geomorfologia carsica è un classico campo scientifico interdisciplinare in cui geologi, idrogeologi, geografi, chimici, biologi e altri scienziati possono trovare i loro indirizzi di studio per una migliore comprensione dei processi correlati. Le aree carsiche stanno diventando sempre più importanti negli studi di impatto ambientale (Veni, 1999) o nella valutazione delle interferenze che avvengono su questo tipo di ambiente (Van Beynen e Townsend, 2005; De Waele, 2009).
Il carso e le grotte si sviluppano in molti tipi di rocce, includendo calcare, dolomia, gesso, sale, quarzite e altre. Queste rocce, sottoposte a climi differenti, possono assumere morfologie e aspetti del paesaggio molto diversi.
Lo studio della morfologia carsica superficiale e sotterranea è una chiave per capire la natura e la genesi delle grotte e dei sistemi carsici. Tutte le attività umane che si sviluppano nelle aree carsiche, come ad esempio edilizia, agricoltura, approvvigionamento di acqua dolce, smaltimento dei rifiuti - solo per menzionarne alcune - necessitano di una piena conoscenza delle dinamiche che avvengono su e nei sistemi carsici. Le tecniche moderne e nuovi modelli di rappresentazione teorica hanno portato oggi alla formazione di nuove idee sui processi carsici e sulle forme del paesaggio dovute a questi processi. Questo articolo prova a dare una panoramica su ciò che è stato fatto e ciò che ancora deve essere compreso nel campo della geomorfologia carsica.

Microkarren nei sali dell'area carsica di Konari Sia, Iran.
(Foto J. De Waele)

## Perché un articolo scientifico sulla morfologia carsica?

Il termine italiano *speleologia* è molto impreciso, perché esso designa sia la *speleologia sportiva* (*caving*, in inglese), che la *speleologia scientifica* (*speleology*, in inglese). Praticare speleologia sportiva è una cosa appassionante e gratificante, e diventa addirittura entusiasmante se si tratta di esplorare nuove cavità. Ma il *"caver"* si trova spesso davanti a dei *fenomeni* di cui ignora - e vorrebbe capire - la genesi e lo sviluppo: doline, polje, valli cieche, karren, canali di volta, scallops, pendenti, ecc...
L'articolo di Jo De Waele, Lukas Plan e Philippe Audra, qui aggiornato ed adattato per le esigenze del pubblico di Speleologia e apparso come introduzione ad un numero speciale della rivista Geomorphology (vol. 106 del 2009, Elsevier), non solo descrive i principali fenomeni della geomorfologia carsica ma - soprattutto - fornisce gli estremi degli articoli che spiegano questi fenomeni in dettaglio. Il corredo bibliografico annesso elenca sia i contributi storici ritenuti ancora validi e sia quelli di riferimento più attuali, nonché cita alcuni *case history* esemplificativi di fenomeni particolari. In altre parole questo contributo costituisce una guida indispensabile per chiunque voglia acquisire o approfondire la conoscenza di forme carsiche, sia superficiali che sotterranee.
Ci auguriamo quindi che tutti gli autori/lettori di Speleologia possano fare buon e frequente uso di queste pagine.

*Giancarlo Pasini*

## Geomorfologia carsica

La geomorfologia carsica è lo studio delle forme superficiali e sotterranee che si sviluppano in rocce solubili per dissoluzione e per altri processi correlati. Le forme carsiche si sviluppano di preferenza su marmi e calcari puri, compatti e spessi. Il nome "Carso" (il corrispettivo in lingua inglese è "Karst") traduzione italiana dallo sloveno "Kras", indica il paesaggio roccioso tipico dell'area del Carso classico (zona compresa a monte di Trieste e le montagne dinariche della Slovenia) (Gams, 1993). L'inizio degli studi sul carsismo può essere posto alla fine del XIX secolo, quando uno studente serbo del prof. Albrecht Penck, Jovan Cvijič, pubblicò la sua tesi di dottorato intitolata "Das Karstphänomen" alla rinomata scuola di geologia e geografia di Vienna (Cvijič, 1893). Questo fu il primo importante lavoro sulla geomorfologia carsica che non solo descrive le forme carsiche del Carso classico, ma fa riferimento anche ad aree confinanti con morfologie similari. Da allora molti autori hanno studiato le peculiarità delle forme carsiche in molte parti del mondo, soprattutto in Europa e in Nord America. Per avere una panoramica sui testi principali inerenti la geomorfologia carsica in generale si rimanda a vari autori (Bögli, 1960; Sweeting, 1981; Jennings, 1985; Trudgill, 1985; White, 1988; Ford e Williams, 1989, 2007 e Palmer, 2007) e alle due enciclopedie pubblicate recentemente (Culver e White, 2004; Gunn, 2004) o all'eccellente lavoro di Ford (2006).

## Geomorfologia carsica di superficie

I paesaggi carsici sono dominati da forme prodotte dalla dissoluzione di rocce solubili da parte di acque meteoriche. Il grado di dissoluzione dipende da un numero di fattori che includono: la disponibilità di acqua e il suo modo di ricarica (diffusa, autogenica, allogenica), la litologia e la struttura delle rocce interessate e il clima (temperatura, precipitazioni, vegetazione). Per ciò che concerne la misurazione o il calcolo della velocità di denudazione per dissoluzione delle aree carsiche esistono molti metodi: si veda a questo proposito Plan (2005) e Häuselmann (2008) con una buona panoramica fornita anche da Gabrovšek (2009).

Le forme carsiche si manifestano tipicamente su rocce carbonatiche (calcari, dolomie e marmi) ma altre litologie possono mostrare simili morfologie in differenti condizioni climatiche e geografiche. Il sale è molto solubile (Frumkin, 1994) seguito da rocce solfatiche come gesso e anidrite, (Klimchouk et al., 1996); ma anche quarziti e arenarie silicee sono leggermente solubili e possono, nel corso del tempo, formare una tipica idrologia e morfologia carsica (Martini, 2000). La denudazione carsica e le forme superficiali e sotterranee in rocce quarzitiche nel Venezuela settentrionale sono descritte da Piccini e Mecchia (2009).

È ora largamente accettato che il potere dissolutivo della pioggia è maggiore nella prima decina di metri della superficie carsica, nota questa anche come epicarso o zona sottocutanea (Jones et al., 2003). Il processo carsico crea una serie di morfologie superficiali che variano con dimensioni da meno di un millimetro (es. i microkarren) fino a diversi chilometri (es. polje).

Dabarsko Polje, Bosnia e Hercegovina. (Foto J. De Waele)

Molte di queste forme hanno la funzione di condurre sottoterra l'acqua superficiale, come le cosiddette *input form* di Ford e Williams (2007), in altre parole doline e inghiottitoi; altre invece sono forme di attraversamento (*through form* es. polje), oppure forme residuali, ad esempio *fenglin* o *fengcong*, ovvero i carsi a coni frequenti soprattutto nei paesi tropicali o anche forme deposizionali (es. travertini e tufi calcarei). Queste forme carsiche di superficie sono di norma classificate in base alla loro scala, distinguendo le caratteristiche di ingresso, di attraversamento, residuali e di uscita.

Le forme di ingresso a piccola scala sono note come microkarren e karren (Bögli, 1960) e sono state studiate approfonditamente soprattutto in aree carbonatiche mediterranee ed alpine (Perna e Sauro, 1978; Fornós e Ginés, 1996; Ginés et al., 2010), ma anche nei gessi e nel sale (Macaluso et al., 2002). I karren sono spesso forme poligenetiche, create prevalentemente dalla dissoluzione con l'influenza congiunta dell'erosione da parte di acqua, ghiaccio, particelle trasportate dal vento e agenti biologici. La molteplicità di forme è particolarmente spettaco-

lare nelle aree carbonatiche costiere (De Waele et al., 2009).
Mentre i karren possono svilupparsi anche su rocce non carsiche, come i graniti, le depressioni chiuse naturali note come doline (a volte chiamate *sinkhole*) sono da molti autori considerate come forme diagnostiche di aree carsiche. Infatti, le doline sono le forme carsiche più studiate e descritte in dettaglio sin dalla fine del XIX secolo da Cvijič (1893). Le doline di crollo in genere sono le forme più spettacolari, così come ad esempio le *tiankengs* (megadoline) delle aree carsiche tropicali della Cina (Zhu Xuewen e Waltham, 2005).
Negli anni più recenti le doline che si formano improvvisamente nei substrati rocciosi carsici o, più spesso, in sedimenti non consolidati che coprono rocce carsiche, sono state largamente studiate a causa del loro impatto sulle aree antropizzate (vedi Beck, 2003 e i riferimenti nel medesimo). Il loro sviluppo può spesso essere legato ad attività umane come pompaggio, estrazione mineraria e variazioni nel drenaggio superficiale (Newton, 1987). Questo tipo di fenomeni da collasso della copertura sedimentaria è più frequente nei carsi coperti nel gesso, dove la dissoluzione è più veloce e può creare, anche senza significative interferenze umane, diversi nuovi *sinkhole* ogni anno (Gutiérrez et al., 2008).
Per ciò che concerne le depressioni carsiche superficiali a scala maggiore, i polje sono sicuramente le forme più note. Essi sono caratterizzati da fondi piani e più o meno allungati, circondati su tutti i lati da ripidi pendii; i migliori esempi di queste forme sono nel carso dinarico. In genere allineati lungo limiti tettonici o assi di pieghe, i polje ospitano spesso ruscelli originati da sorgenti laterali che scorrono lungo gli assi maggiori della piana e penetrano in inghiottitoi sul lato opposto (Bonacci, 2004). Queste grandi depressioni sono per lo più forme di attraversamento e possono essere considerate l'equivalente carsico delle valli di un ambiente fluviale, sebbene la loro origine sia anch'essa generalmente poligenetica. Nonostante che Gams (1978) abbia originariamente classificato questi fenomeni in cinque categorie, Ford e Williams (2007) ne distinguono tre tipi principali: di margine, strutturali e di livello di base. I fondi sono spesso pianeggianti per ragioni strutturali, o per spianamento da dissoluzione o per riempimento di sedimenti. I sedimenti nei fondi dei polje sono una miscela di materiali più o meno fini sia allogenici sia autogenici, che spesso vengono chiamati "terra rossa". Questo sedimento, tipico delle aree carsiche, è poligenetico e la sua origine e ruolo nella geomorfologia è ancora largamente dibattuto (Šušteršič et al., 2009).
Accanto alle tipiche forme di dissoluzione, molte aree carsiche mostrano morfologie distintive di origine fluviale; tali aree sono spesso chiamate fluviocarsiche, le cui forme tipiche sono i canyon (Nicod, 1997) e le valli cieche, forme queste che si sviluppano quando il sistema a condotti carsici non è in grado di drenare l'acqua che si introduce nel sistema. Queste condizioni si possono facilmente incontra-

**Rillenkarren dovuti alla corrosione da parte delle acque meteoriche in un area carsica delle Alpi Apuane.** (Foto M. Vianelli)

**Grande dolina di dissoluzione nell'area carsica dei Gessi bolognesi.** (Foto M. Sivelli)

re quando importanti ricariche allogeniche avvengono in regioni con alta piovosità, oppure quando le rocce carsiche sono giovani e/o poco carsificate, o ancora dopo variazioni del livello di base quando i sistemi di grotte non hanno ancora raggiunto la loro capacità di drenaggio critica (Delannoy, 1997). I canyon e le valli sono ambienti che richiedono molto tempo per svilupparsi e possono essere creati in differenti periodi climatici, specialmente se si considerano i cambiamenti climatici del Quaternario.
Alcuni di questi canyon possono essere anteriori al Quaternario e il loro sviluppo può a volte addirittura essere rintracciato dalla fine del Miocene, durante la Crisi di Salinità Messiniana (Krijgsman et al., 1999) come nel caso dell'Ardèche, tributario del fiume Rodano. Lo studio geomorfologico di dettaglio del paesaggio carsico e delle grotte che si aprono lungo le pareti del canyon dell'Ardèche ha permesso di ricostruire l'evoluzione del paesaggio degli ultimi 6 milioni di anni (Mocochain et al., 2009).

## Geomorfologia carsica sotterranea

La dissoluzione, sebbene più potente in superficie, continua lentamente nel sottosuolo, allargando fessure e aperture iniziali (es. lungo piani di interstrato) nelle rocce, creando così quel sistema di condotti carsici che talvolta possiamo esplorare. L'intera evoluzione dei sistemi carsici, dall'origine al pieno sviluppo fino alle forme attuali, è chiamata speleogenesi. Le osservazioni geomorfologiche, a piccola e grande scala, abbinate alle ricerche idrogeologiche e idrochimiche, sono le chiavi per ottenere informazioni su come un sistema carsico si sia formato e attraverso quali stadi di sviluppo sia passato. Molto è stato fatto in tema di speleogenesi negli ultimi 50 anni, e la comunità scientifica è per lo più giunta ad una teoria condivisa su quali siano i meccanismi responsabili della formazione dei sistemi idrologici carsici. Una chiara panoramica su questo argomento è stata recentemente pubblicata dalla National Speleological Society (Klimchouk et al., 2000) così come da Palmer (2007).

Scendendo un pozzo della Grava dei Vitelli (Monti Alburni SA), tipica cavità ad andamento verticale. (Foto F. Maurano)

Galleria epifreatica nel Complesso della Val di Nose, formatasi dallo scorrimento idrico a pieno carico. (Foto F. Grazioli)

Dove i sistemi carsici sono accessibili, le osservazioni macro- , meso- e micromorfologiche possono fornire preziosi indizi alla comprensione della speleogenesi. Per quanto concerne la macromorfologia, le grandi geometrie delle grotte calcaree sono sicuramente le più largamente studiate, e dipendono essenzialmente dal tipo di ricarica e dal tipo di porosità pre-dissoluzione della roccia (Palmer, 1991; Palmer e Audra, 2004). La combinazione di differenti assetti dà origine a varie forme planimetriche di grotta (es. ramificata, a spugna, labirintica, ecc.). Nelle viste in sezione longitudinale la morfologia di grotta dipende essenzialmente dalla densità, penetrabilità e connessione delle fratture e dei piani di stratificazione e dai gradienti idraulici coinvolti, come spiegato nel "Modello a Quattro Stadi" (Ford e Ewers, 1978). Ciò genera inizialmente grotte freatiche (con sifoni profondi) in rocce scarsamente fessurate (primo stadio), per svilupparsi, nel tempo, verso ideali grotte vadose (quarto stadio). Questa teoria è uno dei migliori tentativi per spiegare in una singola teoria lo sviluppo di sistemi carsici. In condizioni normali, infatti, i sistemi carsici tendono ad evolvere verso grotte vadose con

il tempo, come è stato confermato da modelli riprodotti al computer (Gabrovšek e Dreybrodt, 2001; Kaufmann, 2009). Nei sistemi alpini, tuttavia, lo sviluppo di grotte freatiche sembra essere importante solo nei primi stadi, mentre la maggior parte dei volumi sotterranei realmente accessibili, incluse gallerie discendenti-ascendenti con dislivelli fino a 200 metri, sono spiegati con forti flussi aggressivi nella zona epifreatica (Audra, 1994).
Lo studio delle micro- e mesomorfologie (rispettivamente più piccole o uguali al diametro del condotto sotterraneo) dei sistemi di grotta ci fornisce ulteriori indizi sull'origine di questi sistemi e sulle passate situazioni idrogeologiche attraverso cui sono passati. Una panoramica esplicativa sull'evoluzione di queste fasi si trova in Lauritzen e Lundberg (2000). Molte di queste meso- e microforme sono di origine poligenetica, formate da fluidi (aria e/o acqua) che corrodono e/o erodono la superficie della roccia. Diverse variabili passive ed attive controllano la loro formazione, e il più delle volte diverse generazioni di forme possono sovrapporsi nel tempo rendendo difficile la loro interpretazione. In molti casi la genesi di queste forme è spiegata da teorie più o meno motivate che si basano sulla combinazione di misure geomorfologiche e l'applicazione di principi fisici e chimici, poiché l'osservazione diretta della loro formazione è spesso difficile se non impossibile per ovvi vincoli temporali e /o fisici. Un buon esempio è descritto in De Waele e Forti (2006) e riguarda una forma carsica ipogea molto inusuale, gli "*oxidation vents*", trovata in una grotta di miniera in Sardegna, temporaneamente accessibile per l'abbassamento della falda acquifera.
Altre forme enigmatiche sono i *bell holes* ("fori a campana"), sorta di buchi verticali a forma di sigaro, spesso visibili sul soffitto di grotte tropicali. Dettagliati studi morfologici di queste forme sono stati condotti recentemente da Tarhule-Lips e Ford (1998). Lundberg e Mc Farlane

**Bell hole nella grotta Puerto Princesa Underground River (Palawan, Filippine). Queste curiose forme di ambienti vadosi, sono probabilmente il risultato di corrosione-condensazione indotta da pipistrelli.** (Foto L. Piccini)

(2009) descrivono i *bell holes* di grotte giamaicane e concludono, sulla base di misure microclimatiche e calcoli chimico-fisici, che queste curiose morfologie di soffitto sono iniziate e formate in ambiente vadoso, principalmente per corrosione-condensazione mediata dai pipistrelli.
Dove le osservazioni dirette non sono possibili, il migliore, se non unico, metodo disponibile per sapere qualcosa di più sull'evoluzione di questi ambienti sconosciuti dagli stadi iniziali alla maturità, è la rappresentazione di modelli teorici al computer. L'uso di questi modelli per spiegare l'evoluzione degli acquiferi carsici non è facile, dal momento che sono coinvolti molti fattori non facilmente quantificati (es. eterogeneità litologica, variabilità climatica). La modellazione teorica, tuttavia, è stata sempre più applicata a partire dai primi anni '90 (vedi Gabrovšek et al., 2005 e le referenze all'interno). Kaufmann (2009) analizza l'evoluzione di un acquifero carsico e della ricarica delle sorgenti a vari gradi della sua evoluzione in un paesaggio stazionario e in uno in sollevamento. Questa modellazione mostra che i sistemi carsici si sviluppano, se hanno sufficiente tempo, verso grotte vadose (in caso di sollevamento, si sviluppano diversi livelli di grotte orizzontali) e che la ricarica delle sorgenti evolve nel tempo da idrografie similari a quelle degli acquiferi porosi nei primi stadi della carsificazione a tipiche sorgenti intermittenti in funzione di eventi piovosi negli stadi maturi del carso.
Un altro argomento di dibattito è la prima fase dello sviluppo di una grotta e la sua influenza nella morfologia finale dei sistemi carsici. L'osservazione che le grotte si sviluppano lungo un numero ristretto di piani di strato all'interno delle serie carbonatiche è relativamente vecchia (Rauch e White, 1970, Palmer, 1989) ma solo relativamente di re-

**Cupole di corrosione nella Kraushoehle, cavità ipogenica della Styria in Austria.** (Foto L. Plan)

cente è stata condensata nella cosiddetta ipotesi dell'orizzonte embrionale (*inception horizon hypothesis* IHH) (Lowe, 1992, 2000). Filipponi e al. (2009) provano a dimostrare la validità di questa teoria e il suo potenziale nel preconizzare la posizione dei condotti carsici, dopo aver effettuato un'analisi statistica su diversi grandi sistemi carsici del mondo. Questi dati sono stati poi confrontati con osservazioni dirette sul campo nel sistema Siebenhengste - Hohgant in Svizzera. I loro risultati mostrano che oltre il 70% dei condotti freatici analizzati sono situati lungo orizzonti suscettibili alla dissoluzione (es. orizzonti embrionali), supportando così fortemente l'IHH. Perché particolari piani di strato in una spessa successione carbonatica diventino orizzonti embrionali e altri no, è una questione da studiare nel futuro; tale comprensione permetterebbe di prevedere effettivamente la presenza di sistemi di condotti nelle montagne carbonatiche.

Dove i sistemi di grotte non sono formati principalmente da acque di superficie (grotte epigeniche) ma dove l'acquifero carsico è alimentato dal basso da una o più acque termali con proprietà chimiche variabili (acque ricche in $CO_2$ o $H_2S$), si parla di morfologie di grotte ipogeniche, che spesso sono completamente differenti dalle prime. Le osservazioni geomorfologiche in molte grotte del mondo e la continua scoperta di nuovi sistemi sotterranei, ha portato ad una crescente conoscenza sui sistemi ipogenici. Molte grotte precedentemente ritenute di origine epigenica mostrano invece inequivocabili segni che esse hanno subito fasi di sviluppo ipogeniche (Klimchouk, 2007). Una dettagliata rassegna sulle macro- e micromorfologie di queste grotte è data da Klimchouk (2009).

Un altro importante campo di studio della geomorfologia carsica ipogea è quello relativo ai riempimenti di grotta, che spesso ci aiuta a rivelare la storia dell'evoluzione del paesaggio della regione in cui le grotte sono ospitate e, più in particolare, delle variazioni del livello di base

Cristalli di Barite nella Grotta di Santa Barbara (Iglesias, Sardegna). (Foto A. Naseddu)

Paesaggio carsico alpino con il tipico Schichttreppenkarst nei Totes Gebirge, Austria. (Foto aerea K. Stüwe e R. Homberger, www.alpengeologie.org)

dovuto principalmente all'approfondimento di un fiume, in risposta al sollevamento tettonico. Oltre al sopra menzionato articolo sulla Crisi di Salinità Messiniana, altri due recenti articoli trattano della speleogenesi delle grotte e della correlata evoluzione del paesaggio carsico. Il primo articolo di Plan et al. (2009) descrive l'evoluzione del paesaggio nei Totes Gebirge (Austria) basandosi sulla morfologia, sull'idrologia e sui riempimenti sedimentari delle grotte a partire dal Miocene superiore. Il secondo, di Strasser et al. (2009) riporta le osservazioni morfologiche condotte in una grotta recentemente scoperta nelle Alpi Sveve (Swabian Alps, Germania) in merito al sollevamento tettonico regionale e alla relativa evoluzione del paesaggio a partire dal Miocene medio fino al limite Plio-Pleistocene.

Altre analisi di sedimenti di grotta, permettono di fissare le fasi speleogenetiche in una scala cronologica, quando includono depositi naturali come speleotemi carbonatici o sedimenti fisici (Sasowsky e Mylroie, 2004, White, 2007). Auler et al. (2009) hanno studiato la sequenza sedimentaria in 15 grotte localizzate in due differenti aree climatiche (semi-arida e sub-umida) in Brasile. Il significato paleo-ambientale di questi depositi (che mostrano cicli di deposizione clastica, d'erosione e formazione di speleotemi) accoppiata alla loro posizione cronologica, ha permesso di ipotizzare un modello di evoluzione di paesaggio per queste aree carsiche in serie cratoniche. Frumkin et al. (2009) analizzano l'evoluzione temporale dei sedimenti della grotta di Qesem (Israele), una camera completamente riempita di sedimenti naturali ed antropogenici fin dal Pleistocene medio e in parte attualmente obliterati dalla denudazione superficiale e dal collasso della volta. Questo tipo di studi dettagliati permette l'identificazione delle locali variazioni sedimentologiche ad ambientali e dovrebbe essere sempre condotto in caso di ritrovamenti archeologici in grotta.

## Alcuni sviluppi futuri

Nonostante i grandi progressi fatti negli studi carsici negli ultimi 40 anni, molti stimolanti campi di ricerca rimangono completamente da indagare. Gli speleologi continuano a trovare rami inesplorati in cavità già note o scoprire mondi sotterranei completamente nuovi. L'estrazione mineraria in profondità con pompaggio dell'acqua sotterranea, ha reso anche accessibili nuove grotte, a volte contenenti eccezionali minerali di grotta (Badino e Forti, 2007; Forti e Sanna, 2010). L'uomo è sceso oltre i 2 chilometri sottoterra e ancora esistono enormi potenzialità nell'esplorazione di aree carsiche mai visitate da geologi, specialmente in paesi come la Cina, apertisi alla speleologia organizzata solo in tempi relativamente recenti.

Poiché le grotte sono tra gli ambienti più conservativi in un paesaggio in evoluzione, comportandosi anche come trappole di sedimenti e di altri materiali provenienti dalla superficie (es. animali, pollini), esse rappresentano veri e propri archivi speciali dei climi e degli ambienti passati, i quali, se attentamente mappati, datati e interpretati, possono costituire uno degli strumenti più adatti per condurre la scienza delle grotte e del carso su un piano di prim'ordine nell'ambito delle scienze in generale. Le tecnologie, in particolar modo le tecniche di datazione, hanno fatto enormi progressi negli ultimi 30 anni. L'iniziale metodo al $^{14}C$ (principalmente utilizzando ossa e carbone) ci permette di andare indietro nel tempo di circa 40 mila anni. Le analisi paleomagnetiche aiutano nell'interpretazione dei sedimenti di grotta (es. Zupan Hajna et al., 2008 e referenze ivi contenute). Gli speleotemi sono stati datati a partire dagli inizi degli anni '70 usando il metodo U/Th (es. Thompson et al., 1974) divenendo più attendibili grazie all'introduzione del TIMS dieci anni più tardi (es. Li et al., 1989). Attualmente tali datazioni sono diventate molto precise con l'introduzione del ICP-MS nei primi anni '90 (vedi Dorale et al., 2004, e i riferimenti ivi contenuti) e del Laser Ablation ICP-MS multi-collector (Eggins et al., 2005). Il metodo U/Th ci permette di andare indietro nel tempo fino a circa 500 mila anni, ma recentemente il metodo U/Pb ha esteso questo intervallo molto oltre questo limite (es. Lundberg et al., 2000, Woodhead et al. 2006).

Datazioni possono essere ottenute anche usando altri decadimenti di isotopi radioattivi presenti in particolari minerali, come l'alunite utilizzando il metodo $^{40}Ar/^{39}Ar$, arrivando ad età di 11 milioni di anni per l'eccezionale carso di Guadalupe Mountains, nel Nuovo Messico (Polyak et al., 1998; Polyak e Provencio, 2000). Minerali unici, infatti, possono essere eccezionali *proxy* climatici, ma le difficoltà nel datarli spesso permette di arrivare solo ad alcune conclusioni generali (Hill e Forti, 1997 e riferimenti ivi contenuti).

Un altro modo per datare i sedimenti è basato sui nuclidi cosmogenici $^{10}Be/^{26}Al$ e può essere applicato a granuli di quarzo (o ciottoli) rinvenuti in grotta (es. Stock et al., 2005 e referenze ivi contenute). Questo metodo, ancora in via di perfezionamento, permette di datare il momento in cui i sedimenti sono stati trasportati sottoterra, e fornisce quindi un'età minima dei vuoti in cui sono stati depositati. Con questo metodo si riescono a datare vuoti formati fino a 5 milioni di anni fa.

Un altro campo di grande interesse è la speleogenesi. Negli ultimi decenni la modellazione e i casi studio particolareggiati hanno permesso di ottenere una relativamente buona idea di come i sistemi di grotta si sviluppano e perché essi hanno certe forme in pianta e in profilo. Ci sono, tuttavia, diverse questioni aperte che ancora attendono risposte precise. Una di queste è l'importanza della condensazione nella speleogenesi, un processo che sta guadagnando crescente riconoscimento (Dublyansky e Dublyansky, 1998; Dreybrodt et al., 2005). Tale processo è responsabile della condensazione-dissoluzione indotta specialmente in grotte idrotermali, ma la presenza di *boxworks* e pareti alterate in grotte dallo sviluppo speleogenetico classico con importanti flussi d'aria, indica che questo processo può essere importante anche in situazioni non termali.

Anche la paragenesi dovrebbe essere riconsiderata: questo processo era già noto più di 65 anni fa (Bretz, 1942), e estensivamente descritto alla fine degli anni '60 (Renault, 1967; Pasini, 1973). Durante la paragenesi il riempimento di sedimenti protegge il fondo e le parti inferiori dei passaggi di grotta da ulteriore dissoluzione che è invece diretta verso l'alto, creando una serie di tipiche morfologie come i canali di volta e i pendenti. La paragenesi è spesso correlata alla crescita del livello di base (vedi Mocochain et al., 2009). Ben nota nelle grotte nel gesso ma diffusa anche in grotte nei calcari, la paragenesi è spesso ritenuta di interesse locale, ma le crescenti osservazioni sembrano indicare che molte grotte potrebbero essere parzialmente,

Boxwork nella grotta in quarzite di Sa Corona 'e sa Craba (Carbonia, Sardegna). Le pareti alterate da condensazione e dissoluzione sono frequenti non solo nelle grotte idrotermali. (Foto R. De Luca)

se non quasi completamente, formate da questo processo. Infine il ruolo dei micro-organismi in molti processi fisici e chimici nelle grotte è ancora scarsamente studiato. La loro attività può produrre non solo maggiori quantità di $CO_2$ per normale decomposizione di materia organica all'interno dei sedimenti di grotta, ma in ambienti geochimici particolari come grotte ipogeniche con anidride solforosa (es. Cueva de Villa Luz, Messico), possono accelerare la produzione di acido solforico e aumentare così la speleogenesi (Barton e Luiszer, 2005).

## Conclusioni

Come abbiamo visto fin qui, il paesaggio carsico superficiale e profondo è un ambiente geologico unico che si estende in un continuum di habitat e geo-ecosistemi che in gran parte aspettano ancora di essere scoperti e studiati. Molti di questi ambienti probabilmente sfuggiranno all'invadenza umana, ma quelli che eventualmente saranno raggiunti potrebbero contenere importanti testimonianze di passati ambienti e climi; decifrare questi documenti geomorfologici e sedimentari spetta appunto ai geomorfologi carsici. Questo stimolante campo di ricerche multidisciplinari spesso permette di frequentare aree remote e bellissime del pianeta; nel solco di queste opportunità la comunità speleologica e dei carsologi sta crescendo con occasioni di confronto scientifico sempre maggiori.

Erosioni paragenetiche a pendenti nella Grotta delle Pisoliti (San Lazzaro di Savena, Gessi bolognesi). Molto frequenti nelle cavità in gesso e nei calcari, queste forme si devono alla fusione di più canali di volta dei soffitti. (Foto F. Grazioli)

Gli speleologi e gli scienziati hanno l'opportunità di rivelare i misteri rimanenti, ma devono anche essere consapevoli che stanno operando in un ambiente unico ed estremamente fragile che deve essere conservato per le generazioni future. ■

*Traduzione e adattamento Maui Perissinotto*

## Bibliografia


**Audra, P. (1994):** Karsts alpins. Genèse des grands réseaux souterrains. *Karstologia Mémoires*, n. 5, 280 p.

Auler, A.S.; Smart, P.L.; Wang, X.; Pilò, L.B.; Edwards, **R.L.; Cheng, H. (2009):** Cyclic sedimentation in Brazilian caves: Mechanisms and paleoenvironmental significante. *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 142-153.

**Badino, G.; Forti, P. (2007):** The exploration of the caves of the giant crystals (Naica, Mexico). *National Speleological Society News*, n. 65, p. 12-18.

**Barton, H.A.; Luiszer, F.; (2005):** Microbial metabolic structure in a sulfidic cave hot spring: potential mechanisms of biospeleogenesis. *Journal of Cave and Karst Studies*, n. 67, p. 28–38.

**Beck, B.F. (Ed.) (2003):** Sinkholes and the engineering and environmental impacts of karst. Geotechnical Special Publication of the American Society of Civil Engineers, n. 122.

**Bögli, A. (1960):** Kalklösung und Karrenbildung. *Internationale Beiträge zur Karstmorphologie. Zeitschrift fur Geomorphologie Supplementband,* n. 2, p. 4–21.

**Bonacci, O. (2004):** Poljes. In: Gunn, J. (Ed.) Encyclopedia of Caves and Karst Science, p. 599–600. Fitzroy Dearborn, New York.

**Bretz, J.H. (1942):** Vadose and phreatic features of limestone caves. *Journal of Geology*, n. 50, p. 675–811.

**Culver, D.C.; White, W.B. (Eds.) (2004):** Encyclopedia of Caves. Elsevier Academic Press, Amsterdam.

**Cvijič, J. (1893):** Das Karstphänomen. *Geographische Abhandlungen* herausgegeben von A. Penck, n. 5, p. 218–329.

**De Waele, J. (2009):** Evaluating Disturbance on Mediterranean Karst Areas: the Example of Sardinia (Italy). *Environmental Geology*, vol. 58, p. 239-258.

**De Waele, J.; Forti, P. (2006):** A new hypogean karst form: the oxidation vent. *Zeitschrift fur Geomorphologie N.F. Supp.*, n. 147, p. 107–127.

**De Waele, J.; Mucedda, M.; Montanaro, L. (2009):** Morphology and origin of coastal karst landforms in Miocene and Quaternary carbonate rocks along the centrai-western coast of Sardinia (Italy). *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 26-34.

**Delannoy, J.-J. (1997):** Recherches géomorphologiques sur les massifs karstiques du Vercors et de la Transerversale de Ronda (Andalousie). Les apports morphogéniques du karst. Thèse d'Etat, Institut de géographie alpine, Grenoble.

**Dorale, J.A.; Edwards R.L.; Alexander, E.C.; Shen, C.C.; Richards, D.A.; Cheng, H. (2004):** Uranium. series dating of speleothems: current techniques, limits and applications. In: Sasowsky, I.D., Mylroie, J.E. (Eds.) Studies of Cave Sediments: Physical and Chemical Records of Paleoclimate, p. 177–197, New York.

**Dreybrodt, W.; Gabrovšek, F.; Perne, M. (2005):** Condensation corrosion: a theoretical approach. *Acta Carsologica*, n. 34, p. 317–348.

**Dublyansky, V.N.; Dublyansky, Y.V. (1998):** The problem

of condensation in karst studies. *Journal of Cave and Karst Studies*, n. 60, p. 3–17.
**Eggins, S.M.; Grün, R.; McCulloch, M.T.; Pike, A.W.G.; Chappell, J.; Kinsley, L.; Mortimer, G.; Shelley, M.; Murray-Wallace, C.V.; Spötl, C.; Taylor, L. (2005):** In situ U-series dating by laser-ablation multi-collector ICPMS: new prospects for Quaternary geochronology. *Quaternary Science Reviews*, n. 24, p. 2523–2538.
**Filipponi, M.; Jeannin, P.-Y.; Tacher, L. (2009):** Evidence of inception horizons in karst conduit networks. *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 86-99.
**Ford, D.C. (2006):** Karst geomorphology, caves and cave deposits: a review of North American contributions during the past half century. In: Harmon R.S.; Wicks C.M. (Eds.) Perspectives on Karst Geomorphology, Hydrology, and Geochemistry. *Geological Society of America Special Paper*, vol. 404, p. 1–13.
**Ford, D.C.; Ewers, R.O. (1978):** The development of limestone cave systems in the dimensions of length and breadth. *Canadian Journal of Earth Sciences*, n. 15, p. 1783–1798.
**Ford, D.C.; Williams, P.W. (1989):** Karst Geomorphology and Hydrology. Unwin Hyman, London, U.K.
**Ford, D.C.; Williams, P.W. (2007):** Karst Hydrogeology and Geomorphology. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, United Kingdom.
**Fornòs, J.-J.; Ginès, A. (Eds.) (1996):** Karren Landforms. Universitat de les Illes Balears Press, Palma de Mallorca.
**Forti, P.; Sanna, L. (2010):** The Naica Project - A multidisciplinary study of the largest gypsum crystals of the world. *Episodes*, vol. 33(1), p. 23-32.
**Frumkin, A. (1994):** Hydrology and denudation rates of halite karst. *Journal of Hydrology*, n. 162, p. 171–189.
Frumkin, A.; Karkanas, P.; Bar-Matthews, M.; Barkai, **R.; Gopher, A.; Shahack-Gross, R.; Vaks, A. (2009):** Gravitational deformations and fillings of aging caves: The example of Quesem karst system, Israel. *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 154-164.
**Gabrovšek, F. (2009):** On concepts and methods for the estimation of dissolutional denudation rates in karst areas. *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 9-14.
**Gabrovšek, F.; Dreybrodt, W. (2001):** A comprehensive model of the early evolution of karst aquifers in limestone in the dimensions of length and depth. *Journal of Hydrology*, n. 240, p. 206–224.
**Gabrovšek, F.; Dreybrodt, W.; Romanov, D. (2005):** Processes of Speleogenesis: a Modelling Approach. Ljubljana, Slovenia, 376 p.
**Gams, I. (1978):** The polje: the problem of its definition. *Zeitschrift für Geomorphologie*, n. 22, p. 170–181.
**Gams, I. (1993):** Origin of the term "karst", and the transformation of the Classical Karst (Kras). *Environmental Geology*, n. 21, p. 110–114.
**Ginés, A.; Knez, M.; Slabe, T.; Dreybrodt, W. (Eds.) (2010):** Karst rock features karren sculpturing. ZRC Publishing. Postojna.
**Gunn, J. (Ed.) (2004):** Encyclopedia of Cave and Karst Science. Fitzroy Dearborn, New York.
**Gutiérrez, F.; Johnson, K.S.; Cooper, A.H. (Eds.) (2008):** Evaporite Karst Processes, Landforms and Environmental Problems. *Environmental Geology*, vol. 53, n.5, p. 945-936.
**Häuselmann, P. (2008):** Surface corrosion of an alpine karren field: recent measurements at Innerbergli (Siebenhengste, Switzerland). *International Journal of Speleology*, n. 37, p. 107–111.
**Hill, C.A.; Forti, P. (1997):** Cave Minerals of the World. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, USA, 423 p
**Jennings, J.N. (1985):** Karst Geomorphology. Basil Blackwell Ltd., Oxford, 293 p.
**Jones, W.K.; Culver, D.C.; Herman, J.S. (2003):** Proceedings of the 2003 Epikarst Symposium. Karst Water Institute, Charles Town, USA. 160 p.
**Kaufmann G. (2009):** Modelling karst geomorphology on different time scales. *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 62-77.
**Klimchouk, A.B. (2009):** Morphogenesis of hypogenic caves. *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 100-117.
**Klimchouk, A.B. (2007):** Hypogene Speleogenesis: Hydrogeological and Morphogenetic Perspective. National Cave and Karst Research Institute, Carlsbad, USA, 106 p.
**Klimchouk, A.B.; Ford, D.C.; Palmer, A.N.; Dreybrodt, W. (2000):** Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, 527 p.
**Klimchouk, A.B.; Lowe, D.J.; Cooper, A.H.; Sauro, U. (Eds.) (1996):** Gypsum Karst of the World. *International Journal of Speleology*, vol. 25, p. 3–4.
**Krijgsman,W.; Hilgen, F.J. ; Raffi, I. ; Sierro, F.J.; Wilson, D.S. (1999):** Chronology, causes and progression of the Messinian salinity crisis. *Nature*, n. 400, p. 652–655.
**Lauritzen, S.-E.; Lundberg, J. (2000):** Meso-andmicromorphology of caves. In: Klimchouk A.B.; Ford D.C.; Palmer A.N.; DreybrodtW. (Eds.) Speleogenesis Evolution of Karst Aquifers, p. 407–426. National Speleological Society, Huntsville, USA.
**Li, W.-X.; Lundberg, J.; Dickin, A.P.; Ford, D.C.; Schwarcz, H.P.; McNutt, R.; Williams, P. (1989):** High precision mass spectrometric dating of speleothem and implications for palaeoclimate studies. *Nature*, n. 339, p. 534–536.
**Lowe, D.J. (1992):** The origin of limestone caverns: an inception horizon hypothesis. Manchester Polytechnic PhD Thesis, Manchester, UK.
**Lowe, D.J. (2000):** Role of stratigraphic elements in speleogenesis: the speleoinception concept. In: Klimchouk, A.B.; Ford, D.C.; Palmer, A.N.; Dreybrodt, W. (Eds.) Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers, p. 65–76. National Speleological Society, Huntsville, Alabama.
**Lundberg, J. ; Ford, D.C. ; Hill, C.A. (2000):** A preliminary U–Pb date on cave spar, Big Canyon, Guadalupe Mountains, New Mexico, USA. *Journal of Cave and Karst Studies*, n. 62, p. 144–148.
**Lundberg, J.; McFarlane, D.A. (2009):** Bats and brell holes: the microclimatic impact of bat roosting, using a case study from Runaway Bay Caves, Jamaica. *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 78-85.

Macaluso, T., Madonia, G., Palmeri, A., Sauro, U. (2002): Atlante dei karren nelle evaporiti della Sicilia. *Quaderni del Museo Geologico G.G. Gemmellaro*, n. 5, 143 p.
Martini, J.E.J. (2000): Dissolution of quartz and silicate minerals. In: Klimchouk A.B.; Ford D.C.; Palmer A.N.; Dreybrodt, W. (Eds.) Speleogenesis: Evolution of Karst Aquifers. p. 171–174. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, USA.
Mocochain, L.; Audra, P.; G. Clauzon, G.; Bellier, O.; Bigot, J.-Y.; Parize, O.; Monteil, P. (2009): The effect of river dynamics induced by the Messinian Salinity Crisis on karst landscape and caves: Example of the Lower Ardèche river (Mid Rhône valley). *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 46-61.
Newton, J.G. (1987): Development of sinkholes resulting from man's activities in the eastern United States. U.S. *Geological Survey Circular*, n. 968, p. 1–54.
Nicod, J. (1997): Les canyons karstiques Nouvelles approches de problèmes géomorphologiques classiques (spécialement dans les domaines méditerranéens et tropicaux). *Quaternaire*, n. 8, p. 71–89.
Palmer, A.N. (1989): Stratigraphic and structural control of cave development and groundwater flow in the Mammoth Cave region. In: WhiteW.B.; White, E.L. (Eds.) Karst Hydrology, Concepts from the Mammoth Cave Area, p. 293–316. Von Nostrand Reinhold, New York.
Palmer, A.N. (1991): Origin and morphology of limestone caves. *Geological Society of America Bulletin*, n. 103, p. 1–21.
Palmer, A.N. (2007): Cave Geology. Cave Books, Dayton, USA.
Palmer, A.N. ; Audra, P. (2004): Patterns of caves. In: Gunn, J. (Ed.) Encyclopedia of Caves and Karst Science, p. 573–575. Fitzroy Dearborn, New York.
Pasini, G. (1973): Sull'importanza speleogenetica dell'erosione antigravitativa. *Le Grotte d'Italia*, n. 4, p. 297–326.
Perna, G.; Sauro, U. (1978): Atlante delle microforme di dissoluzione carsica superficial del Trentino e del Veneto. *Memorie del Museo Tridentino di Scienze Naturali*, n. 22, p. 1–176.
Piccini, L.; Mecchia M. (2009): Solution weathering rate and origin of karst landforms and caves in the quartzite of Auyan-tepui (Gran Sabana, Venezuela). *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 15-25.
Plan, L. (2005): Factors controlling carbonate dissolution rates quantified in a field test in the Austrian Alps. *Geomorphology*, n. 68, p. 201–212.
Plan, L.; Filipponi, M.; Behm, M.; Seebacher, R.; Jeutter, P. (2009): Constraints on alpine speleogenesis from cave morphology - A case study from the eastern Totes Gebirge (Northern Calcareous Alps, Austria). *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 118- 129.
Polyak, V.J.; McIntosh, W.C.; Guven, N.; Provencio, P.P. (1998): Age and origin of Carlsbad Cavern and related caves from 40Ar/39Ar of Alunite. *Science*, n. 279, p. 1919–1922.
Polyak, V.J.; Provencio, P.P. (2000): Summary of the timing of sulfuric-acid speleogenesis for Guadalupe caves based on ages of Alunite. *Journal of Cave and Karst Studies*, n. 62, p. 72–74.
Rauch, H.W.; White, W.B. (1970): Lithologic controls on the development of solution porosity in carbonate aquifers. *Water Resources Research*, n. 6, p. 1175–1192.
Renault, P. (1967): Contribution à l'étude des actions mécaniques et sédimentologiques dans la spéléogenèse. Annales de Spéléologie, n.22, 5–21; 23, 259–307; 24, p. 313–337.
Sasowsky, I.D.; Mylroie, J.E. (Eds.) (2004): Studies of Cave Sediments: Physical and Chemical Records of Paleoclimate. Kluwer Academic, New York.
Stock, G.M.; Granger, D.E.; Sasowsky, I.D.; Anderson, R.S.; Finkel, R.C. (2005): Comparison of U–Th, paleomagnetism, and cosmogenic burial methods for dating caves: implications for landscape evolution studies. *Earth and Planetary Science Letters*, n. 236, p. 388–403.
Strasser, M.; Strasser, A.; Pelz, K.; Seyfried, H. (2009): A mid Miocene to early Pleistocene multi-level cave as a gauge for tectonic uplift of the Swabian Alb (Southwest Germany). *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 130-141.
Šušteršič F.; Rejšek, K.; Mišič, M.; Eichler F. (2009): The role of loamy sediment (terra rossa) in the context of steady state karst surface lowering. *Geomorphology*, vol. 106, n. 1/2, p. 35-45.
Sweeting, M.M. (Ed.) (1981): Karst Geomorphology. *Benchmark Papers in Geology*, vol. 59. Hutchinson Ross Publishing Company, Stroudburg, Pennsylvania.
Tarhule-Lips, R.F.A.; Ford, D.C. (1998): Morphometric studies of bell hole development on Cayman Brac. *Cave and Karst Science*, n.25, p. 119–130.
Thompson, P.; Schwarcz, H.P.; Ford, D.C. (1974): Continental Pleistocene climatic variations inferred from speleothem age and isotopic data. *Science*, n.184, p. 893–895.
Trudgill, S.T. (1985): Limestone Geomorphology. Geomorphology Texts 8. Longman Group Ltd., London, 196 p.
Van Beynen, P.; Townsend, K. (2005): A disturbance index for karst environments. *Environmental Management*, n. 36, 101–116.
Veni, G. (1999): A geomorphological strategy for conducting environmental impact assessments in karst areas. *Geomorphology*, n. 31, p. 151–180.
White, W.B. (1988): Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains. Oxford University Press, New York.
White,W.B. (2007): Cave sediments and palaeoclimate. *Journal of Cave and Karst Studies*, n. 69, p. 76–93.
Woodhead, J.; Hellstrom, J.; Maas, R.; Drysdale, R.; Zanchetta, G.; Devine, P.; Taylor, E. (2006): U–Pb geochronology of speleothems by MC-ICPMS. *Quaternary Geochronology*, n. 1, p. 208–221.
Zhu Xuewen, Z.; Waltham, T. (2005): Tiankengs: definition and description. *Cave and Karst Science*, n. 32, p. 75–80.
Zupan Hajna, N.; Mihevc, A.; Pruner, P.; Bosàk, P. (2008): Palaeomagnetism and Magnetostratigraphy of Karst Sediments in Slovenia. *Carsologica*, n. 8. Karst Research Institute, Postojna, 266 p.

# Interventi del Soccorso Speleologico nel 2011

**A cura di Lelo Pavanello**

Nel corso del 2011 ci sono stati segnalati 12 incidenti, che hanno coinvolto 12 persone (8 maschi e 4 femmine). Le conseguenze:

| | |
|---|---|
| lievi | 4 |
| gravi | 7 |
| morte | 1 |

Rispetto al precedente anno, con 19 incidenti e 48 coinvolti, possiamo constatare un considerevole calo principalmente nelle persone coinvolte. Spero proprio che ciò sia dovuto ad una maggiore prevenzione e consapevolezza dell'andare in grotta, e non al minore numero degli speleologi praticanti.

Voglio richiamare l'attenzione su un problema troppo spesso sottovalutato, ossia il lasciare grotte armate per parecchio tempo con vecchie scale. Infatti sono stati ben due gli incidenti, di cui uno con conseguenze ancora piuttosto gravi, causati dalla rottura di scale lasciate in loco da mesi.

Ritengo che la prevenzione sia molto importante e debba farci ragionare; al minimo dubbio sulla tenuta dei materiali, sostituirli senza tentennamenti.

Oltre ai normali interventi di soccorso in grotta, i nostri Tecnici sono stati chiamati per eventi non speleologici in cui era però necessaria la nostra esperienza di soccorritori. Siamo intervenuti in diverse occasioni alla ricerca di persone scomparse, alle volte ritrovate o, purtroppo, senza alcun risultato, come nel caso delle gemelline scomparse dopo il suicidio del padre, o del giovane scomparso a Pescara e rinvenuto cadavere nel mare presso Bari.

Carabinieri e magistrati hanno richiesto la nostra collaborazione per inchieste svolte in zone impervie con presenza di cavità; in Sicilia la Commissione Disostruzione è intervenuta per il disgaggio di un grosso masso che rischiava di precipitare in una strada provinciale. A questi interventi aggiungiamo le ricerche e ritrovamenti di cercatori di funghi, escursionisti e altre persone, operazioni queste condotte assieme alle squadre Alpine ed unità cinofile.

Tutto questo testimonia una grande quantità di lavoro svolto su tutto il territorio nazionale e la grande professionalità dei Tecnici Speleo, a conferma della volontà del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico di essere al servizio anche della collettività.

In Liguria la 13° Zona è intervenuta per 3 volte al recupero di 5 cani caduti o infilatisi in buche o pertugi.

La 9° Zona Lombardia ha preso parte alla ricerca di una persona in Valle Imagna scomparsa in una zona dove sono presenti diverse cavità.

La 12° Zona Emilia Romagna, coadiuvata dalla Squadra Alpina ed unità cinofile, ha condotto un'ampia e accurata ricerca nei pressi della Vena del Gesso Romagnola, zona ricca di fenomeni carsici, dove era scomparsa una ragazza. La giovane è poi stata ritrovata dopo alcuni giorni alla stazione ferroviaria di Falconara Marittima (An).

Sul Monte Cucco intervento della 4° Zona Umbria al recupero di un escursionista morto a causa di un malore.

La 15° Zona Abruzzo prendeva parte alla ricerca di una persona scomparsa in zona Valle Castellana; nel corso dell'operazione un Tecnico subiva un infortunio cadendo da una decina di metri sul greto del torrente. Subito soccorso dal medico ed imbarellato, era portato sino all'ambulanza e da qui all'elicottero che lo trasportava in ospedale.

Altra ricerca della 15° Zona relativa alla scomparsa di un giovane di Pescara sparito da una settimana, impiegati anche cani molecolari; il cadavere sarà ritrovato dopo settimane nel mare presso Bari.

Parecchie le ricerche a cui ha preso parte la 14° Zona Campania, tra cui nella zona di Benevento il ritrovamento del cadavere di una persona dispersa da più giorni; anche in questo caso sono stati impiegati i cani molecolari.

Altro cadavere ritrovato in zona impervia tra Avellino e Benevento. Sulla costa amalfitana due giovani allertavano il 118 dicendo di essersi perduti. Partivano le ricerche sul luogo indicato ma nel frattempo i due avevano ritrovato il sentiero ed erano giunti ad un ristorante.

Altra persona soccorsa dopo il naufragio della sua imbarcazione. Era bloccata sulla scogliera.

La 7° Zona Puglia, unitamente alla 14° Zona, prendevano parte alla ricerca nella zona di Cerignola (Fg) delle due gemelline scomparse dopo che il padre si era suicidato.

Purtroppo sino ad oggi nessuna traccia utile. Su richiesta dei Carabinieri i Tecnici della 7° Zona hanno condotto una ricerca nella zona di Vieste (Fg) in cavità dove poteva essere stato buttato il cadavere di una persona scomparsa da più giorni, esito negativo; ricerche analoghe anche nella zona di Andria (Ba).
Nel corso di un rilevamento topografico di un sistema ipogeo a S. Vito dei Normanni (Br), erano rinvenuti resti umani, avvisati i Carabinieri ed il magistrato.
Nella zona di Matera la ricerca ha riguardato due persone inghiottite con la loro auto dalla piena di un torrente, recuperato un cadavere e nessuna traccia del secondo.
A Vallo della Lucania (Sa) ricerca di una persona scomparsa, ritrovata l'auto abbandonata ed il giorno seguente individuato il cadavere che presentava un colpo di pistola.
La 10° Zona Sicilia è intervenuta nei pressi di Palermo al recupero della salma di una persona scomparsa da giorni.
Nei pressi di Campofranco (Cl) la Commissione Disostruzione è stata chiamata per il disgaggio di un grosso masso instabile che rischiava di precipitare sulla strada provinciale, lavoro eseguito con successo.
Altra ricerca di persona scomparsa a Giarratana (Rg) senza alcun esito, mentre era ritrovato un cercatore di asparagi non rientrato per la notte. Ritengo che questo lavoro abbia ancora una volta dimostrato la grande professionalità dei nostri Tecnici, e la volontà del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico di essere al servizio anche della collettività.

## INCIDENTI SPELEOLOGICI

### 07 febbraio – Abisso Topolinia (Toscana)

L.B., speleologo toscano di 41 anni, era in grotta assieme ad altri 6 compagni per effettuare un servizio fotografico. Nella tarda mattinata manifestava un forte malessere con dolori al petto ed alle braccia e in poco tempo la situazione si rivelava grave; era presente anche un Caposquadra del Soccorso che spediva all'esterno 2 persone per allertare la 3° Zona.
Ogni tentativo di rianimazione risultava vano, sino al sopraggiungere del decesso. I Tecnici del Soccorso Speleologico, dopo aver imbarellato la salma, provvedevano al recupero.

### 12 marzo – Grotta 87 VG (Friuli Venezia Giulia)

G.S., 71 anni, nel corso della risalita (quota -60) di un salto di 5 metri attrezzato con una scaletta, era quasi giunto in cima quando, a causa della rottura dei 2 cavetti, cadeva, procurandosi varie contusioni alla schiena, al fianco ed alla gamba sinistra. Piuttosto dolorante, usciva autonomamente dalla cavità.

### 13 marzo – Grotta Punta degli Stretti (Toscana)

S.A., 19 anni, nel corso di una visita in compagnia di altri speleologi, si procurava una distorsione a un ginocchio; fortunatamente si trovava vicino all'ingresso ed era soccorso in breve tempo dai Tecnici della 3° Zona.

### 27 marzo – Grotta dei Guardiani (Lazio)

M.S., 64 anni, durante una discesa assieme ad altri 4 speleologi, alla profondità di circa 50 metri era improvvisamente investito da un grosso masso che lo bloccava, procurandogli vari traumi alle gambe. Due compagni uscivano per allertare la 5° Zona che interveniva velocemente anche col medico, che provvedeva a stabilizzare il ferito, ricoverato all'interno di una tenda. Data la difficoltà delle strettoie, intervenivano anche i Tecnici disostruttori che si occupavano di allargare i passaggi più stretti. Erano presenti 70 Tecnici di varie Zone, ed in circa 24 ore il ferito era recuperato all'esterno, dove il 118 provvedeva al trasporto all'Ospedale San Camillo di Roma. Gli sono state riscontrate fratture agli arti inferiori e patologia da compressione.

### 26 aprile – Grotta Gigante (Friuli Venezia Giulia)

Durante una vista turistica, una signora di 66 anni scivolava, procurandosi una lesione e una distorsione alla ca-

Antro del Corchia: Recupero di uno speleologo infortunatosi al Pozzo delle Lame il 30 aprile u.s. (Commissione Comunicazione e Documentazione Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico www.soccorsospeleo.it)

viglia; è stata recuperata dai Tecnici della 2° Zona.

## 23 maggio – Spluga della Preta (Veneto)

Una speleologa di 23 anni, durante la risalita dopo un'esplorazione in profondità, giunta a -200 circa, non era più in grado di proseguire a causa della stanchezza; un compagno, Tecnico del Soccorso, usciva ed allertava la 6° Zona. Entravano 20 Tecnici per attrezzare il percorso; nel pozzo iniziale di 131 metri era installato un paranco che permetteva il recupero della giovane senza problemi. Alle ore 0:30 circa erano tutti all'esterno.

## 28 maggio- Grotta 87 VG (Friuli Venezia Giulia)

G.S., 71 anni, durante i lavori di scavo al fondo di un salto di circa 10 metri, era colpito alla coscia sinistra dalla caduta di un demolitore che si trovava un paio di metri sopra, caduta provocata dal recupero di un secchio colmo di sassi. Riportava un ampio ematoma e ferite lacero contuse ma usciva autonomamente.

## 28 maggio – Buca del Fosso di Capricchia (Toscana)

R.S., 38 anni, dopo aver risalito un ambiente per 25 metri, raggiungeva assieme ai compagni una saletta dove è presente una colonna calcarea. Nel tentativo di aggirarla la urtava malamente e la colonna, di circa 60 Kg, gli cadeva sopra un piede. Piuttosto dolorante è stato aiutato dai compagni nella risalita e, in circa 3 ore, raggiungevano l'esterno.

## 01 luglio – Arma Pollera (Liguria)

M.C., speleologa di 38 anni, si infortunava fratturandosi una gamba. Si attivava la 13° Zona e la Squadra Alpina di Finale Ligure, presenti anche i Vigili del Fuoco. I Tecnici speleologi intervenivano coi materiali idonei, contrariamente alle attrezzature degli altri, unitamente al medico che, constatate le condizioni dell'infortunata, autorizzava il recupero che terminava alle ore 2:30 con il trasporto in ospedale.

## 22 ottobre – Grotta L. Benini (Emilia Romagna)

M.A., 24 anni, assieme ad altri 3 speleologi era in grotta per una visita agli ambienti piuttosto belli di questa cavità.
Nel risalire un salto di qualche metro, attrezzato con una scaletta che si trovava in loco da molto tempo, precipitava a causa della rottura dei cavetti. La caduta gli procurava un fortissimo dolore alla gamba sinistra che gli impediva di muoversi; vista la situazione un compagno usciva ed allertava la 12 ° Zona.
Fortunatamente nei pressi della grotta era in corso un'esercitazione della Scuola regionale del Soccorso Speleologico. I Tecnici presenti entravano velocemente e prestavano le prime cure. La gamba risultava fratturata, era indispensabile utilizzare la barella per il recupero. Erano quindi attivate anche le Squadre di Faenza e Bologna, e messa in preallarme quella di Reggio Emilia e quella Alpina di Monte Falco, allertato anche il 118. I 12 Tecnici, dopo aver imbarellato il giovane, procedevano al recupero che terminava alle ore 21, quando il ferito era caricato sull'ambulanza di Romagna Soccorso e trasportato all'ospedale.

## 12 novembre – Abisso Farolfi (Toscana)

M.C., 48 anni, dopo aver collaborato all'uscita del Corso di Speleologia, era uscito dalla cavità con un Istruttore dopo aver recuperato vario materiale. Stavano percorrendo un tratto di bosco prima di raggiungere il sentiero che conduce al parcheggio delle auto. A causa dello strato di foglie bagnate e ghiacciate che ricoprivano il percorso, scivolava lungo un pendio, compiendo un salto quasi verticale di alcuni metri e rotolando ancora verso valle, sino ad arrestarsi presso un albero che gli imprigionava una gamba. Raggiunto dal compagno, era messo in sicurezza per evitare ulteriori scivolamenti, ma accusava forti dolori alla gamba ed alla spalla sinistra.
Erano avvisati i colleghi usciti con un gruppo di corsisti, ed era allertato il Soccorso Alpino e Speleologico della Toscana. Altre 2 persone raggiungevano il ferito che era coperto con teli termici e gli preparavano bevande calde. Alle ore 03:45 giungeva la Squadra del SAST seguita dal medico che somministrava antidolorifici e soluzioni fisiologiche. La gamba era

**Antro del Corchia: Recupero di uno speleologo infortunatosi al Pozzo delle Lame il 30 aprile u.s.** (Commissione Comunicazione e Documentazione Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico www.soccorsospeleo.it)

steccata ed il ferito immobilizzato sulla barella. Nel frattempo era richiesto l'intervento dell'elisoccorso che, alle ore 7,30 recuperava il ferito e lo trasportava all'Ospedale di Pisa.

### 13 novembre – Omber en banda al Büs del Zel (Lombardia)

A.B., speleologa di 36 anni, nel corso di una discesa nella più profonda cavità del bresciano, alla profondità di circa 300 metri, nel superare una cengia scivolava, cadendo per oltre tre metri.
I compagni, verificata la situazione piuttosto seria, allertavano la 9° Zona e, alle ore 22:30, entravano in grotta parecchi Tecnici, tra cui i Disostruttori, indispensabili per allargare le diverse strettoie.
Data la profondità e complessità della grotta, l'intervento si è protratto per circa 40 ore durante le quali la giovane era costantemente monitorata dai medici. Alle prime luci dell'alba l'infortunata era all'esterno e quindi trasportata in ospedale.

A questi interventi dobbiamo anche aggiungere due preallarmi per ritardo:

### 23 luglio – Abisso Bifurto (Calabria)

La squadra in esplorazione in profondità risultava in forte ritardo, ma per fortuna tutti i componenti uscivano autonomamente.

### 21 agosto – Abisso Cul di Bove (Molise)

Due speleologi in notevole ritardo uscivano senza particolari problemi.
In entrambi i casi erano pronte ad intervenire le locali Stazioni del Soccorso Speleologico.

Vale la pena di citare, a carattere conoscitivo, un inconveniente accaduto a speleologi italiani nel corso dell'esplorazione di una grotta in Bosnia Erzegovina

### 03 ottobre – Grotta Govednica – Comune di Pale

Divisi in due squadre, speleologi di Bologna e Novara sono in esplorazione quando in parecchi vengono colpiti contemporaneamente da un virus di natura ignota che provoca loro vomito e forte dissenteria. La squadra che conduce le risalite in prossimità dell'ingresso, di cui 3 persone su 4 stanno male, esce senza particolari problemi e rientra alla base. In serata sono raggiunti dai primi due componenti la squadra ancora in grotta, entrambi febbricitanti.
Velocemente il compagno ancora immune, l'unico presente alla base, accompagnato da un altro lievemente ammalato, raccoglie attrezzatura e materiale di emergenza. Le informazioni sono che all'interno della cavità vi siano grosse difficoltà a procedere, dovute all'indebolimento fisico provocato dal vomito e dalla dissenteria; si prospetta un forzato bivacco interno.
Dopo un'oretta di viaggio i due giungono all'ingresso della grotta e vedono le luci dei compagni che procedono in fila indiana molto cautamente per via dei campi minati presenti.
Emergenza terminata, il giorno seguente staranno tutti meglio.

## INCIDENTI IN FORRA

### 23 maggio – Forra del Peschio rosso (Molise)

14 escursionisti in forte ritardo, ritrovati nella nottata.

### 29 agosto – Forra di Malanotte (Abruzzo)

3 bloccati raggiunti dai soccorritori dopo aver trascorso la notte.

### 18 settembre – Forra di Fossaceca (Abruzzo)

Un gruppo di escursionisti, accompagnato da una guida, risultava in forte ritardo e veniva allertato il soccorso. Alle ore 21 il gruppo è stato raggiunto dai soccorritori mentre stava uscendo dalla forra.

**INCIDENTI SPELEOLOGICI 2011**

| data | cavità | regione | momento | coinvolti | tipologia | causa | conseg. | sesso | età | nazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7-Feb | Abisso Topolinia | Toscana | avanzam | 1 | blocco | malore | morte | M | 41 | Italia |
| 12-Mar | Grotta 87 VG | Friuli Venezia Giulia | risalita | 1 | caduta | rottura materiale | lievi | M | 71 | Italia |
| 13-Mar | Grotta P.ta Stretti | Toscana | avanzam | 1 | caduta | scivolata | gravi | M | 19 | Italia |
| 27-Mar | Grotta Guardiani | Lazio | avanzam | 1 | blocco | masso | gravi | M | 64 | Italia |
| 26-Apr | Grotta Gigante | Friuli Venezia Giulia | avanzam | 1 | caduta | scivolata | gravi | F | 66 | Italia |
| 23-May | Spluga Preta | Veneto | risalita | 1 | blocco | ced. Psicofisico | lievi | F | 23 | Italia |
| 28-May | Gr. Fosso Capricchia | Toscana | risalita | 1 | trauma | masso | lievi | M | 38 | Italia |
| 28-May | Grotta 87 VG | Friuli Venezia Giulia | scavo | 1 | trauma | attrezzo caduto | lievi | M | 71 | Italia |
| 1-Jul | Arma Pollera | Liguria | avanzam | 1 | caduta | scivolata | gravi | F | 38 | Italia |
| 22-Oct | Grotta L. Benini | Emilia Romagna | risalita | 1 | caduta | rottura materiale | gravi | M | 24 | Italia |
| 12-Nov | Abisso Farolfi | Toscana | esterno | 1 | caduta | scivolata | gravi | M | 48 | Italia |
| 13-Nov | Omber en banda.. | Lombardia | avanzam | 1 | caduta | scivolata | gravi | F | 36 | Italia |

## LOMBARDIA

### Immersione nel sifone di -1150 m nell'abisso W Le Donne (Grigna - Lc)

Nel 2008 InGrigna! torna a W le Donne, per iniziare la revisione e cercarne la prosecuzione; dalle ultime esplorazioni, datate 1997, molto è cambiato. Infatti nel 2002 con la nascita del Progetto e i successivi anni di continue esplorazioni, W Le Donne é stata collegata ad altre 11 grotte, creando il Complesso del Releccio. Con uno sviluppo di 20 km e una profondità massima di -1183 m, esso può essere considerato uno dei tre sistemi carsici più profondi d'Italia.
Nonostante numerose punte e campi interni, tra il 2009 e il 2010 il fondo del complesso continua a difendere la sua prosecuzione al fondo: vengono compiuti scavi e risalite e si termina la revisione e il completamento del rilievo, anche in zone distanti 15 ore dall'ingresso, in forre e freatici semisifonanti.
Tutti gli sforzi compiuti, senza mai trovare una vera prosecuzione, iniziavano a pesare sempre di più nelle lunghe risalite dal fondo. L'ultima speranza di una "facile" prosecuzione nelle zone più profonde dell'abisso, senza investire giorni in scavi "disumani" nei Freatici di Destra, rimaneva nei Freatici di Sinistra, dove un sifone alla profondità di -1150 m sbarrava la strada.
Dall'8 all'11 dicembre 2011 organizziamo l'ennesima punta al fondo, con l'intento di esplorare il sifone che era stato precedentemente tentato in apnea durante il campo estivo. Infatti, verificato che in apnea non era possibile passare, decidiamo di riprovare con le bombole.
Fortunatamente siamo ben in sette a scendere in grotta per il campo, evento raro ma essenziale per il trasporto del materiale che diviene di punta in punta sempre più abbondante.

Il sifone terminale dell'abisso W le Donne. (Foto F. Bollini)

Sfruttiamo il primo giorno per salire fino all'ingresso della grotta a 2170 m, sulla cresta di Piancaformia, e per scendere fino al Campo Base a –900 m. Qui riallestiamo il campo aggiungendo una tendina e creando tre nuovi piani per dormire.
Il secondo giorno ci svegliamo presto e affrontiamo il resto del percorso che ci separa dalla meta. Per sera siamo al sifone. Apriamo i sacchi e controlliamo ansiosamente che tutto il materiale sia arrivato sano e salvo.
Alle 19,00 mi immergo nel sifone e dopo una ventina di metri torno in superficie; oltre la condotta continua in ambiente aereo. Qualche minuto e il sogno di aprire un nuovo capitolo sull'esplorazione di W Le Donne è realtà: il sifone è superato ma poco oltre una risalita di pochi metri arresta di nuovo l'esplorazione. L'ostacolo è banale, ma bisogna attrezzare tre metri verticali per accedere alla condotta che si vede alla sua sommità.
Durante le lunghe ore che ci riportano lentamente in superficie pensiamo già a quando organizzare il prossimo campo per tornare in fondo alla Grigna... sperando questa volta molto più in fondo!
I partecipanti del Progetto InGrigna! al campo invernale: Fabio Bollini (G.S. Jesi), Maurizio Calise (G.G. Milano), Davide Corengia (G.G. Milano), Andrea Maconi (G.G. Milano), Giorgio Pannuzzo (G.S. Bergamasco Le Nottole), Alessandro Rinaldi (S.C. Romano di Lombardia) e Romeo Uries (G.S. Jesi).

*Davide Corengia (Progetto InGrigna! - Gruppo Grotte Milano)*

### Sorgente Tufere "la grotta delle meraviglie" Govine (Bs)

Sono trascorsi quasi due anni dal giorno in cui riuscimmo a superare il primo sifone della sorgente Tufere, situata ai piedi del massiccio del monte Guglielmo. In attesa di condizioni idriche migliori per continuare l'esplorazione, ci siamo organizzati recuperando il materiale necessario per proseguire in ambiente aereo e costruendo dei bidoni stagni che lo potessero contenere, senza essere troppo ingombranti. La condotta presenta infatti alcune strettoie, quindi un materiale più snello ci agevola nei passaggi.
Nei giorni del 27 e 28 gennaio 2012, ad aiutarci nel trasporto dell'attrezzatura fino all'ingresso della sorgente, ci sono i ragazzi del Progetto Sebino, con i quali collaboriamo

da qualche tempo, e l'amico speleosubacqueo Stefano Gallingani. Dopo la vestizione entriamo in acqua e suddividiamo il materiale da trasportare: due bombole di emergenza lungo il primo sifone, due sacchi contenenti corde e imbraghi e un bidone stagno per il trapano e le batterie. Quest'anno il meteo è dalla nostra parte; il regime idrico è molto basso e ci permette di pinneggiare senza sforzo (140 m di progressione alla profondità massima di 14 m) mentre nei due tentativi precedenti la corrente era molto forte.
Al di là del sifone cominciamo ad armare la prima cascata, per poterla risalire in sicurezza. L'ambiente è molto simile a una forra, le nostre voci si perdono a causa del fragore dell'acqua, la sensazione di essere dentro la montagna è tangibile!
Di nuovo due risalite impegnative oltre le quali gli spazi si fanno più grandi e ricchi di concrezioni. Una seconda cascata mette a dura prova le nostre forze, ma decidiamo di proseguire comunque, ed ecco un secondo sifone allagato. Con noi abbiamo solo delle maschere, avendo lasciato le bombole all'uscita del primo sifone; quindi percorriamo in apnea qualche metro per valutare le dimensioni della condotta e tornare con l'attrezzatura subacquea idonea.

Al ritorno ne approfittiamo per scattare delle fotografie e fare delle videoriprese con una piccola telecamera montata sul casco.
Usciamo dopo circa sei ore. Ormai è buio e, stanchi ma entusiasti, ripercorriamo lo stretto sentiero che ci conduce al parcheggio.
Il mattino successivo torniamo con molto più materiale del giorno precedente. Fortunatamente i ragazzi del Progetto Sebino sono sempre disponibili ad aiutarci e, carichi come muli, raggiungiamo l'ingresso della sorgente. Percorriamo abbastanza velocemente il primo sifone, montiamo i sacchi con le bombole da 5 litri sulla schiena e risaliamo le cascate. Stefano ci aspetta all'ingresso del secondo sifone mentre noi cominciamo a penetrare le sue acque cristalline.
La condotta è molto stretta a causa di massi di crollo che ostruiscono il passaggio ma, fortunatamente, la corrente non è molto forte e la visibilità rimane buona.
Dopo 35m a una profondità massima di 3.5m riemergiamo e percorriamo per pochi metri un tratto aereo fino a raggiungere un terzo sifone.
Abbiamo sufficiente autonomia nelle bombole per proseguire; il sifone è lungo solo 10m per 2 di profondità. Davanti a noi una forra risale per circa 80m in ambienti di notevoli dimensioni. La percorriamo, ed ecco un'ennesima cascata sopra la quale riparte la galleria. Siamo consapevoli di trovarci in un luogo dove ancora la natura ha il sopravvento sull'uomo e, consci di questo limite, decidiamo che è ora di rientrare.
Oggi la Sorgente Tufere è la più importante grotta del Monte Guglielmo: 582 m di progressione con un dislivello di 126 m e tre sifoni allagati!
Quando usciamo, i ragazzi hanno acceso un fuoco sul quale arrostiscono salamelle che divoriamo letteralmente, accompagnate da un buon bicchiere di vino; dopo tanta fatica lo meritiamo!
Rimandiamo la prossima immersione di qualche settimana per organizzare il trasporto di materiale che a questo punto si fa piuttosto difficoltoso poiché ci sono tre sifoni allagati da superare.
Intanto godiamo e condividiamo con i nostri amici l'euforia di questo grande risultato.
Ringraziamo tutti i ragazzi del Progetto Sebino per l'aiuto e l'appoggio, gli abitanti di Govine, sempre premurosi e disponibili, e tutte le persone che direttamente e indirettamente sostengono questo progetto.
*Luca Pedrali e Davide Corengia*

Sorgente Tufere – Un tratto del primo sifone. (Foto L. Pedrali)

Sorgente Tufere – Tratti aerei dopo il primo sifone. (Foto L. Pedrali)

Sifone della grotta-risorgenza Ronco.
(Foto G. Ronaghi)

## Nuove esplorazioni in Valceresio (Va)

Il Gruppo Speleologico Prealpino, con la collaborazione del Gruppo Grotte CAI Carnago, ha effettuato nei primi mesi del 2012 due interessanti esplorazioni sui monti della Valceresio, a Nord di Varese. Nel mese di gennaio, con l'ausilio di alcune idrovore, è stata parzialmente prosciugata la grotta-risorgenza "Ronco" di Bisuschio, angusta sorgente carsica perenne, ma non captata, consentendo di percorrere una stretta condotta lunga un centinaio di metri, per un dislivello di -15 metri. Non si è potuto giungere oltre, per il momento, a causa di alcuni fenomeni di oscillazione del livello d'acqua della polla del sifone, con veloci riflussi. Fenomeno forse dovuto a campane d'aria interne, imprigionate tra più sifoni vicini tra loro e successivi. La "Ronco", durante i periodi piovosi, raggiunge portate di 1 metro cubo/secondo. Nel corso dell'estate 2012 sono previste nuove operazioni per il prosciugamento della lunga galleria sommersa, finalizzate al raggiungimento di eventuali sistemi ipogei che si sviluppano oltre il sifone. Nel mese di febbraio sono state inoltre effettuate nuove esplorazioni nella zona di fondo dell'Abisso dei Tigli, cavità ubicata sulla vetta del monte Rho d'Arcisate, proprio al di sopra della grotta-risorgenza sopraddetta e, a seguito della disostruzione di strettoie, sono state discese ulteriori verticali, fino ad un nuovo fondo della grotta a -163 metri, ciò che ne raddoppia la profondità e la pone al primo posto tra le cavità della Valceresio.

*Guglielmo Ronaghi (GS Prealpino), Gian Paolo Rivolta (GG CAI Carnago)*

# VENETO

## Il Buso della Rana ha un secondo ingresso

*Il Buso della Rana e il Buso della Pisatela sono stati congiunti. Al momento, il percorso non è transitabile, ma il 17 marzo 2012 il passaggio decisivo è stato effettuato.*

Dopo oltre quaranta anni di ricerche ed esplorazioni, e quasi dieci anni di prove con l'ARVA, il Buso della Rana nel vicentino ha un secondo, e un terzo!, ingresso e, congiunta con la Busa della Pisatela (*pisatela* in veneto è il "girino"), uno sviluppo di oltre 40 chilometri. Al momento, la traversata non è percorribile e la frana, dove è il passaggio chiave, deve essere consolidata. Riteniamo doveroso citare i Gruppi di Malo e Schio per la determinazione, gli altri gruppi veneti che nei decenni hanno collaborato e Sandro Sedran che col suo S-Team, fotografando e filmando, ha fatto conoscere a tanti le parti più remote della grotta. Il Buso della Rana è infatti noto soprattutto per il tratto iniziale, affascinante meta di innumerevoli uscite di accompagnamento o di inizio corso. Aspettiamo le note degli esploratori per un dettagliato resoconto.

# TOSCANA

## Il 15° ingresso del Corchia. Il Buo di Papy

Nel maggio 2011 decidiamo di riprendere l'attività di esplorazione dopo la fine del Corso di Introduzione e, dopo aver visionato diverse cavità, decidiamo di concentrarci su un anfratto posizionato sul versante nord del Monte Corchia. La scelta è motivata dalle entusiasmanti foto fatte da chi ha sceso il primo tratto della grotta e dall'insistenza di un nostro socio (Papy) che si protraeva già da anni. L'ingresso è imponente e dopo un breve percorso porta in un ampio salone (poi ribattezzato Piera Saloon in onore della Piera dell'Albergo Vallechiara di Levigliani). Qua il passaggio era sbarrato da una imponente frana, con evidenti segni di scavo interrotti senza successo. Iniziamo anche noi a cercare il passaggio giusto e, dopo innumerevoli tentativi infruttuosi, l'aria ci viene in aiuto, ma a differenza di altre volte non percepiamo il fresco della brezza che soffia, bensì il suo rumore. L'opera di disostruzione ci impegna per diverse uscite fino a quando ci ritroviamo sull'orlo di un pozzo occluso dalla frana stessa, in cui lanciamo il consueto sasso che però non sentiamo raggiungere il fondo. Oltre alla frana iniziale, che non può dirsi messa in sicurezza ancora del tutto come indicano i cartelli lasciati sul posto, tutta la discesa del pozzo è stata accompagnata dalla pulizia dei molti detriti in bilico. In ottobre riusciamo a raggiungere il fondo della verticale (che misura 215 metri ed è stata intitolata a Giampaolo Cocheo) che abbiamo individuato essere sopra alle Gallerie dei Maremmani in Farolfi. In realtà la base sembra chiudere, ma una piccola fessura, poi allargata, ci conduce proprio in questi vasti ambienti permettendoci di aggiungere un ulteriore ingresso,

il quindicesimo, al Complesso del Monte Corchia. La grotta viene intitolata a Papy, che con grande perseveranza ci ha permesso di fare questa scoperta.

*Arnaldo Paltrinieri (Gruppo Speleologico CAI Forte dei Marmi)*

## Abisso Satanàchia - La colorazione

Satanàchia è l'ultimo abisso di oltre mille metri di profondità scoperto in Apuane poco più di due anni fa. L'area carsica pertinente alla grotta, la Val Serenaia, è una modesta fascia di marmi sconvolta dalle cave, posta sul versante settentrionale della cresta spartiacque delle Apuane; delimitata sul margine meridionale dal Monte Contrario e il Monte Grondilice e verso Nord dal Pizzo d'Uccello attraverso la Cresta Garnerone. L'ingresso della grotta si apre sul Monte Grondilice a pochi metri da questo spartiacque.
Da un punto di vista speleologico, la Val Serenaia prima del 1994 era scarsamente frequentata a causa della presenza di rocce ritenute poco carsificabili; poi, dopo la scoperta e l'esplorazione del complesso Pannè – Buca dei Faggi – MC5, si rivelò invece un'interessante area carsica particolarmente ricca di grotte. Nel Pannè (oltre 5 chilometri di sviluppo per 575 m di dislivello) dopo la scoperta di ampie gallerie, diversi corsi d'acqua grandi e piccoli e perfino un'imponente cascata di 90 m, restava da scoprire dove finiva l'acqua del complesso. La colorazione del '97 fu allora una vera scoperta. Infatti, nonostante precedenti studi idrogeologici in aree poste poco più a sud, come la Valle di Arnetola, situata nel versante Nord Est delle Alpi Apuane, dimostrassero come le acque meteoriche assorbite riemergessero alla sorgente del Frigido (MS) sul versante Sud Ovest, qui in Val Serenaia accadeva l'opposto.
Per quanto la sorgente del Frigido distasse meno in linea retta, le acque sotterranee colorate nel complesso del Panné preferivano percorrere 7 chilometri verso Nord-Ovest e rivedere la luce a Equi Terme, in una delle tre principali sorgenti carsiche della Alpi Apuane. In seguito fu ancora dimostrato che persino parte della Carcaraia, area carsica del versante settentrionale del Monte Tambura e posta tra l'Arnetola e la Val Serenaia, tributa le acque del Complesso Saragato alla sorgente di Equi, da qui distante oltre 9 chilometri.
Ora, occorre ricordare che Satanàchia dista appena 500 metri dall'ingresso dell'Abisso Olivifer, situato a Sud nel versante opposto e probabile tributario della sorgente del Frigido. Questa posizione ci faceva ipotizzare inizialmente l'idea di finirci dentro. Però, dopo una prima parte verticale, l'andamento dell'abisso segna come una costante sulla bussola 300°, ed il Frigido si allontanava…
Possibile che Satanàchia, così vicina allo "spartiacque apuano", rompa la consuetudine delle grotte della Serenaia e veicoli le sue acque al Frigido? Ebbene, occorre risolvere il dubbio con una colorazione.
Le operazioni partono il 26 novembre quando, a – 700 m trovato il primo buon ruscellamento, gettiamo oltre 4 kg di Tinopal CBS-X; tracciante che la Commissione Scientifica della Federazione Speleologica Toscana decide di usare in quanto non lascia residui di colorante visibile all'esterno. Due le sorgenti candidate: il Frigido ed Equi distanti più di 4 km dalla grotta. Il periodo è siccitoso e sarà solo il 4 dicembre che i captori prelevati sanciranno inequivocabilmente che Satanàchia appartiene al bacino idrogeologico della sorgente di Equi Terme.
Maggiori info e approfondimenti su www.speleotoscana.it ulteriori foto e video su www.satanachia.it

*Antonio Del Magro (GS Lucchese)*

Buca del Muschio T/LU 1044 (Satanàchia). (Foto M. Faverjon)

# MARCHE

## Buca della Giana (PU). Una precisazione

In merito a quanto apparso nell'ultimo numero 65 di Speleologia a pagina 79, nell'articolo denominato "Buco della Giana", vorremmo precisare che le esplorazioni alla Buca della Giana (325 MA PU) hanno avuto luogo grazie al fondamentale supporto fornito con uomini e mezzi dal Gruppo Speleologico CAI Jesi e soprattutto grazie alla Regione Marche che ha contribuito in maniera sostanziale all'acquisto di oltre 250 metri di tubi, valvole, raccordi e collari, oltre a una piccola pompa di sentina e un telefono speleologico assemblato artigianalmente. Non scriviamo tutto questo per campanilismo, quanto per correttezza e rispetto. I risultati della campagna esplorativa 2011 sono disponibili in formato digitale nella sezione "Progetti" del sito web della Federazione Speleologica Marchigiana (www.speleomarche.it).

*Gruppo Speleologico CAI Jesi*

## CINA

### Fengshan 2012 Spedizione italo-franco-cinese in Cina

Avremmo potuto chiamare la nostra spedizione: "esplorazioni nella terra senza ombra!". Ci siamo adeguati con qualche difficoltà a un tempo più che grigio, una umidità pari a quella di una grotta con un bel fiume sotterraneo in piena e delle temperature più friulane che tropicali. I risultati speleologici però ci hanno dato conforto: più di 19 km di grotta rilevati in 10 giorni e l'ottima collaborazione con i cinesi hanno comunque ampiamente compensato il clima… per chi si è adattato alla «colazione del campione».
Come non ancora detto, eravamo al sud della Cina, dal 10 al 26 febbraio, nella regione del Guangxi. La spedizione aveva ricevuto i patrocini della FFS e della FST, e raggruppava 6 italiani e 3 francesi provenienti da 9 gruppi speleologici diversi. Per semplificare possiamo ritenere che le esplorazione sono state svolte dal Souka Team.
Una ventina di Cinesi appartenenti al Black Hole Exploration Club di Nanning, al gruppo di esplorazione di Fengshan e alla sezione speleo della Onluss Blu Sky Rescue Team hanno seguito totalmente o parzialmente la spedizione. Per quanto riguarda l'organizzazione e la logistica abbiamo sfruttato la presenza fissa dello speleologo francese e membro del team Jean Botazzi a Fengshan, dove è installato da ormai più anni e dove lavora per il geopark di Leye-Fengshan.
Le zone esplorative fanno parte dei distretti di Zhongting e Jinja, situati a ovest di Fengshan, ed erano sconosciute dal punto di vista speleologico ad esclusione di brevi e veloci sopralluoghi di Jean.
Il carso è di tipo tropicale di media quota (500 – 1000 m slm) con coni carsici, polje, tiankeng e profonde doline. Queste zone corrispondono alla parte a monte di un grande ed esteso sistema carsico (+ di 30 km) che sorge dalla grotta di Sanmenhai e che alimenta a sua volta il sistema di Poyue. Le zone a valle del sistema hanno visto molte spedizioni inglesi. C'è in particolare la grotta di Jiangzhou che supera i 35 km di sviluppo.

La squadra a Zhongting. (Foto M. Taverniti)

Le gallerie fossili di ShaoWanDong. (Foto G. Connes)

#### Distretto di Zhongting

Sono state esplorate 37 cavità, per uno sviluppo complessivo rilevato di 14.476 m. Qui abbiamo iniziato l'esplorazione di un grande sistema che si sviluppa fra i paesi di Zhongting e Lujiapo.
La grotta principale è Shaowandong (6000 m; -279 m), dove abbiamo raggiunto un importante fiume sotterraneo con una portata in magra di circa 500 l/s. Le esplorazioni sono ferme su un profondo lago che ci ha sbarrato la strada. La grotta ha una enorme verticale di oltre 95 m ed un grande e bellissimo ramo fossile intermedio.
Le altre grotte del sistema sono Xianmidong (955 m), Yandongpo (626 m), Shuangbidong (630 m), Lujiapoerhaodong (671 m) e Lujiaposanhaodong (390m).
Tre grotte, tra cui Siduitudong (1195 m), sono state viste leggermente più a valle, all'altezza del paese di Longcai. L'esplorazione di Suduitudong non è finita.
Alcune piccole grotte e un Tiankeng sono state viste a sud del distretto nel

paese di Dadong. Il Tiankeng di Yinhe misura circa un chilometro di diametro per una profondità di 150 m alla soglia di strabocco. Al fondo intercetta un piccolo fiume perenne con una portata stimata di circa 100 l/s, che abbiamo potuto seguire verso valle dentro Yinheciaushuidong (812 m).

Distretto di Jinya

Qui il tempo a disposizione per le esplorazioni è stato ridotto a due giorni a causa di vari cambiamenti di programma quindi è stato fatto un lavoro molto superficiale. Malgrado ciò abbiamo esplorato 8 cavità, per uno sviluppo complessivo rilevato di 5.179 m.

La grotta principale è Duidong (2356 m; ci sono altre grotte non esplorate nelle vicinanze).

Nachaodong (1050 m) è una grotta fossile situata non lontana da Jinya.

Bianyandong (1011 m) si apre più ad est nel paese di Hangdong e al suo interno veniva estratto il salnitro. Nella stessa zona abbiamo esplorato anche Huangliandong (586 m; -144 m), bellissimo pozzo esterno di 135 m. L'esplorazione è ferma su un secondo pozzo da scendere.

È superfluo dire che rimane ancora tutto da fare su questo distretto, che abbiamo solamente intravisto.

Vogliamo ringraziare gli ufficiali di Fengshan, Zhongting e Jinya per l'accoglianza, Aldo Zambelli per le ore passate al consolato cinese di Milano e Michele Sivelli per la bibliografia... abbiamo anche un pensiero per Michele Varin e Valentina Malcapi che dovevano far parte della squadra.

*Marc Faverjon*

**Partecipanti:** Jean Bottazzi, Gilles Connes, Stefano Del Testa, Marc Faverjon, Giampaolo Marianelli, Michele Pazzini, Marco Taverniti, Francesco Valerino, Marco Zambelli, Wuyun, Hezhenpeng, Li Ji, Laoqiang, Xuelian, Luohongjie, Yuanbao, Weiwenfeng, Yangxiaojuan, Molingling, Jianghuajun, Duchaocheng, Luxiang, Xiaowenwang, Mandy.

## MYANMAR

### Spedizione internazionale "Myanmar 2012"

Fra il 27 Gennaio ed il 10 Febbraio 2012 si è svolta una spedizione internazionale nella zona sud - occidentale dello stato Shan nel centro del Myanmar.

Grazie ai permessi ottenuti dal ministero dell'Ambiente un team ridotto di 6 persone ha potuto, dopo 7 anni, ripercorrere e proseguire le ricerche e le esplorazioni nelle aree precedentemente investigate dall'Associazione La Venta (Myanmar 2005) come i dintorni di Kalaw e l'area intorno alla cittadina di Pin Laung ed aprire nuove aree come la zona a nord del Lago Inle (Nyaung Swe).

Fra il 2005 ed il 2012 si sono svolte solo 5 o 6 spedizioni inglesi ed internazionali in Myanmar, sia a nord dell'area investigata quest'anno, sia nel sud del Myanmar. La spedizione del 2012 aveva come scopo non solo la ricerca e l'esplorazione di nuove cavità, con relativo rilievo e documentazione fotografica, ma soprattutto la ripresa dei contatti con le autorità locali, capi villaggio e popolazione delle diverse aree.

La mancanza di una cartografia accurata fa sì che ai fini esplorativi si debba far riferimento a intuizioni derivate dall'osservazione di macro-forme carsiche utilizzando carte con scala molto alta e Google Earth. In definitiva è meglio contare sulle informazioni dei locali che conoscono le cavità e in parte le frequentano per la raccolta del guano di pipistrello! La loro fiducia significa quindi raccogliere fondamentali informazioni oltre ad un indispensabile supporto logistico. Durante le due settimane di spedizione sono state esplorate e rilevate oltre 20 cavità nuove con profondità massima sui 90 metri e sviluppo medio sui 200-300 metri. Molte altre sono state solo posizionate ma non esplorate, altre ancora ci sono state segnalate ma non verificate. Molte di queste cavità sono utilizzate dai monaci buddisti come abitazione e luogo di culto.

Considerata l'attuale apertura del paese al turismo non è da escludere che le esplorazioni possano riprendere anche nel 2013, continuando così la ricerca in un territorio ancora in gran parte sconosciuto e con enorme potenziale esplorativo.

**Partecipanti:** Joerg Dreybrodt (Germany) – Helmut Steiner (Germany) – Urs Etter (Switzerland) – Matt Olliphans (USA) – Nancy Pistole (USA) – Alessio Romeo (Italia)

*Alessio Romeo (La Venta)*

**Mai Lone Kho, Hti Hwali village - Pin Laung.** (Foto A. Romeo)

## PROGRESSIONE N. 56 2009

**Commissione Grotte Eugenio Boegan Trieste**

Siamo ormai arrivati al n. 56 del bollettino della Commissione Grotte E.Boegan di Trieste. La veste editoriale rimane la stessa e a colori. Questa testata quando esce assomiglia sempre di più ad un libro. 206 pagine ricche di argomenti: ben 20 capitoli ospitano 70 contributi su tante tematiche diverse: le esplorazioni, ad esempio, sono suddivise in "Carso", "Friuli", "Italia" ed "Estero". Per il Friuli segnaliamo l'Abisso Erich giunto a - 140 m. Per il Canin, storicamente uno dei principali "campi di battaglia" della Boegan, notiamo un articolo sull'aggiornamento esplorativo dell'abisso a Sud Ovest del Col delle Erbe, la cui profondità passa da - 420 a - 542 metri. Sempre sul Canin c'è anche un contributo (in inglese) sulle esplorazioni degli speleologi ungheresi del "Canin Explo Team". Questa volta le ricerche si sono concentrate su 3 grotte distanti (in superficie) circa 200 - 300 metri tra di loro. Gli abissi Paolo Fonda (-710 m), Laricetto (-770 m) e l'abisso Sisma (- 515 m). Gli amici ungheresi sono riusciti a collegare le tre grotte in un unico sistema denominato "Sistema Gilberti". Con sviluppo tra i 6 e i 7 km. In particolare all'abisso Sisma sono state esplorate nuove prosecuzioni per circa 1600 m di sviluppo. Interessante notare che il sistema del Gortani dista 400 - 500 metri. Chissà… Seguono una sezione sulla Slovenia e una sull'Albania. In particolare per la Slovenia si segnala l'esplorazione del Davorjevo Brezno (-192,5 m svil. 827 m) e della Shpella Zeze (o grotta Nera), cavità sub orizzontale attualmente in corso di esplorazione, topografata per 3362 m di sviluppo spaziale.

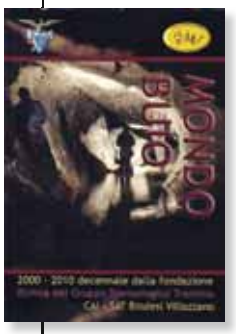
Ci sarebbero da dire altre cose su questo ottimo bollettino ma preferiamo invitare i lettori a procurarselo e a leggerlo… ne vale decisamente la pena!

*Alberto Buzio*

## MONDO BUIO N. 1 - 2011

**Gruppo Speleologico Trentino CAI-SAT Bindesi Villazzano**

Per festeggiare i dieci anni della fondazione del Gruppo Speleologico Trentino SAT Bindesi Villazzano è stato dato alle stampe "Mondo Buio", il primo bollettino del sodalizio. Nato da una scissione interna al Gruppo Speleologico SAT Lavis, il GST nel corso degli anni ha visto uno spiccato incremento del numero di soci anche grazie ai regolari Corsi di Introduzione alla Speleologia e alle numerose iniziative di cui il gruppo si è reso promotore. "Mondo Buio" illustra l'intensa attività sociale e didattica svolta: accompagnamenti in grotta, stand gastronomici, raduni regionali e nazionali, corsi di perfezionamento tecnico, adesioni a Puliamo il Buio, escursioni in grotte italiane ed estere e tanto altro ancora. L'impaginazione è accattivante e la grafica elegante, anche la qualità delle immagini nella maggior parte dei casi è curata. Tuttavia non si può fare a meno di notare che, in contraddizione con il nome del bollettino, lo spazio dedicato all'attività esplorativa e alla ricerca - che dovrebbero essere i reali motivi che muovono un gruppo speleo - è veramente esiguo.




*Luana Aimar*

## ANTHEO N. 10 - 2011

**Gruppo Speleo Archeologico "G. Spano" Cagliari**

Riappare Anthèo. A 5 anni dal precedente, uscito per celebrare il trentennale del Gruppo, questo numero 10 ne celebra ovviamente il trentacinquesimo. Al netto del colore e della rinnovata veste grafica, si constata che lo Spano impegna ormai buona parte delle sue energie nell'ambito delle cavità artificiali, documentando con buona cura soprattutto l'attività negli ipogei dell'area cagliaritana. Appaiono così gli studi sull'Acquedotto Romano e su altri manufatti urbani, quali l'ex-ospedale militare ed altri ambienti cittadini come pozzi e cisterne. Nello stesso ambito di attività il Gruppo è impegnato, collaborando con altri gruppi, in un importante progetto voluto dal Comune di Cagliari che prevede la mappatura e l'accatastamento dei 100 siti più importanti della città, il tutto ai fini di una loro tutela.

Per ciò che concerne invece l'attività in grotta, Anthéo 10 narra di uscite divise fra iglesiente e nuorese; qui, nella zona di Costa Silana – Monte Aunei, si dà conto del risultato più importante. Si tratta delle esplorazioni pluriennali alla Grotta Imene, cavità ricca di ogni tipo di ostacolo, che scende fino a 230 metri di profondità con uno sviluppo di 860. La grotta, ora ferma su un sifone probabilmente pensile, ha ancora buone potenzialità esplorative poiché, aprendosi a 980 m slm, si dirige nella zona della Codula di Orbisi, cioè in direzione di altre importanti cavità.

Infine, in una sezione dedicata al Soccorso, è da segnalare un interessante e quanto mai utile articolo sulla "Sindrome da sospensione inerte" (o da imbrago) dove Valerio Tuveri, medico e tecnico del CNSAS, analizza contesti e cause che possono portare a rimanere inanimati appesi su una corda. Le puntuali indicazioni date sulla prevenzione e il trattamento della sindrome sono da imparare a memoria.

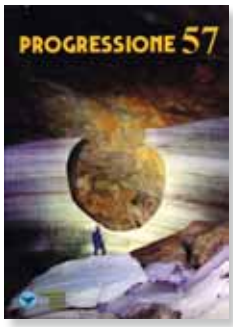
Molti altri articoli corredano ancora questo bollettino numero dieci, testimone di un gruppo vitale ed eterogeneo. Auguri dunque all'undicesimo per il… quarantennale?

*Michele Sivelli*

## PROGRESSIONE N. 57 2010

**Commissione Grotte Eugenio Boegan Trieste**

Eccoci al consueto appuntamento con un nuovo numero di "Progressione": 207 pagine a colori dense di attività speleologica, 76 i contributi. Tra i tanti articoli segnalo: La piena di novembre all'Abisso Led Zeppelin. Relazione su un tentativo di esplorazione in zone profonde dell'abisso (- 1000 circa) finite con campo forzato durato 60 ore di alcuni speleologi ungheresi. Hanno addirittura dovuto arrampicare per circa 80 m di dislivello inseguiti dall'acqua in risalita… 2010, Abisso Rolo 1: relazione preliminare sulle esplorazioni fatte fino a - 330 m in questo nuovo abisso del Bila Pec (Canin). Da segnalare un bel P. 171 m.




Hekurave 2010: spedizione in Albania durante la quale viene proseguita l'esplorazione della Shpella Zeze fino a circa 3500 m di sviluppo. Vengono fatte anche delle esplorazioni subacquee.

Nuove grotte ad Atacama, Cile. Relazione sui risultati conseguiti durante la quinta spedizione della Boegan in Cile. Sono esplorate e documentate diverse cavità nel salgemma.

L'abisso Skalarjevo Brezno. Esplorazioni sul Canin sloveno. La grotta per ora si ferma a - 911 m.

Si potrebbe ancora scrivere parecchio, ma vale la pena di leggerlo direttamente!

*Alberto Buzio*

## BRICH & BOCC N. 1 - 2012

**Sezione CAI Biella**

Con una copertina dedicata alla speleologia, la Sezione CAI di Biella omaggia i 50 anni della fondazione del proprio Gruppo speleologico. I "Piccoli segni per una grande storia" sono i *flashback* che Ettore Ghielmetti impiega nel suo articolo per ricostruire il mezzo secolo di vita del GSBi; si tratta cioè di brani selezionati dalle riviste del gruppo, scritti da speleologi biellesi e piemontesi; pagine vivide e intense che dipingono alcune delle vicende più rilevanti vissute dal 1962 ad oggi. Si impara così che dalle prime esperienze nelle modeste aree carsiche biellesi, il GSBi si matura in regione grazie al supporto formativo della "supernova" GSP e alle costanti collaborazioni con la realtà perugina. Le attività si estendono di conseguenza in molte altre aree carsiche piemontesi e non, ma soprattutto sul Marguareis dove il GSBi diverrà protagonista principale di importanti esplorazioni nella zona delle Carsene. Non mancheranno poi le spedizioni all'estero, soprattutto in Grecia, e una particolare pulsione per le *performance* atletiche degli anni '70 e '80, esperienze fatte di ripetizioni in grandi abissi e verticali assolute. Da sempre strettamente legato alla grande famiglia CAI il Gruppo di Biella è molto attivo nell'ambito delle Scuole e nei corsi di perfezionamento. Poi, come spesso succede, i gruppi entrano in crisi, con difficoltà che divengono tanto maggiori quanto più grandi sono i gruppi. Il nuovo millennio riserverà allora diaspore e sbandamenti vari anche nel GSBi; situazioni tuttavia che sono spesso foriere anche di ripensamenti positivi, utili a ricostruire nuovi modi di intendere la speleologia, cosa che sta avvenendo anche in questo gruppo. Infine ci viene anticipato che nel corso del 2012 il GSBi organizzerà iniziative e festeggiamenti vari, ai quali ci riteniamo già tutti invitati.

*Michele Sivelli*

## PAPESATAN N. 4 – 2010

**Gruppo Speleologico CAI Malo**

Pubblicare quando si ha qualcosa di veramente nuovo da dire è sempre cosa apprezzabile. Lo è meno quando si è costretti dal giogo della periodicità o dall'obbligo istituzionale. È Il primo caso quello del quarto numero di Papesatan, confezionato a ben sette anni dal precedente. Ricordati in apertura tre amici scomparsi: Michele De Marzi, Giancarlo Del Santo e Giuseppe Panizzon, il nuovo a-periodico del Gruppo di Malo verte sulle esplorazioni dell'Abisso del Corno di Campo Bianco: un bel "meno 850" ostinatamente inseguito. Al di là del risultato, ancora parziale, merita evidenziare il modo con cui sono proposti o riproposti i contributi sul tema. La Presentazione di S. Panizzon, è una sintesi esauriente di informazioni (chi, che cosa, dove, quando). Segue un lasso narrativo, lungo quasi trent'anni, fatto di relazioni inedite e recenti pagine esplorative, tratte dalla mailing list soci, trait d'union con il nuovo che avanza. Pagine antiche e moderne unite dalla passione e dai legami d'amicizia. Il volumetto è poi ancora ricco di attività varia, in Veneto e non. Da segnalare l'articolo-diario della spedizione in Filippine "Samar 2009": 12 km rilevati e 5000 foto eseguite solo accennati! Beh, questo sì, che un po' più di spazio se lo meritava… chissà, un domani, magari su questa rivista?

*Michele Sivelli*

## Buone pratiche di conservazione

Su questo numero (pag. 5 e 7) abbiamo visto come, a livello globale, si moltiplichino sempre più le iniziative volte a diffondere maggiormente la conoscenza sulla vulnerabilità dei sistemi carsici e sull'impatto che l'uomo lì vi produce. La collaborazione tra organizzazioni speleologiche, amministratori locali ed enti di gestione territoriale infatti, porta ormai frequentemente a individuare azioni comuni per il contenimento degli effetti negativi sull'ambiente carsico e sulle grotte. Un buon esempio pratico è la realizzazione di questa guida rumena sulle "buone pratiche" destinata agli amministratori di territori situati in aree carsiche. Il libretto, realizzato dalla Speleological Association "Exploratorii" di Resita e dalla Regional Environmental Protection Agency di Timisoara, è il frutto di un progetto Life + Natura Program, sulla conservazione e gestione del sito carsico di Semenic – Cheile (Habitat 8310), situato nella zona Sudoccidentale della Romania; cui un'altro opuscolo allegato ne descrive le caratteristiche e le azioni individuate per la sua conservazione. Dopo una breve introduzione sulle caratteristiche generali del carso e sua vulnerabilità, la "Good pratices guide" illustra attraverso semplici schede, le attività che impattano sul carso epigeo ed ipogeo, individuando cause (agricoltura, deforestazione, urbanizzazione, speleologia, turismo, ecc…) ed effetti. Per punti seguono poi una serie di azioni possibili per il recupero e la conservazione. È chiaro che la realizzazione di un piccolo vademecum come questo, non è la soluzione del problema, ma già solo concepirlo, produrlo e divulgarlo è già una cosa molto positiva e… paradossalmente quasi inedita! Un esempio che anche l'Editore di questa rivista - e il suo Gruppo di Lavoro specifico - potrebbe realizzare con pochissimo sforzo.

*Michele Sivelli*

Good pratices guide for terrain administrators of land situated in karst area / REPA Timisoara, ASE Resita. REPA, Timisoara, 2009, 51 p. + Cd.
Preserving management of the 8310 Habitat from Semenic – Cheile Carasului Natura 2000 Site, 23 p. + Cd.

## Un nuovo libro sull'Ermada

Negli anni '50 e '60 del secolo scorso la prima Guerra Mondiale veniva ricordata, in più occasioni, da tutti gli italiani (forse perché era stata vinta da tutti…): erano festa nazionale il 24 maggio e il 4 novembre, giorni in cui gli ex combattenti celebravano le glorie passate e commemoravano i caduti. È passato mezzo secolo, i protagonisti di quella guerra non ci sono più, le feste - complice anche la recessione - sono state cancellate dal calendario ed ora della prima Guerra Mondiale non se ne parla più. O quasi. Perché ora sono in molti che rivolgono la loro attenzione a quel conflitto, ma con altri occhi e con altro spirito. Fra quanti, sul Carso, oggi si interessano a quella guerra ci sono il gruppo Cavità Artificiali della Società Alpina delle Giulie e il Gruppo Ermada VF. Il Monte Ermada è un dosso calcareo con varie piccole cime la cui quota massima raggiunge i 323 metri; dominando la strada e la ferrovia che dalla pianura friulana conducono a Trieste, costituiva il naturale sbarramento all'avanzata delle truppe italiane; era mirabilmente fortificato dagli austroungarici con camminamenti, trincee e soprattutto postazioni e ricoveri in caverna ed ha resistito agli assalti italiani per due anni. Il Gruppo Cavità Artificiali - GCA - della Società Alpina delle Giulie vi ha portato alla luce molti dei manufatti di allora: camminamenti, trincee, bocche di lupo, ma soprattutto caverne di guerra, realizzando un percorso storico-didattico. Il Gruppo Ermada VF ha provveduto a pubblicizzare l'opera del GCA organizzando una mostra (diventata itinerante) con relativo Catalogo *Voci di guerra in tempo di pace*. Anche se ideato come mero Catalogo della mostra il libro costituisce un documento sui drammatici anni di guerra che hanno insanguinato queste pietraie e può agevolmente essere usato come guida iconografica per la visita di quello che rimane dei campi di battaglia Infatti il volume, essenzialmente fotografico, presenta oltre 120 immagini tratte dagli archivi di vari studiosi e appassionati (Pierpaolo Russian, Fulvio Rizzo e Aureliano Barnaba), immagini che ci portano in un mondo lontano cent'anni, ma che pare storia di ieri. All'Introduzione del libro, curata da Mauro Depetroni, seguono diciotto pagine che illustrano la vita delle truppe austroungariche nelle caverne e nelle cave di quel lembo di Carso; altre pagine sono dedicate agli interventi eseguiti per recupero di questi manufatti e a un breve profilo biografico di Flavio Vidonis, lo speleologo che per anni è stato l'animatore dei lavori. Scorci di quanto rimane delle fortificazioni dell'Ermada e un paio di pagine sui cimiteri di guerra Austroungarici ancora presenti sul Carso triestino introducono alle ultime pagine, riservate ai reperti rinvenuti in loco, con preponderanza di materiale austriaco; gli italiani, nonostante il grande impegno e coraggio profusi, qui hanno lasciato sul terreno soltanto dei morti.
*Voci di guerra in tempo di pace* è un'opera che, lontano dalla verbosità in auge un tempo, vede la guerra con altri occhi ed è scritta con altro spirito. Ricorda quell'antico conflitto non con descrizioni di battaglie e conseguenti bilanci di vittorie, morti, feriti, ma con immagini di uomini per mesi costretti a vivere come talpe, portando alla luce la parte più prosaica e meno eroica della guerra, quella che non per codardia ma per comodità si è soliti rimuovere. E particolare non secondario, la guerra vista dalla parte di quelli che erano considerati i nemici.

*Pino Guidi*

Voci di guerra in tempo di pace. Il recupero e la valorizzazione delle opere di guerra sul Monte Ermada / a cura del Gruppo Ermada VF, Trieste Stampa & TV, Trieste, 2011, 60 p.

## Luci nel buio

Dopo la "Speleo per tutti" facili itinerari nel nordest italiano e Slovenia, le "Luci nel buio" sono la seconda fatica di Sandro Sedran; la prima dedicata alla speleologia dalla nuova casa editrice di Teolo, Idea Montagna Editoria e Alpinismo. Le "Luci nel buio" sono state distribuite per la prima volta in occasione della manifestazione "Speleolessinia 2011" a Negrar. Si tratta di una topo-guida che ci accompagna lungo 26 itinerari sotterranei in altrettante cavità naturali del Veneto, varie le difficoltà e le caratteristiche dei percorsi. La grafica accattivante e le splendide immagini realizzate ovviamente da Sandro e dai "suoi" assistenti di *S-Team*, ci portano "comodamente" alla scoperta di alcune fra le più rappresentative cavità venete, percorrendo al contempo le aree carsiche più rinomate della regione: Lessinia, Altopiano di Asiago, Monte Grappa, Monte di Malo, Montello. I 26 capitoli descrittivi sono riepilogati in una tabella finale che dettaglia sinteticamente la tipologia dei percorsi: tempi, attrezzature, gli itinerari più agevoli (Covoli di Velo, 1 ora) e i più impegnativi (Abisso Spaurasso, 8 ore). La guida ha anche una parte introduttiva dedicata ai consigli sull'abbigliamento e l'attrezzatura da usare, sulle norme comportamentali e sulle tecniche di ripresa fotografica; il tutto trattato in modo simpaticamente *friendly* dall'Autore. Un capitolo, scritto da Laura Nicolini, con le nozioni "storiche" sulla geologia e il carsismo, fa da intermezzo tra l'introduzione e la parte descrittiva delle schede. In attesa della terza fatica di Sedran godiamoci le meraviglie di questo Veneto sotterraneo.

*Michele Sivelli*

Luci nel buio – speleologia in Veneto / Sandro Sedran. Idea Montagna Editoria e Alpinismo, Teolo (PD), 2011, 239 p., ISBN 9788897299158, € 22,50

## Lessinia

A prima vista si direbbe uno splendido libro fotografico che coglie, con vena poetica, le mille sfumature che questo lembo carsico sa offrire. In realtà è molto altro e molto di più, tanto che il lettore, in breve, è portato a dimenticare, quasi trascurare, il corredo iconografico che indubbiamente invece è di primordine. Il sottotitolo del resto ne è eloquente spia: certo la Lessinia offre paesaggi mozzafiato, ma per chi non si sofferma alla sola estetica vi è tutto un poliedrico mondo da scoprire. A partire dai panorami che, spiega l'aurore, si sono sviluppati a seguito dei sommovimenti tellurici in centinaia di milioni di anni: eventi geologici che vengono qui passo passo spiegati in maniera assolutamente semplice. E ancora voragini che hanno fatto la storia della speleologia italiana, giacimenti di fossili unici al mondo, siti archeologici importantissimi, e poi antichi santuari e costruzioni rurali funzionali al duro lavoro che gli abitanti di questa terra hanno condotto per centinaia di anni in armonia con territorio. Ugo Sauro, geografo a tutto tondo e grande carsologo, ha voluto con questa opera fare un omaggio alla sua terra natale, quell'angolo montano in cui, da sempre, come lui stresso dice nella prefazione, ha amato rifugiarsi e a cui ha dedicato tutto il suo tempo dal momento in cui si è ritirato dall'attività universitaria. L'autore si augura che la lettura di questo libro, scientificamente rigoroso, ma scritto con una scorrevolezza e una semplicità tale da poter essere letto da chiunque, possa attirare nuovi appassionati visitatori in questo altopiano, dove la natura carsica delle rocce nel tempo si è mirabilmente fusa con le abitudini e le attività umane. Non posso che dargli ragione.

*Paolo Forti*

Lessinia: montagna teatro e montagna laboratorio / Ugo Sauro. Cierre Edizioni, Verona, 2010, 276 pp., ISBN 978-88-8314-582-7, € 39,00

## La Montagnola senese

La Commissione Speleologica "I Cavernicoli", molto attiva all'interno della Sezione CAI di Siena, ha realizzato nel 2010 questo breve fascicolo illustrativo sul fenomeno carsico della Montagnola Senese, modesta area collinare (le quote massime si aggirano sui 650 m s.l.m.) ubicata nei comuni di Casole d'Elsa, Monteriggioni, Siena e Sovicille. È costituita in larga parte da rocce calcaree, soprattutto Calcari cavernosi e Marmi, e riporta, in piccolo, tutte le morfologie del carso classico (doline, polje). L'opuscolo illustra in particolare le cavità presenti nelle aree dei Marmi, per lo più caratterizzate da strette spaccature della roccia più o meno verticali che raggiungono, nella massima espressione, una profondità di 77 metri (Buca dei Pozzoni); scoperte soprattutto grazie all'estrazione del famoso marmo giallo utilizzato in architettura, fin dal medioevo.

*Siria Panichi*

Le grotte nei marmi della Montagnola Senese / Castagnini A. et al., Commissione Speleologica "I Cavernicoli" CAI Sezione di Siena, 18 p.

## Speleologia e archeologia

La speleologia spesso incontra l'archeologia. Più di rado avviene il contrario. Nel caso trattato dal convegno tenutosi a Chiusa Pesio nel 2007, che ha poi portato alla pubblicazione di questo ricco volume, l'occasione dell'incontro è stata data dall'Orso bruno, o meglio, da un progetto pluriennale portato avanti dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Piemonte e dall'Ente di gestione dei Parchi e delle Riserve Naturali Cuneesi, volto a documentare la diffusione dell'Orso nelle Alpi Marittime.
Il volume, dedicato alla memoria di Livio Mano, affronta gran parte degli argomenti che dovrebbero accompagnare la corretta metodologia di ricerca, documentazione e tutela del patrimonio archeologico e paleontologico conservato in grotta. Questo sia attraverso una panoramica sulle importanti scoperte che la speleologia ha regalato all'archeologia (si pensi all'uomo di Altamura o alle pitture rupestri della Grotta Chauvet) sia attraverso l'illustrazione dei metodi della ricerca archeologica stessa, che ha una forte componente interdisciplinare, a partire dallo scavo fino allo studio in laboratorio. E interdisciplinare è l'approfondito studio sull'Orso bruno riportato nel resto del volume, che ne rappresenta anche la parte più consistente. Si parte con un'ampia ricerca bibliografica che prende in esame non solo i siti con resti di Orso Bruno individuati dalla preistoria al medioevo, ma anche la rappresentazione dell'animale a partire dall'arte parietale preistorica fino ad arrivare ai mosaici medievali. Viene poi approfondita la parte relativa alla frequentazione da parte dell'Orso Bruno delle grotte del territorio piemontese e cuneese in particolare.
L'esperienza di collaborazione nata all'interno di questo studio fu messa anche in pratica in una giornata del convegno, dedicata alle corrette metodologie di recupero e documentazione di un contesto paleontologico in grotta, rivolta agli speleologi e con la collaborazione degli archeologi.
Una collaborazione sempre segnata dalla reciproca diffidenza, su cui più volte viene messo l'accento: da parte dello speleologo che non vuole essere privato della libertà di muoversi liberamente sul territorio ma soprattutto da parte dell'archeologo o del paleontologo, che teme di perdere un'importante documentazione per lo studio del passato.
L'accento sulla scarsa indole, da parte degli speleologi, alla tutela dei ritrovamenti fatti in grotta compare più volte nel volume, curato da archeologi, a conferma che per abbattere quella diffidenza reciproca ci sarà bisogno di ancora molto lavoro. Forse bisognerebbe puntare non tanto sulle relative competenze ma sul patrimonio culturale e sulla giusta forma di collaborazione, indispensabile in questo ambito specifico come in molti altri.

*Siria Panichi*

Speleologia e archeologia a confronto : atti del convegno, Chiusa di Pesio - Ormea 9-10 giugno 2007 / a cura di Marica Venturino Gambari, Cuneo, 2011, 129 p.

## Orgosolo

Dopo "Terre Selvagge" guida ai sentieri del Supramonte di Urzulei (rec. Speleologia 59), esce una seconda guida realizzata da Aldo Nieddu su un altro Supramonte, quello di Orgosolo. Ancora una volta un libro splendidamente e riccamente illustrato che descrive in 17 itinerari impegnativi, uno dei luoghi che oramai si può dire, era, tra i più misteriosi ed evocativi d'Italia, pur con un fascino e una bellezza assolutamente intatti. Prima delle schede descrittive e delle numerose finestre di introduzione e di approfondimento per ogni settore dell'area, l'opera presenta il territorio orgosolese attraverso le sue valenze storico culturali, con un capitolo sulla geologia a cura di Francesco Murgia. Per ciò che concerne la speleologia il libro riserva solo poche pagine (da 52 a 61), curate da Isidoro Rubanu il quale, attraverso un'intervista a Vittorio Crobu, uno dei più attivi speleologi attuali dell'area, racconta le ultime vicende esplorative delle grotte del Flumineddu e delle sue misteriose acque sotterranee. Non mancano comunque altre pagine del libro a "interesse carsico" e, vista la zona, non poteva essere altrimenti. Insomma un'altra bella pubblicazione da leggere, consultare e sfogliare piacevolmente, sognando ancora una volta di tornare laggiù appena possibile.

*Michele Sivelli*

Orgosolo – la montagna segreta. I sentieri del Supramonte / Aldo Nieddu. Poliedro, Nuoro, 383 p., ISBN 9788886741385.

## Gli archivi della speleologia

20 anni di pubblicazioni, 90.000 analisi bibliografiche, dati, informazioni e riferimenti da e sulle grotte di tutto il modo. Per informazioni e acquisiti: Bibliothèque de la Société Suisse de spéléologie, CH - 1614 Granges – Switzerland, Fax ++41 21 / 947 53 78, info@ssslib.ch

## Alla ricerca del fiume nascosto

Il Timavo nasce alle pendici del Monte Nevoso, in Slovenia, a poca distanza dal confine con la Croazia (con il nome *Reka*, che significa "fiume", in sloveno), e sfocia in mare nei pressi di Duino (TS). È noto per via del suo lungo percorso sotterraneo di decine di chilometri che, dalle grotte di San Canziano-Skocian in Slovenia, raggiunge il paese di San Giovanni di Duino.
L'opera ha molti meriti, di cui è difficile fare una precisa gerarchia. È senz'altro da sottolineare la capacità di operare in un *set* estremamente complesso, l'abilità di adeguare racconto ed esigenze produttive, la sintonia tra recitazione, ambienti e risorse tecniche. Vogliamo concentrare l'attenzione sull'oggetto stesso della narrazione. La ricerca del fiume nascosto. Fuori dal mondo speleologico è una storia forse minore, ma estremamente emblematica. Lidner era un giovane ingegnere che inseguiva il sogno di trovare risorse idriche per la Città di Trieste. Sottopose i suoi progetti alle Autorità, non fu appoggiato, ma non si arrese, assoldò uomini e con immani fatiche, scavi, ardite impalcature, raggiunse infine il Timavo alla profondità di oltre 300 metri. L'acqua c'era, ma non era captabile. Lidner, allora, presentò il progetto di una galleria, che non fu approvato. Pieno di debiti e malato, morì. Per anni, Trebiciano fu la grotta più profonda del mondo. Il Timavo fu raggiunto con un'altra esplorazione all'Abisso dei Serpenti, poi ci fu l'incredibile impresa della Lazaro Jerko. Da una frana, in periodo di piogge usciva rumore strano come d'acqua, o aria, o entrambe. La prima segnalazione risaliva alla seconda metà dell'800. Poi, *grottisti* della Boegan ci riprovarono. Negli anni '90 piazzarono l'attacco decisivo. Un cantiere nella frana, prima un percorso, poi un altro e alla fine il Timavo. I tentativi sono poi continuati, gli stessi uomini della Lazaro Jerko sono vicini al fiume nascosto, altri, giovani, dopo dieci anni e in altra cavità, ci sono quasi arrivati. Vedere il film al Congresso di Speleologia di Trieste è stato impressionante. Da una parte gli speleologi hanno bisogno di sentirsi, sempre e comunque, riconosciuti, utili. Dall'altra è evidente che proprio nell'insensatezza della ricerca sta il fascino. La platea era muta. I molti triestini presenti erano evidentemente presi dal sogno folle. Erano in sala anche gli esploratori contemporanei, mimetizzati tra il pubblico. Credo si siano riconosciuti nel documentario di Tullio, molto efficace e drammaturgicamente solido. Forse il vero grande merito della *docufiction* è di fermarsi sulla soglia del non dicibile. Non si indugia sulle motivazioni degli esploratori, ci si limita a narrarne l'inverosimile determinazione. In un Congresso che aveva come tema "La diffusione della conoscenza", *Alla ricerca del fiume nascosto* è stato un evento esemplare, anche come richiamo all'energia della volontà e alla forza del pragmatico agire.

*Max Goldoni*

Alla ricerca del fiume nascosto. Una storia che ha per protagonisti i *grottenarbeiter*,"lavoratori di grotta" di ieri e gli speleologi contemporanei / Docufiction a episodi diretta da Tullio Bernabei per National Geographic Channel.

## Buco Cattivo

Sempre più spesso vengono dati alle stampe libri di speleologia a carattere prevalentemente fotografico, corredati da immagini di ottima qualità che a volte illustrano solo la parte più coreografica della grotta. "Buco Cattivo" invece si distingue da queste pubblicazioni. Le oltre 180 immagini del volume, infatti, delineano la grotta nella sua completezza e conducono il lettore a scoprirla in tutti i suoi aspetti; sfogliando le pagine del libro si possono ammirare non soltanto gli ambienti concrezionati e dal calcare immacolato della Galleria delle Meraviglie e dei Rami di Rover, ma anche i passaggi al limite della percorribilità e porzioni della cavità bagnate, sifonanti o fangose…
La Grotta del Buco Cattivo fa parte del più ampio complesso carsico di Frasassi: dalla scoperta dell'inghiottitoio iniziale generazioni di speleologi si sono succedute nell'esplorazione della grotta, nonostante i notevoli ostacoli e le inevitabili difficoltà, portandola all'attuale sviluppo, superiore ai 7,5 km.

Le fotografie del volume sono disposte con ordine ad illustrare degli itinerari sotterranei che possono essere seguiti sul rilievo della grotta, man mano che si snodano e sono puntualmente corredate da didascalie brevi ma efficaci, che evidenziano le peculiarità degli ambienti immortalati o ne illustrano la storia esplorativa, in uno stretto connubio tra scritto e immagine. La parte iconografica quindi non è costituita da una successione di immagini tra di loro scollegate, ma diventa un attivo strumento di comunicazione, che intreccia la descrizione degli ambienti con l'emozione di un'esplorazione che, cominciata decenni fa, si protrae ancora adesso.
"Buco Cattivo" è un appassionante volume fotografico "tutto da leggere".

*Luana Aimar*

Buco Cattivo / Gianpaolo Zaniboni & Simone Cerioni. Associazione Speleologica Genga San Vittore, Tipografia Moderna – Industrie Grafiche, Bologna, 2011, p. 144, ISBN 978-88-6321-862-6

## Speleologia e geositi carsici in Emilia-Romagna

Il titolo è impegnativo, ma non si pensi ad un'arida pubblicazione compilativa. L'operazione non era affatto semplice. Il termine geosito ha significato non definitivamente dato ed acquisito. Geosito *carsico* poteva ingenerare ulteriore ambiguità.
Così non è stato, anche per merito di Antonio Rossi, che ha saputo dare confini esatti e precisa metodologia alla pubblicazione curata insieme a Piero Lucci. Rossi, docente all'Università di Modena e Reggio Emilia ha visto compiuto il piano dell'opera, ma, purtroppo, non l'edizione, immediatamente successiva alla sua scomparsa. L'opera ha una sua unicità ed è interessante per molteplici pubblici, poiché riguarda la trattazione di cavità anche in morfologie atipiche quali calcareniti, ofioliti e travertino. Inoltre, i principali sistemi si sviluppano nei gessi, tipologia non predominante nell'esplorazione e nello studio del carsismo. Paradossalmente, l'assenza di cavità eclatanti per estensione, profondità o estetica ha permesso di affinare indagine ed esposizione. Come scritto senza retorica nella prefazione del Presidente F.S.R.E.R. Massimo Ercolani, l'opera raccoglie il lavoro di decenni di ricerche e ha il merito di offrire un'esaustiva rassegna dei fenomeni carsici in Emilia-Romagna, regione che ha una minima percentuale di superficie carsificabile (*circa l'uno per cento!*). Non mancano complessi con sviluppo di svariati chilometri, ma si dà rilievo anche a strutture ipogee carsiche e paracarsiche, estremamente interessanti per peculiarità morfologiche o in quanto nicchie di biodiversità. Da sottolineare come vi sia una continua attenzione all'interazione tra l'ambiente naturale e la frequentazione umana. Non parliamo solo di esplorazione, ma anche di analisi antropologica delle grotte e delle aree carsiche. Molte cavità e molte aree sono state e sono interessate ad attività estrattiva, spesso particolarmente invasiva ed impattante, tale da stravolgere il paesaggio stesso. È da sottolineare l'estremo rigore utilizzato nell'analizzare gli usi che sono stati fatti delle grotte, viste di volta in volta come cantina, rifugio, deposito, riserva di guano fertilizzante. Tutto questo è anche divenurto materia per studi archeologici, mentre coltivazioni minerarie dismesse ora sono trasformate in preziosi percorsi per la didattica geologica. Il merito grande del volume è nel creare attenzione ed interesse verso fenomeni carsici minori, ma con peculiarità uniche. Le grotte non sono solo numeri di sviluppo o profondità, ma sono memoria e della natura e dell'uomo, sono libro da leggere e rivedere. Ci vorrà tempo, ma questo lavoro della Federazione Speleologica dell'Emilia-Romagna, realizzato in collaborazione con Stefano Piastra di Alma Mater Studiorum e con il prezioso supporto del Servizio geologico, sismico e dei suoli della Regione Emilia-Romagna, offrirà molte indicazioni per leggere e documentare gli ipogei naturali e le aree carsiche. Anche se, paradossalmente!, realizzato nella regione d'Italia meno interessata al fenomeno carsico. Un corretto esempio di descrizione e narrazione di territori carsici.

*Max Goldoni*

Speleologia e geositi carsici in Emilia-Romagna / a cura di Antonio Rossi e Piero Lucci. Federazione Speleologica Regionale Emilia Romagna, Regione Emilia-Romagna Edizioni Pentragon, Bologna, 2011, 447 pp. ISBN 978-8865980637, € 30,00

## Il territorio di Custonaci

Il volume illustra il fenomeno carsico superficiale e profondo del territorio di Custonaci, nel Trapanese. Le prime ricerche, condotte sin dalla seconda metà dell'800, si concentrano sull'aspetto archeologico di alcune cavità; ma è solo a partire dagli anni '90 che l'area viene indagata in maniera sistematica da speleologi del CIRS Ragusa, portando alla scoperta di oltre 60 grotte, localmente definite "zubbie".
Dopo una prima parte generale introduttiva sul carsismo, vengono passate in rassegna le principali cavità dell'area, dedicando una sezione specifica alle grotte marine. Per ciascuna cavità vengono fornite dettagliate descrizioni e rilievi di ottima qualità, spesso su pieghevoli rilegati nel volume stesso. Chiude la trattazione la proposta di alcuni itinerari carsici, alla scoperta delle macro e microforme carsiche dell'area in esame e degli ingressi di alcune delle grotte descritte. Ogni percorso è inoltre illustrato su una dettagliata carta del territorio di Custonaci allegata fuori testo, dove sono posizionati anche gli ingressi di molte grotte. Il testo, esplicitamente rivolto ad un pubblico non specializzato, è di piacevole lettura, tuttavia in alcuni punti diviene troppo tecnico e specifico per quei lettori non addetti ai lavori. Inoltre è un vero peccato che in un volume elegante e di pregiata rilegatura le fotografie, numerose e spesso a tutta pagina, non siano sempre di eccezionale qualità, in particolare quelle degli ambienti interni di grotta.

*Luana Aimar*

Dentro e fuori la montagna. Itinerari carsici e speleologici del territorio di Custonaci/ Rosario Ruggieri & Davide V. Messina Panfalone. Centro Ibleo di Ricerche Speleo-idrogeologiche di Ragusa e Comune di Custonaci, Tip. Priulla, Palermo, 2011, 182 p.

# Urs Widmer
## 7 marzo 1952 - 8 aprile 2012

« *Urs, il barbuto di Basilea, il nostro colosso indistruttibile...* » così cominciava il breve flash informativo apparso su *SSS-Info* 4/2011 per avvisare delle gravi condizioni di salute in cui si trovava il nostro amico; in un momento in cui nessuno avrebbe immaginato Urs indebolito da qualsiasi cosa nel suo entusiasmo quotidiano e nel suo feroce appetito di nuovi progetti, per piccoli che essi siano, di grafica o di speleologia.
Sfortunatamente una malattia insidiosa velocemente sopraggiunta, ha abbattuto il nostro *colosso indistruttibile*. Ricordiamo brevemente insieme alcuni dei suoi superbi progetti, iniziati da Urs o ai quali lui ha attivamente partecipato.
Nel 1980 la sezione di Basilea della SSS vede dotarsi di un bel periodico, dal contenuto interessante e che apparirà regolarmente per 8 anni. È Urs all'origine dell'avventura *Reflektor*, rivista trimestrale che curerà in prima persona dal 1980 al 1987.
Nel momento in cui *Reflektor* finiva la sua storia, Urs era al cuore di un nuovo progetto di pubblicazione, questa volta nazionale, che trae molto da *Reflektor* nella sua forma: è l'inizio di *SSS-Info*, il nostro bollettino d'informazione federale, che inizierà nel 1986 e prenderà la sua velocità di crociera nel 1987. Da 25 anni *SSS-Info* esce ininterrottamente e gioca un ruolo essenziale nel mantenere la coesione federale della SSS, avvicinando il Consiglio centrale ai 1000 soci della Società Svizzera di Speleologia.
Nel mezzo degli anni novanta Urs lancia l'idea del Congresso Internazionale dell'UIS in Svizzera. Questo, che avverrà nel 1997, è quello che alcuni hanno chiamato Congresso *mondiale* e che includeva anche il Festival *Spelemedia*. Urs sarà uno dei pilastri di questo festival audiovideo e curerà anche la realizzazione dei sei tomi degli Atti di questo indimenticabile *12° Congresso internazionale*. Atti di consistenza notevole - già disponibili al momento del Congresso - che suscitarono l'ammirazione di tutti i nostri colleghi degli altri paesi e dell'UIS. Durante questa grande manifestazione, a Urs dobbiamo anche l'uscita di *Inside Earth*, il quotidiano del Congresso: ancora una vittoria che molti di noi giudicavamo irrealizzabile! Urs occuperà per qualche anno la funzione di segretario aggiunto in seno all'UIS.
Un altro dei suoi impegni mi avvicinava ulteriormente a lui, malgrado i tanti chilometri che ci separavano: la realizzazione da parte sua per più di 10 anni di *Stalactite*, la nostra rivista nazionale. Qui Urs mette tutta la sua energia per darle un aspetto grafico nuovo e attrattivo, pur lasciando a volte passare un po' troppo tempo sulla tempistica d'uscita. La mancanza, vedi l'assenza, di un redattore capo sarà alla base del ritardo che andava accumulandosi. Da circa tre anni lo accompagnavo in questa avventura, un po' disperata occorre dire. La nostra amicizia, la confidenza dell'uno verso l'altro, ci hanno permesso di recuperare il ritardo accumulato: in 3 anni sarebbero dovuti uscire 10 numeri... se il cattivo cancro non avesse bussato alla sua porta alla fine dell'anno scorso, i due fascicoli in cantiere sarebbero usciti, colmando così definitivamente il lancinante ritardo della nostra rivista. Una benevola squadra di ricambio farà di tutto per completare questa opera senza altri ritardi.
Non si può parlare di Urs, speleologo ed editore grafico, senza dire qualcosa a riguardo del sogno che ogni anno offriva al mondo intero: il suo *Calendario speleologico*, apparso per 29 volte dal 1984! Ho avuto la fortuna di chiacchierare con Urs l'antivigilia della sua dipartita fulminante. Aveva il suo sorriso di sempre, rilassato e pieno di progetti, le cui irrealizzazioni non avevano alcuna importanza. Così se ne vanno i grandi; in piena gloria, con il più totale disprezzo della Grande Mietitrice. Si dirà che ciò non lo riguardava. Aveva compiuto sessant'anni all'inizio di questa primavera e, privati del suo calendario e della sua amabile presenza, ci farà contare solo il tempo che passa...

*Jean-Claude Lalou, président d'honneur de la SSS*

# Giorgio Bortolin
## 1936-2011

È stato membro della Commissione Grotte "E. Boegan" degli anni '50 dell'altro secolo. Forte esploratore – ha svolto attività su Carso triestino, nel Friuli (Bernadia, Cansiglio) e in Veneto (Spluga della Preta, 1958) – il suo nome è rimasto legato alle esplorazioni delle Stufe di San Calogero presso Sciacca, partecipando alle spedizioni del 1957 e 1958. Nel gennaio 1957 toccò a lui scendere, considerata la sua preparazione atletica e psicofisica, per primo il pozzo interno delle Stufe ove percorse quella che sarà poi chiamata la "Galleria Di Milia" scoprendovi i grandi vasi che fanno della grotta un sito archeologico di notevole importanza. Rilevato che allora le tecniche non prevedevano altro che lampada a carburo, scalette (cavo d'acciaio di 5 o 6 mm e pioli in legno) e corda di sicura e che l'ambiente ancor oggi è tutt'altro che facilmente percorribile (temperatura sui 38°, umidità a livello di saturazione) l'impresa di Giorgio Bortolin è destinata a rimanere nella storia delle Stufe.

*Pino Guidi*

# Summary


**11 Complesso Valle del Nosè**
**Editorial staff & Francesco Grazioli**
Photo gallery dedicated to Italy's longest cave system. During the winter 2012 two Lombardy caving teams, joined the Tacchi cave to the Stoppani cave on the Pian del Tivano, a valley of "Triangolo Lariano" located above the Como Lake. The new system is now 58 km long, while other caves in the neighbourhood still remain to be explored…

**18 Abisso Bueneo Fonteno the timeless vertigo**
**Massimo Pozzo, Fabio Gatti**
The "Sebino Project" put together several cavers from the Lombardy region. Since five years this team explores the Bueno Fonteno cave, a big underground system located on the mounts of Sebino, a karst area close to the west side of the Iseo Lake (Department of Bergamo city). At the present time this area has 115 explored caves among which the Bueno Fonteno is the longest with 21 km of development and 560 m of depth. From the morphological point of view this cave is formed by various branches, with dry zones and active streams, passages, meanders and pits. The Bueno Fonteno cave is hosted in a syncline with different stratigraphic series (limestone and dolostone layers), furthermore a dye test proved that the waters of Bueno Fonteno flow to the La Ripiegata spring, located nearby the Iseo Lake.

**28 Zubbia Gapparrone**
**Angelo Iemmolo, Marco Vattano**
This paper aims to describe the exploration phases, the main features, and the whole setting of the Zubbia Gapparrone cave (Si/AG 2033). This cave, formed in the Messinian gypsum units and located in the Agrigento municipal area, reaches about 600 m of length and 60 m of depth. It is composed of a sequence of three small shafts and a gallery. From the hydrological point of view the cave represents a sink cave without explorable connection with its sink point, which becomes active only during prolonged rainfall. Into the cave different landforms due to free water flows and paragenetic phases have been surveyed. The Zubbia Gapparrone cave is very rich in gypsum and carbonate speleothems.

**34 When the caves tell our beginnings**
**Luana Aimar, Nicola Castelnuovo**
The caves are a perfect environment for the conservation of the anthropic remains and they help to cover the gap on the fossil documentation. The several fossil remains discovered inside the caves are very important for the reconstruction of the human evolution. Every year new discoveries derived from many caves in Italy and around the world, reopen never ending discussions and create further fascinating problems. Here a general overview on this topic.

**42 A fifty years old adventurous descent inside the San Canziano cave**
**Rodolfo Pozzi**
Fifty years ago, a group of young cavers from Italy, decide to visit the famous Yugoslavian caves, where the Timavo underground river flows. During the descent the group is taken by surprise by a flood of the river. Fortunately the cavers found an high shelter along the cave walls. After waiting days the group is rescued by the Yugoslavian cavers. While outside the TV journalists build up a national case…

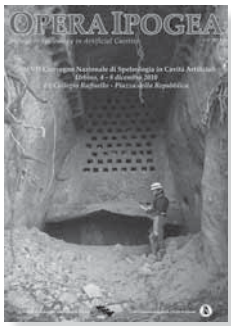
**46 The karst of Mount Saint Paul Palawan Philippines**
**Leonardo Piccini, Antonio De Vivo editors**
The St. Paul karst is located in eastern Palawan, ~50 km NE of Puerto Princesa, and it is famous because it hosts the Puerto Princesa Underground River, a candidate for the New Seven Wonders of nature. The karst covers an area of ~35 km$^2$ and is made up of a massive to roughly stratified, Oligo-Miocene limestone. The Underground River, more than 32 km long, is composed of an active level and huge fossil branches; it represents a unique karst system, due both to the variety of its ecosystem and to its peculiar hydrodynamic features. The cave, was explored by Australian teams in the early 1980s, and then explored by the Italian Speleological Society and La Venta team. In 2007, 2008 and 2011, La Venta organized three expeditions to this karst area in collaboration with the authorities of the Park and the city of Puerto Princesa. The project aimed at completing the exploration of the Underground River, exploring some dolines on the NW side of the mountain, surveying the S part of the area and reaching the top of Mount St. Paul (1028 m a.s.l.). In the course of the three expeditions, several kilometres of new active and fossil passages were explored and mapped in Underground River; two vertical caves were explored in the NE area, one of which is now the deepest one in the Philippines, and four huge relict through-caves were mapped in the SE portion. Some new entrances discovered on the summit area of St. Paul will be the objectives for future expeditions.

**60 Recent developments in surface and subsurface geomorphology: an introduction**
**Jo De Waele, Lukas Plan, Philippe Audra**
Karst geomorphology as a Science has developed rapidly in the past 20 years. Many researchers from all over the world have studied special karst environments in remote parts of the globe, finding and describing new surface and underground morphologies. Also analytical techniques have allowed for a more precise dating of sediments and speleothems, while more powerful computers are now able to elaborate much larger amounts of data, handling more and more complex models. The most recent advancements in karst geomorphology are here outlined and, most of all, an extensive literature list gives a good overview of the most important and recent publications in this field.

# PUBBLICAZIONI DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

**SPELEOLOGIA**
Semestrale della Società Speleologica Italiana
Redazione: Centro Italiano di Documentazione Speleologica "F. Anelli"
via Zamboni 67 - 40126 Bologna
Tel. e fax 051250049
speleologia@socissi.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




**OPERA IPOGEA**
Journal of Speleology in Artificial Cavities
Semestrale della Società Speleologica Italiana
www.operaipogea.it
Redazione rivista
c/o Sossio Del Prete
Via Ferrarecce, 7 - 81100 Caserta
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

**COLLANA NARRATIVA E POESIA**

Nuovi Autori
1) La vetta e il fondo
2) Altre piccole profondità
3) Ipoesie
4) Sulle corde

**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