ISSN 0394-9761
ANNO XXXVI - GIUGNO 2015

Rivista della Società Speleologica Italiana

Speleologia 72

REPORTAGE:
LOMBARDIA: 16 **Monte Arera**
CAMPANIA: 24 **Grotte di Pertosa**
ANTARTIDE: 30 **Erebus Ice Caves**
CILE: 36 **Salar de Atacama**
UZBEKISTAN: 42 **Baysun Tau**

PROGETTI:
50 **Arogis**
53 **Arbol de Navidad (Chiapas)**

APPROFONDIMENTI:
56 **Software rilievo ipogeo**

SPELEOLOGIE:
72 **BBS/SA**

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
Vincenzo Martimucci
presidenza@socissi.it

Vicepresidenza
Federico Cendron
vicepresidenza@socissi.it

Segretario
Riccardo Dall'Acqua
segreteria@socissi.it

Tesoreria
Cristina Donati
tesoreria@socissi.it

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

UFFICI

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

Centro Italiano di Documentazione Speleologica "F. Anelli" - CIDS
Via Zamboni, 67 - 40126 Bologna
Tel. e fax 051 250049
biblioteca.speleologia@unibo.it

GRUPPI DI LAVORO

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

COMMISSIONI

Audiovisivi
Francesco Maurano
audiovisivi@socissi.it

Catasto
Umberto Del Vecchio
catasto.grotte@socissi.it

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

Didattica
didattica@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

Tutela ambientale
ambiente@socissi.it

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

COLLABORAZIONI E RINGRAZIAMENTI

Lidia De Vido, Jo De Waele

REDAZIONE

Luana Aimar, Silvia Arrica,
Riccardo Dall'Acqua, Massimo Goldoni,
Leonardo Piccini, Antonio Premazzi,
Michele Sivelli, Marco Vattano

Modello ombreggiato d'Italia e delle regioni ©**ISPRA** – Servizio Geologico d'Italia

Gli articoli firmati impegnano solo gli autori

NORME PER GLI AUTORI

Gli articoli possono essere inviati all'indirizzo speleologia@socissi.it (mailing lista di redazione) oppure ad uno dei componenti della redazione stessa, accompagnati da un recapito telefonico di almeno uno degli autori per facilitare eventuali contatti diretti. Oppure possono essere inviati su CD o DVD a: Società Speleologica Italiana, via Zamboni, 67 – 40126 Bologna.

A) RIVISTA CARTACEA

I testi

I testi devono essere originali e possono essere forniti in .doc, .rtf, .docx, .odt. Non devono contenere formattazioni particolari, numerazione delle pagine, note a piè di pagina, rientri, tabulazioni, revisioni e quant'altro abbia scopo di simulare una impaginazione. Inoltre, lungo il testo, non devono essere inserite immagini, ma queste devono essere fornite in singoli file a parte. Eventuali indicazioni sul posizionamento delle immagini lungo il testo devono essere segnalate inserendo una "nota di servizio di colore rosso" con la dicitura "qui la foto n. XX" oppure "qui il box n. Y". Ogni articolo deve essere introdotto da un breve riassunto - anche in lingua inglese - e, nel caso di articoli che illustrano spedizioni all'estero, possibilmente anche nella lingua del paese visitato. Ogni articolo deve essere corredato da una cartina di inquadramento della zona. I testi devono riportare il nome e cognome degli autori e l'eventuale associazione di appartenenza. Eventuali tabelle o grafici devono essere anch'essi forniti in file a parte.

Il numero **massimo** di battute - spazi inclusi - per le varie tipologie di testi sono le seguenti:

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

Rientrano in questo conteggio anche le battute dei box, delle didascalie, dei ringraziamenti e del riassunto iniziale in lingua italiana. Non rientrano nel conteggio le battute dell'abstract inglese e dei riferimenti bibliografici.

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

Le immagini e le didascalie

Figure, carte, profili ed immagini, possibilmente inediti, devono essere forniti in digitale e in alta risoluzione, in modo da poter essere stampati anche in grande formato o eventualmente a tutta pagina. Si accettano formati .tif o .jpg alla minima compressione possibile e con dimensioni non inferiori a 10x15 cm con risoluzione di 1800x1360 (2,3 Mega pixel). Le foto a tutta pagina o a formato aperto devono avere una dimensione non inferiore a 30x45 cm e risoluzione non inferiore a 2560x1920 (5 Mega pixel). Se compresse in .jpg devono comunque rispettare le precedenti dimensioni una volta decompresse.

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

Foto 1: L'ingresso dell'abisso W le Donne si apre lungo il sentiero principale che conduce alla vetta del Grignone (LC). Questo ha fatto sì che la cavità fosse nota da sempre agli escursionisti, e che ben presto essa venisse esplorata fino alla profondità di -70 m, limite che per molti anni ha rappresentato il fondo della cavità. Solo parecchi anni dopo è stato forzato un meandro ventilato che ha permesso di accedere al resto della cavità. (Foto Cesare Mangiagalli).

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

I rilievi e la carte

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

Rilievo/cartografia a doppia pagina: 42x30 cm

Rilievo/cartografia a una pagina: 30x21 cm

Rilievo/cartografia a mezza pagina: 21x15 cm

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

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

I ringraziamenti

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

La bibliografia

La bibliografia, inserita in fondo al testo e messa in ordine alfabetico, deve essere essenziale e riportare solo i testi realmente significativi ai fini dell'articolo. Eventuali bibliografie estese o esaustive possono essere inserite sull'estensione web. La forma da seguire per la bibliografia è la seguente:

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

B) ESTENSIONE WEB - SPELEOLOGIA IN RETE

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

Su Speleologia in Rete possono essere inserite:

- ulteriori immagini: in numero non superiore a 10-15, che possono essere organizzate in photogallery animate. In questo caso possono anche essere di risoluzione non elevata. E' necessario che vengano numerate e dotate in un file a parte di breve didascalia con il nome dell'autore/degli autori (max 200 caratteri). Ad esempio:

  Foto 1: l'ingresso dell'abisso di W le Donne. (Foto Cesare Mangiagalli).
- filmati: possibilmente brevi e incisivi, della durata massima di qualche minuto; devono essere dotati di musiche free o non commerciali. Il video sarà caricato sul canale Youtube di "Speleologia"
- Rilievi di formato maggiore rispetto a quello previsto per il cartaceo, rilievi 3D, carte, tabelle, poster ecc. preferibilmente in .pdf.
- Immagini 3D (anaglifo, .pdf, ecc.), panoramiche, ecc.
- Ulteriori approfondimenti del testo, purchè brevi (2-3mila battute massimo spazi inclusi) e corredati da ulteriori immagini a bassa risoluzione
- Bibliografie estese o esaustive.
- Link a siti, blog ecc.

Speleologia

Rivista della SSI Società Speleologica Italiana

Semestrale - Anno XXXVI

Giugno 2015 - n. **72**

Autorizzazione del Tribunale di Bologna
n° 7115 del 23 aprile 2001
Cod. Fiscale 80115570154
P. IVA 02362100378
Anagrafe Nazionale Ricerca
L18909LL

ISSN 0394-9761

Sede legale:
Via Zamboni, 67 - 40126 Bologna

Redazione:
Via Zamboni, 67 - 40126 Bologna
tel. 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
www.litosei.com

Associata all'Unione Stampa Periodica Italiana

MISTO
Da fonti gestite in maniera responsabile
FSC® C106981
www.fsc.org

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

Quote sociali anno 2015

aderenti, minori e allievi:	€ 20,00
aderenti:	€ 30,00
ordinari:	€ 45,00
gruppi:	€ 140,00
sostenitori:	€ 140,00

Versamenti IBAN
IT 60 M 08883 02402 020000202447
Società Speleologia Italiana
CP 6247 - 40138 Bologna

specificare causale versamento

vai al portale soci
https://servizi.socissi.it/socio/

Condividiamo la nostra passione

Ritroviamoci negli intenti e nelle azioni comuni Carissime socie e carissimi soci. Sono presidente della Società Speleologica Italiana da pochi mesi. Nel nuovo ruolo, pur trovandomi in piena sintonia con il Consiglio e i Consiglieri, ho immediatamente percepito il peso di una diversa responsabilità, il dovere di avere presente l'insieme delle situazioni esistenti nella speleologia nazionale. Molte questioni nascono da problemi reali, da rapporti complessi con il territorio, da un'opera di salvaguardia del patrimonio ipogeo ostacolata da interessi non di rado miopi e abbastanza impermeabili. Ma vi sono anche problemi che nascono nel nostro mondo, nella comunità speleologica che ritengo debba ritrovarsi. Molti conflitti nascono da personalismi, da una visione chiusa sul proprio operare settoriale, da ingiustificati sensi di proprietà delle conoscenze acquisite esplorando e ricercando. Tutto questo è un vero peccato perché, aldilà di provenienze, egide, culture e interessi, noi speleologi abbiamo in comune il privilegio di esplorare e conoscere un mondo vicino, ma allo stesso tempo lontanissimo dall'esperienza della maggior parte delle persone. Per questo, vi invito a ripercorrere il cammino personale nel mondo sotterraneo. La curiosità degli inizi, le perplessità, talvolta le paure. La sensazione del buio, la percezione del vuoto. Il mondo esterno lontano, la via difficile da interpretare. L'affidarsi a persone conosciute da poco, ad attrezzi sconosciuti. All'interno di un mondo magari immaginato, forse studiato, ma ora presente in tutta la sua complessità. Ricordate il riposo finale intorno al fuoco mangiando un improbabile pasto che non è mai stato così buono.
Ritroviamo odori, sensazioni, rumori, vento, freddo, acqua, fango, una mano che ti aiuta. Torniamo a sentirci parte di un gruppo di persone che possono fare quello che fanno perché lo fanno insieme.
Ricordare può essere un esercizio utile e costruttivo, che riporta al vero senso del nostro operare. Vi invito anche a guardare con attenzione questo numero di *Speleologia* che state per sfogliare. È il lavoro di una redazione capace di dare forma a contributi molto diversi, per darli alla visione e alla lettura di tutti. Abbiamo l'orgoglio di questa rivista, abbiamo risolto, con molto lavoro volontario, il problema del trasloco della nostra straordinaria Biblioteca all'interno dell'Università di Bologna. Abbiamo il piacere dei molteplici appuntamenti della speleologia italiana nel 2015. Hypogea, il XXII Congresso a Pertosa e Auletta, l'incontro di Speleo Narnia in Umbria. Stiamo rilanciando la Giornata Nazionale della Speleologia. Prendiamo gli esempi più validi e, allo stesso tempo, ritorniamo idealmente alla nostra prima grotta. Torniamo a pensare che nel nostro mondo non si fa nulla da soli. Si fa in gruppo, si fa condividendo.
Buone esplorazioni e buone ricerche a tutti.

Vincenzo MARTIMUCCI
Presidente della Società Speleologica Italiana

I diritti di chi pubblica e di chi legge

Ordinarie storie di confronti tra autori, autrici e redazione

Anche questo numero di *Speleologia* è andato. Un po' in anticipo rispetto l'uscita ordinaria per consegnarlo direttamente ai partecipanti del XXII Congresso nazionale di speleologia. Ma ora, ripensando all'ennesima fatica archiviata, sentiamo la necessità di condividere alcune riflessioni.
Speleologia è la rivista sociale della SSI. La redazione ha il compito di confezionare un oggetto editoriale destinato a un pubblico consapevole e giustamente esigente. *Speleologia*, inoltre, è anche memoria e testimonianza di esplorazioni, studi ed eventi. La nostra Rivista non è una bacheca. È un arazzo creato a più mani, ma coerente con un progetto grafico, con un indice strutturato, con un progetto editoriale che continua a evolversi dal 1979. La redazione è garante di un prodotto che ha un suo originale carattere, ma che si basa su regole consolidate dell'editoria e della comunicazione.
Agli autori e alle autrici non si chiede l'egida di appartenenza, ma si chiede di trattare temi pertinenti con l'ambito speleologico e di rispettare regole sensate e condivisibili, che esistono per dare risposta alle giuste aspettative di chi legge e *guarda* Speleologia. Nel reportage, e nelle notizie, devono essere chiari i luoghi geografici, la storia esplorativa deve essere trattata con logica di cronaca e informazione, le scoperte vanno descritte evidenziando le peculiarità degli ambienti esplorati. La topografia non può non essere adattata alla pubblicazione e l'iconografia, decisiva, deve integrare e aggiungere conoscenza. *Speleologia in Rete* permette di estendere o approfondire temi, mostrare ulteriori immagini e anche audiovisivi. Sappiamo benissimo che ogni articolo e ogni notizia proposta hanno dietro tempo, fatica, impegno e dedizione. Ed è proprio per questo che non possiamo non esigere alcuni standard di qualità. A parte la correttezza della parola scritta e il valore delle immagini, occorre coerenza di narrazione. Se non emerge il luogo esplorato, si cade nella carpenteria dell'esplorazione. Se le immagini sono scattate per *far vedere*, senza una idea di narrativa e una conseguente scelta di inquadratura, non sono pubblicabili. Non si può mortificare un lungo lavoro rivolgendosi quasi solo ai compagni di viaggio. Come redazione dobbiamo indirizzare, fare in modo che chi racconta e chi legge si possano incontrare. Si scorrano alcuni indici a caso. Si scoprirà che autrici e autori sono persone che appartengono a gruppi istituiti o temporanei e informali, associazioni, enti, istituti universitari. Altre persone si presentano solo con la propria identità. Ma tutte hanno accettato di confrontarsi, anche nel rispetto di chi apre *Speleologia* cercando suggestioni, idee e precisa informazione.

In copertina: *Grotte di Pertosa*, pisoliti nel cosiddetto "Ramo speleologico", generalmente fangoso e spoglio ma a tratti ricco di multiformi concrezioni calcitiche.
(Foto Felice Larocca).

In IV di cop.: *Grotte di Pertosa*, il Ramo della sorgente, nel settore ipogeo in cui confluiscono i maggiori apporti idrici che determinano il torrente sotterraneo.
(Foto Felice Larocca).

Editoriale

Condividiamo la nostra passione
Vincenzo MARTINUCCI 1

I diritti di chi pubblica e di chi legge
la Redazione 1

Appunti di curiosità e storia sui congressi di speleologia in Italia
Massimo (Max) GOLDONI 4

Sguardi sul Buio

ITALIA – Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Calabria 5

ESTERO – Albania, Messico, Groenlandia 12

Documentare

Reportage

LOMBARDIA – Monte Arera: quando grotte e miniere si fondono in un'unica speleologia
Elena CARMINATI, Giorgio PANNUZZO 16

CAMPANIA – Le Grotte di Pertosa e l'uomo. Una straordinaria vicenda ultramillenaria
Felice LAROCCA 24

ANTARTIDE – Erebus Ice Caves
Gaetano GIUDICE, Aaron CURTIS, Nial PETERS 30

CILE – Il sale della terra. Le nuove esplorazioni nel Salar de Atacama
Marco "Cavia" STICOTTI 36

UZBEKISTAN – Baysun Tau, ritorno all'Asia centrale
Giuseppe SPITALERI, Antonio DE VIVO, Tuillio BERNABEI, Francesco SAURO, Vadim LOGINOV, Evegeney TSURIKHIN, Antonina VOTINTSEVA, Gulnaz MASALIMOVA, Alexander IVANISHCHEV 42

16

24

30

36

Progetti

L'allertamento Speleo CNSAS non corre più sul filo...
Damiano MONTRASIO 50

Arbol de Navidad il salvataggio di un simbolo
Tullio BERNABEI, Alessio ROMEO 53

Approfondimenti

Soluzioni software per il rilievo ipogeo
Federico CENDRON, Andrea MACONI 56

Evoluzione ed involuzione del rilevar grotte
Leonardo PICCINI 61

Contenitori senza contenuti
Michele SIVELLI 62

Speleologie

Quarant'anni di condivisione tra FSRER e Regione Emilia Romagna
Maria Luisa GARBERI, Stefano OLIVUCCI, Alberto MARTINI, Piero LUCCI 64

Incidenti speleologici 2014
A cura di Lelo PAVANELLO 67

Hypogea 2015 – Per condividere metodi e ricerche
Carla GALEAZZI e Mario PARISE 70

Il BBS/SA Lo strumento per la consultazione speleologica
Michele SIVELLI 72

Viaggio in Biblioteca 75

Speleoscienza in Italia 76

Recensioni 81

Summary 87

Il simbolo indica articoli con estensioni linkate a Speleologia in Rete

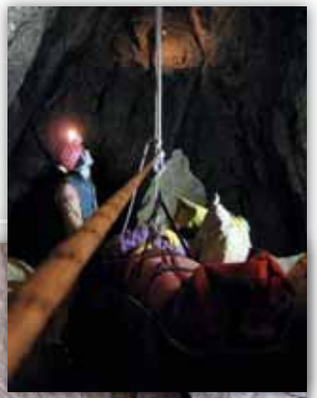
Speleologia in Rete

Vai all'edizione online digitando
http://www.speleologiassi.it/72-sommario

56

42

50



53

Appunti di curiosità e storia sui congressi di speleologia in Italia

Il congresso tra occasione culturale, momento rituale ed evento pubblico

Nei congressi, ora quadriennali, si affrontano tante questioni, molte di notevole interesse. I congressi spesso hanno un tema. Per il 2015, a Pertosa-Auletta il filo conduttore è "Condividere i dati". Come idea guida è importante, perché sta alla base dell'*operare comune*. La maggior parte dei contributi pervenuti, però, non segue questa indicazione. Si preferiscono divisioni tematiche classiche, molti lavori non puntano alla *condivisione e diffusione di sapere*, ma sono rivolti agli specialisti di particolari settori.

La conoscenza, pur organizzata, risulta molto frammentata e quasi ripiegata su se stessa. In ragione di questo, è utile porsi qualche domanda sulla funzione che hanno i congressi di speleologia e sul ruolo che hanno avuto storicamente. È stato indispensabile andare agli Atti dei congressi per riportare, in modo affatto esaustivo, accadimenti e informazioni che danno vita alla memoria negli archivi e aiutano a comprendere l'oggi della speleologia.

Nel 1933 a Trieste, il primo congresso della speleologia italiana è anche una naturale apologia di regime. La prolusione "Luci negli abissi" di Angelo Manaresi (*Presidente del Cai, Deputato del Partito Nazionale Fascista e Podestà di Bologna*) è una perfetta sintesi di retorica sull'ardimento, sul buio affascinante e terribile, sugli animali di grotta, "creature quasi folli". Eppure, questa, è la prima occasione in cui gli speleologi italiani si ritrovano. Anche grazie alla pubblicazione di "Duemila Grotte" nel 1926, la pratica speleologica ha avuto un considerevole sviluppo, nell'organizzazione e nell'esplorazione, anche se con qualche stravaganza. La profondità della Spluga della Preta nei Lessini (VR) viene *allungata* per renderla Abisso Mussolini, il più profondo nel mondo. Da ricordare che nel 1929 a Postumia, ancora italiana, era stato fondato l'Istituto Nazionale di Speleologia. Grande fermento, ma poi c'è la guerra.

Dal 1948 al 1951, la scadenza dei congressi è annuale. Asiago, Chieti, Lecce, Salerno. Gli atti sono molto dimensionati (*quelli di Chieti vengono pubblicati nel 1975*), c'è il bisogno di ripartire, di ritrovarsi. L'Istituto Nazionale di Speleologia aveva sede a Postumia che non è più Italia, se ne auspica la ricostituzione. *L'Ente di Promozione Turistica* ha molta rilevanza nell'organizzazione di questi congressi. Non a caso affiora spesso il tema delle grotte turistiche o da turisticizzare. Questi congressi hanno il pregio di dare voce allo studio, pur molto frammentato, della speleologia. Cosa non secondaria, in un'Italia ancora ricoperta di macerie.

Col VI Congresso, a Trieste nel 1954, si ricomincia a fare sul serio. Si affrontano i nodi dell'organizzazione della speleologia in Italia. La discussione non è indolore. Michele Gortani, già presidente dell'Istituto Italiano di Speleologia, parla di ricostituzione dell'Istituto presso l'Università di Bologna. Cita la Gazzetta Ufficiale, dove però si parla di fondi per l'istituto di Geologia. Questo è un passaggio chiave, che si può capire solo se si considera che nel giugno 1950 è stata fondata la Società Speleologica Italiana, alla quale la maggior parte dei gruppi nazionali ha già aderito. La Società, però, è ferma per non entrare in collisione con lo stesso Gortani, emerito studioso, ma anche uomo di potere. Già Deputato dal 1913 al 1919, dopo la Costituente è stato Senatore della Repubblica. Da un lato c'è una SSI creata dalla base, da persone che si riconoscevano nell'idea di creare uno strumento per le realtà esistenti. Dall'altra c'è un mondo accademico dove le cose sono istituite e istituzionali.

Il Congresso del 1955 è in Sardegna. Possiamo affermare che qui ha inizio la parte moderna dei congressi. Si affrontano temi che a tutt'oggi sono strategici. Tra questi, la toponomastica delle grotte. La ricerca di un equilibrio tra i toponimi locali e l'estro creativo di chi esplora è una questione ancora aperta. Ma è il 7 ottobre del 1955, a Cagliari, che si tiene la sessione che maggiormente influisce sulle vicende successive. Capito che l'Istituto Italiano di Speleologia è un'esperienza nata e morta a Postumia, molti autorevoli congressisti propongono che le schede del Catasto nazionale siano affidate a Franco Anelli, in quanto consigliere della Società Speleologica Italiana. Traducendo, gli speleologi intendono gestire in proprio i dati raccolti sul campo, affidandoli a un'associazione da loro stessi creata.

Nel 1956 a Como, entriamo in una fase quasi contemporanea. Memorabile e attuale l'intervento di Giuseppe Nangeroni, allora presidente della Società Speleologica Italiana, dove si afferma che la speleologia è parte della geografia e che è necessaria la collaborazione tra esploratori e naturalisti.

continua a pagina 86

PIEMONTE

Novità all'Ellero...

Ellero è il fratello minore dei grandi sistemi carsici del Marguareis. Si affianca al sistema del Marguareis sud (Piaggia Bella, Labassa, sorgenti della Fus e annessi vari) e a quello del Pesio (Pian Ambrogi, Cappa e dintorni). Il sistema dell'Ellero prende le acque dal versante settentrionale di Cian Balaur e da parte delle Saline e le porta alle due sorgenti poste appunto in Valle Ellero nei pressi del Rifugio Mondovì attraverso, pare, quattro diverse linee di deflusso principali.
La prima novità sta nel fatto che le due sorgenti, secondo quanto evidenziato da recenti analisi effettuate dal prof. B. Vigna del Politecnico di Torino, hanno chimismi differenti (una è priva di colibatteri); questo indica la presenza di due sistemi separati ma limitrofi. I risultati sono interessanti soprattutto per il gestore del vicino Rifugio Mondovì che ha, di conseguenza, capito quale sorgente captare. Ne risulta che la prima sorgente sarebbe alimentata dalle acque provenienti dalla conca delle Masche, priva di pascoli, mentre la seconda da quelle provenienti dalla conca del Biecai che invece abbonda di alpeggi. Questo ci mette di fronte ad un altro caso assai simile a quello del limitrofo sistema Vene-Fuse sul Mongioie.
La seconda novità, esplorativa, riguarda invece la scoperta di un secondo ingresso, chiamato "E pur si muove" dell'Abisso Sardu (o Pippi che dir si voglia), avvenuta la scorsa estate. Pippi, la maggiore grotta di un'area nella quale sono al momento state individuate circa 450 cavità, raggiunge attualmente i 5 km di sviluppo. A conclusione di un campo GSP, nel quale neve e frane sono stati gli ostacoli più frequenti, lo scavo di un ennesimo inghiottitoio, naturalmente posto a trenta metri dalle tende, ha permesso di raggiungere, attraverso una serie di pozzetti, il sottostante "Ramo dei Frattali" di Pippi, posto un centinaio di metri più in basso. Il secondo ingresso è assolutamente ininfluente ai fini delle esplorazioni future.

... e dalla Val Tanaro (CN)

Notizie più succose escono dalla Val Tanaro. Rocca d'Orse è uno sperone calcareo compreso tra la Val Tanaro stessa e la Valdinferno, noto per ospitare grotte molto antiche e molto grandi. L'Abisso del Tao è una cavità scoperta dal GSP una ventina di anni fa nei pressi di un'incisione sul versante che guarda la Val Tanaro a 1200 m di quota. Fu subito una faccenda di martellate: martellate e affini all'ingresso per entrare, martellate poco più avanti, martellate cinquanta metri più in basso. Un centinaio di metri più giù una colata di concrezioni, estetica ma inutile, pose fine alle esplorazioni.
Parecchi anni dopo, una nuova ondata di disostruzioni permise di superare l'ostacolo e diede il via a un festival di pozzi e strettoie fino alla profondità di 385 m, dove una fessura tettonica larga una spanna e lunga una ventina di metri pose un serio ostacolo alle successive esplorazioni.
Un sottile personaggio osò infilarsi per sen-

In alto: **Panoramica del lago temporaneo del Biecai**. (Foto Bartolomeo Vigna).
A sinistra: **Dorsale di Rocca d'Orse sul versante Valdinferno**. (Foto Bartolomeo Vigna).

tenziare a breve: "grande forra che continua verso monte e verso valle." La settimana successiva la fessura si chiamava sifone. Da quel momento si dovette tener conto della variabile acqua. Svariate punte raggiunsero la fessura che, allagata, le costrinse a un forzato ritorno. Quelle che riuscirono a passare esplorarono ponendosi fondamentali domande: "chissà quanto impiega a riempirsi? E a svuotarsi?".

Se verso monte un paio di sifoni chiudono belle gallerie concrezionate, verso valle la forra s'inoltra per molte centinaia di metri tra pozzetti e traversi fino a sfiorare la profondità di 480 m e raggiungere quasi la quota del Tanaro, rallegrata da un gagliardo torrente sotterraneo che porta, in magra estrema, circa 15 l/s.

Il problema sta nel fatto che l'unica grotta percorsa da un corso d'acqua nella zona dista parecchi chilometri e che un collegamento sembra al momento velleitario. E già che siamo in vena di domande sceme: "l'acqua che non sappiamo da dove arriva, dove finisce?". Il Tanaro, ormai poco distante mostra nella zona una bella sequenza di sorgenti in subalveo. Si dice: "quando non sai che fare, sali".

Così si fece e lo scorso ottobre iniziarono le arrampicate, roba di pochi metri, all'inizio della forra. Lassù, in alto galleggiavano ambienti fiabeschi e concrezioni da grotta turistica ma soprattutto il sogno proibito d'ogni esploratore ipogeo: le gallerie.

Enormi freatici che raggiungono i dieci metri di diametro esplorati per più di 600 metri e che continuano ovunque: diretti dove?

Non lo sappiamo. La successiva punta dedicata al rilievo s'infranse contro le devastanti piogge dello scorso autunno.

È palese che la prima operazione da compiere al ritiro delle acque sarà un rilievo delle gallerie, seguito dalla colorazione del collettore. Nel frattempo le operazioni si concentrano, con risultati diciamo interlocutori, nella ricerca di un ingresso che arrivi oltre il sifone e renda meno apprensive le esplorazioni.

Ube LOVERA
Gruppo Speleologico Piemontese

LOMBARDIA

Una nuova stagione esplorativa ai Piani di Artavaggio (LC)

I Piani di Artavaggio sono una serie di altipiani situati nelle Prealpi Lombarde, in provincia di Lecco, delimitati a nord dalla Valtorta, a ovest dalla Valsassina e a sud e a est dalla Val Taleggio. Quasi tutte le grotte note nell'area si sono originate per rilasci gravitazionali e sono impostate lungo fratture: esse hanno generalmente andamento verticale e una struttura molto semplice. Importanti eccezioni di quanto detto sono rappresentate dall'Abisso dei Campelli (LoLc 3487) che con i suoi -483 metri è la cavità più profonda dell'area, dalla Grotta dell'Aragonite, dalla Grotta Marmotta Golosa e dalla Grotta di Monte Cantarso (LoBg 3750), che rappresentano inusuali esempi di cavità orizzontali e concrezionate, e dall'Abisso Pilaf (LoLc 3489), la grotta dalla struttura più complessa di tutta la zona.

Nel corso dell'estate 2013, dopo ormai molti anni che nell'area non erano più condotte ricerche davvero sistematiche, sono state organizzate una serie di battute di ricerca ingressi e scavi a buchi promettenti e ricontrollate alcune delle grotte già note alla ricerca di eventuali prosecuzioni sfuggite ai precedenti esploratori. Le maggiori soddisfazioni sono regalate dall'Abisso sotto Cima di Piazzo (LoLc 3491) dove per la prima volta viene raggiunta una finestra laterale a –18 m già segnalata sul rilievo degli anni Novanta. Ha così inizio l'esplorazione di quello che è stato battezzato il Ramo Multietnico, nome attribuito in onore del fatto che le attività di ricerca nelle settimane successive sono state portate avanti da elementi provenienti da vari gruppi speleologici lombardi.

Gli ambienti esplorati, così come il resto della cavità, hanno un'origine prevalentemente tettonica e sono impostati lungo una frattura con orientazione circa NE-SW. Lo spostamento dei vuoti in pianta comunque è davvero modesto dal momento che il Ramo Multietnico si sviluppa con un'ininterrotta successione di significative verticali (P26, P36, P57, P40, P24, P61) costellate da strettoie – in alcuni casi al limite della percorribilità – che rendono la progressione dei nuovi ambienti particolarmente disagevole. Anche l'esplorazione è stata tutt'altro che immediata dal momento che per percorrere i vuoti rilevati sono stati necessari vari lavori di disostruzione e ampliamento.

Il rilievo, eseguito nell'estate 2014, ha attestato che le nuove parti della grotta portano la profondità dell'Abisso sotto Cima di Piazzo dai -114 m del precedente vecchio fondo agli attuali -261 m; queste scoperte inoltre confermano ancora una volta l'interesse dell'area e vengono ulteriormente avvalorate dall'individuazione, sempre nell'estate 2013, di un'importante sorgente nell'alveo del torrente Stabina in Valtorta.

Aldo GIRA
Speleo Club CAI Orobico

In basso: **Panorama dei Piani di Artavaggio** dove sono visibili i rifugi Nicola e Cazzaniga-Merlini. Sullo sfondo, si staglia la frastagliata cresta del monte Resegone. (Foto Massimiliano Gelmini).

Speleologia in Rete www.speleologiassi.it/72-artavaggio VAI AGLI APPROFONDIMENTI

Superato il fondo di W Le Donne (LC)

A cavallo tra novembre 2014 e marzo 2015 sono stati effettuati sei brevi campi interni a W Le Donne (Grigna, LC) che hanno permesso di esplorare circa 1050 m di nuovi ambienti presso la zona terminale. A -1100 m il superamento di uno stretto meandro, lungo complessivamente circa una cinquantina di metri e orientato verso est (la direzione opposta rispetto a Fiumelatte), ha portato al raggiungimento di nuovi ambienti con morfologie del tutto inaspettate per la zona (gallerie perfettamente orizzontali e profondi pozzi).

Appena oltre il meandro si giunge difatti a un grosso pozzo (Pozzo dei Coltelli) profondo una trentina di metri, dal quale si dipartono almeno tre vie. Quella sulla sommità del pozzo è ancora inesplorata, mentre con un pendolo è stata raggiunta una finestra che dà su una verticale parallela alla cui base vi sono due vie: quella a destra, dopo essere scesi una trentina di metri sotto una cascata, è ferma su un passaggio stretto da disostruire, mentre a sinistra la via si sviluppa in maniera decisamente più interessante con un'ampia forra inattiva orientata parallelamente all'asse della sinclinale.

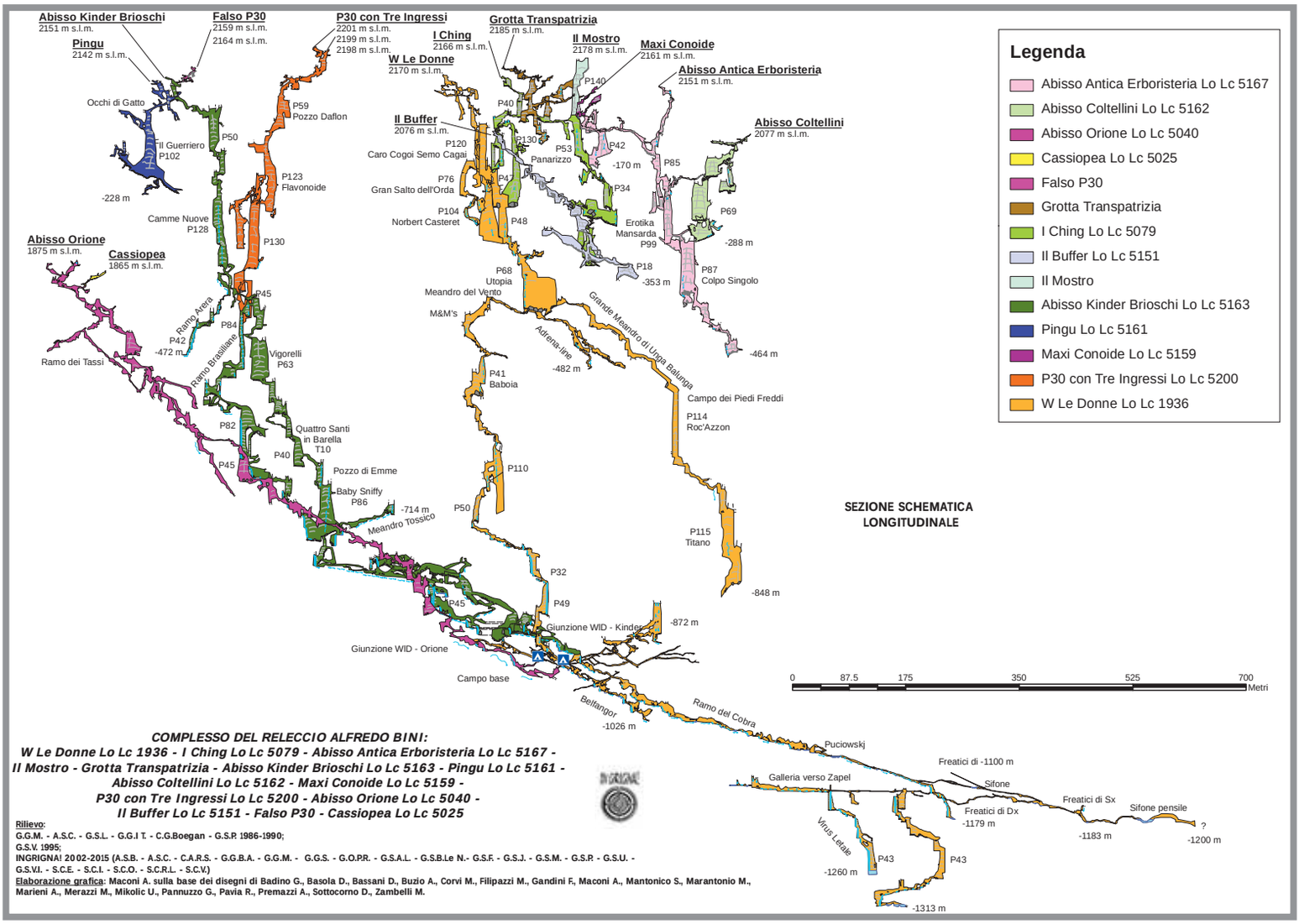
Lungo la forra si scendono alcuni brevi pozzi e si giunge alla partenza di un pozzo di 43 m. Segue una serie di brevi pozzi che conduce in un'ampia galleria freatica suborizzontale lunga una cinquantina di metri che intercetta un grosso torrente, al momento il più importante dell'intero complesso carsico.

Due pozzi di una decina di metri ciascuno portano ad una breve galleria terminante su sifone. Attualmente questa zona costituisce il punto a quota inferiore di tutto il complesso: -1313 m (calcolati dall'entrata alta del complesso, cioè il P30 con Tre Ingressi).

La terza via che si diparte dal Pozzo dei Coltelli è caratterizzata fondamentalmente da una galleria quasi perfettamente orizzontale (Galleria verso Zapel) lunga circa 250 m che si sviluppa verso NNE, quindi in maniera ortogonale rispetto all'asse della sinclinale. Quest'aspetto ci fa ritenere che la galleria permetta il collegamento con l'altro lato della sinclinale della montagna. L'ultimo punto raggiunto dista poco planimetricamente dal Passo dello Zapel.

Lungo la galleria sono presenti diversi sfondamenti e alcuni arrivi. La via termina su un sifone fangoso e su due camini dai quali scende un torrentello. A metà della galleria s'interseca un altro grosso arrivo d'acqua che si getta nel ramo, denominato Virus Letale, che termina a -1260 m dall'entrata alta del complesso.

Questa via inizia con un pozzo di 29 m, a cui segue un meandro di una cinquantina di metri e una serie consecutiva di pozzi con



cascata di 13, 17, 5 e 43 m che conduce al lago finale che occupa interamente la base del pozzo terminale. Da notare che la grotta presenta una forte circolazione d'aria nella zona del Pozzo dei Coltelli, che rappresenta sicuramente il punto cruciale delle esplorazioni nella zona. Le esplorazioni per ora hanno regalato tre nuovi fondi distinti oltre i -1200 m e nelle prossime uscite ci si concentrerà sulla ricerca della corrente d'aria che al momento è ancora sfuggita alla nostra caccia. Le prospettive di sviluppo sono enormi, in quanto la sorgente temporanea del sistema chiamata Fiumelatte (quella perenne non è nota in quanto situata sotto il lago di Como) dista ancora 8 km e oltre 600 m di dislivello. Da quello che si è potuto capire con le ultime esplorazioni, è che ormai è stato raggiunto l'asse della sinclinale, nel quale confluiscono diversi flussi d'acqua indipendenti, che verosimilmente confluiscono più in profondità in un unico grosso torrente.
Purtroppo le esplorazioni nelle zone terminali sono massacranti in quanto dai -1000 m in giù la grotta presenta una quantità indescrivibile di passaggi stretti, meandri, punti semiallagati e con fango liquido che costringono all'utilizzo di muta stagna.

Andrea MACONI
Progetto InGrigna!

Sopra: **la Galleria verso Zapel** si sviluppa perfettamente orizzontale per circa 250 metri in direzione ortogonale all'asse della sinclinale. Il fango ricopre ogni superficie di questi ambienti remoti. (Foto Andrea Maconi).

Test con traccianti al Campo dei Fiori (VA)

Nella primavera 2014 è stato progettato e realizzato un test multiplo con traccianti fluorescenti nel monte Campo dei Fiori, a cura del GS CAI Varese, con la collaborazione di ASPEM (società acquedottistica), Centro Geofisico Prealpino e Federazione Speleologica Lombarda (in particolare GS CAI Saronno e GS CAI Carnago). Due gli obiettivi principali: confermare e dettagliare gli esiti di analogo test effettuato nel 1990 e testare la metodologia in corso di sviluppo per l'utilizzo di fluorocaptori.
Il Campo dei Fiori è un massiccio carsificato, nella cui area sono note circa 150 grotte. Le principali sono il sistema Cima Paradiso-Schiaparelli – Via col Vento (-740 m), la Grotta Marelli (-513, svil. 5700 m), Nuovi Orizzonti (disl. 239, svil. 5500 m) e Bus del Remeron (disl. 343, svil. 2330 m).
Il 6 aprile 2014 sono state effettuate due immissioni contemporanee, in grotte poste più o meno alle estremità opposte del massiccio: in particolare 1500 g di Tinopal CBS-X in Via col Vento, nel Rio dell'Acqua Cheta, a -190 m e 150 grammi di fluoresceina nel Lago Bertarelli del Bus del Remeron, a -150 m. I punti d'immissione distano rispettivamente 3,5 e 2,7 km dalle sorgenti carsiche sepolte e situate alla base del massiccio, cioè Fontanone di Barasso e Sorgenti di Luvinate, captate per uso idropotabile.
Entrambi i traccianti sono giunti alle sorgenti dopo circa 13 giorni, con velocità di comparsa variabili tra 20 e 270 metri/giorno. In realtà i tempi di arrivo sono stati fortemente influenzati dalle precipitazioni (102 mm in 3 giorni) verificatesi a partire da 12 giorni dall'immissione. Le sorgenti sono state attrezzate con spettrofluorimetri in continuo cui sono stati affiancati fluorocaptori in carbone attivo. Questi ultimi sono stati sostituiti frequentemente, ovvero ogni 2 giorni nella fase centrale della prova. Sono state standardizzate le tecniche di estrazione dell'eluato dai captori e di interpretazione dei dati e confrontati i risultati con la curva di restituzione ricavata dagli spettrofluorimetri.
Gli esiti sono stati soddisfacenti: le "curve di restituzione" delineabili con i dati dei captori sono coerenti con quelle prodotte dagli spettrofluorimetri in continuo. Questi risultati possono avere interessanti conseguenze sulle tecniche di utilizzo e di analisi dei fluorocaptori nei contesti nei quali non possono essere utilizzati gli spettrofluorimetri.

Alessandro UGGERI
GS CAI Varese SSI

Pagina a fianco: Esplorazione del **Ramo del Travaglio**, al Bus de la Genziana. (Foto Mauro Sacilotto).
Sotto: **Bus del Remeron:** il lago Bertarelli a -150 metri. (Foto Andrea Ferrario).

Speleologia in Rete www.speleologiassi.it/72-campo-dei-fiori VAI ALLA FOTOGALLERY

VENETO

Nuove esplorazioni al Pian del Cansiglio (TV)

Dopo decenni di pausa le esplorazioni del Bus de la Genziana (V TV 1000) – Fregona (TV), sul Pian Cansiglio, sono ripartite alla grande. La collaborazione aperta e spontanea tra speleologi di vari gruppi ha permesso l'esplorazione di nuove importanti diramazioni, portandone lo sviluppo conosciuto a 8 km, il doppio di quanto prima rilevato.

Nel 2007 è stata trovata la continuazione del Ramo Nuovo (denominato, poi, degli "Omini Verdi"), le cui esplorazioni risalivano agli anni '70-'80; qui gli speleologi hanno esplorato oltre 1 km e mezzo di gallerie e meandri che si sviluppano a circa -180 m sotto i prati del grande piano carsico e che rappresentano le estremità est e nord della grotta. La parte nuova è stata chiamata Ramo degli Omoni Rossi e ha ancora un grosso potenziale esplorativo perché è presente un torrente di grande portata che si perde tra i sassi di una frana superabile con facilità, se non si trovasse a molte ore di progressione dall'ingresso. Le esplorazioni della zona sono al momento concentrate verso la ricerca di una via che consenta di superare per via aerea questa frana. Inoltre si sta proseguendo alla risalita di alcuni pozzi cascata che si dirigono verso potenziali ingressi esterni tuttora in fase di disostruzione tra cui il più importante è il Bus del Pal.

Nel 2009 è stato realizzato il bypass del P60 che ha permesso di esplorare in sicurezza la cavità in aree nelle quali periodicamente si registrano forti piene e che rendevano insicura la progressione in caso di pioggia. Il ramo congiunge le parti finali del Ramo dei Marinai (esplorazioni anni '82) a uno dei camini che si trovano dopo il vecchio campo. Questa scoperta ha consentito le esplorazioni condotte nell'inverno e nella primavera del 2014 che non sarebbero state possibili a causa delle intense e frequenti precipitazioni che hanno caratterizzato quel periodo.

Nel 2013 è stato esplorato il Ramo del Travaglio, un meandro in salita di circa 600 metri, che partendo dal salone a -150 m rappresenta l'attuale estremità sud della cavità, superando di circa 60 metri positivi la quota dell'ingresso. Vi si accede tramite un'evidente finestra (risalita "Eralì") sopra il pozzo che dà accesso al Ramo della Gloria (esplorazione 1982). Le esplorazioni stanno ancora proseguendo in salita su cascate attive.

Nel 2013 inoltre sono stati esplorati i Rami Nuovi del Biondo: circa 300 metri di gallerie esplorate forzandone il vecchio termine. Il ramo, discendente, è molto importante perché permetterebbe di aggirare il Ramo Nuovo (e facilitarne, così, la prosecuzione delle esplorazioni) poiché un test di tracciamento ha evidenziato un collegamento diretto tra i due rami. Il collegamento è stato accertato anche dal contatto vocale tra due gruppi di speleologi appostati per l'occasione nei due rami.

Il 2014 è stato un anno ricco. Prima di tutto la scoperta dell'Area Pandora, attualmente il fronte esplorativo più importante. È una zona a tratti labirintica, cui si accede percorrendo il vertiginoso "Traverso dell'Apriscatole", che si trova al termine della grande forra che precede il P36 a circa - 420 m. È costituito da grandi gallerie e forre sia ascendenti sia discendenti e le esplorazioni sono aperte su più fronti. Per il momento si sviluppa per circa 1 km. Le prospettive sono notevoli sia per quanto riguarda la profondità che lo sviluppo in pianta della cavità.

Nel 2014 è stato esplorato anche il Ramo di Peppa Pig: vi si accede tramite una condotta fangosa rinvenuta prima della partenza del P70. È rappresentato da una forra fossile discendente particolarmente ventilata. Recentemente è stato trovato il collegamento con alcune zone della Galleria del VolgoKanal (galleria in Area Pandora). Misura circa 350 metri e rappresenta l'attuale estremità ovest della cavità.

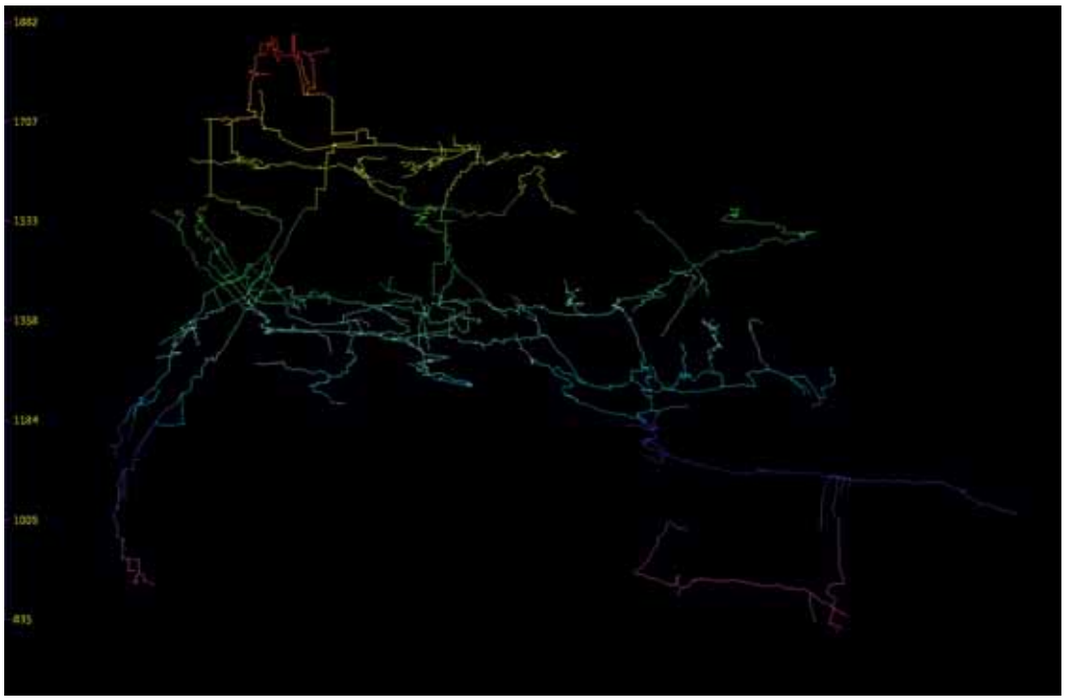
Sono poi proseguite le risalite del Ramo Marbach, dove è stato esplorato un meandro ascendente che si avvicina a meno di 15 metri dalla superficie. È stato effettuato il contatto ARVA tra una squadra interna e un'esterna appostata in prossimità del fondo di una dolina.

Risalendo una diaclasi nei pressi di uno dei due sifoni terminali (quello di sudovest) è stato esplorato anche il Ramo del 150°, dove le esplorazioni stanno proseguendo sempre su diaclasi in salita. Non si esclude che possa avere qualche relazione con alcune zone dell'Area Pandora.

Nel gennaio di quest'anno è stato anche superato il sifone che rappresentava il fondo di nordest della grotta, trovato asciutto a causa della prolungata siccità. Al di là sono state esplorate alcune condottine. Le esplorazioni sono al momento sospese poiché il livello dell'acqua è risalito nuovamente.

Considerate le numerose novità si sta procedendo anche alla revisione totale del rilievo topografico tramite la realizzazione di una nuova poligonale che, oltre ad evidenziare il ridimensionamento della profondità, rappresenterà un valido strumento per la prosecuzione delle esplorazioni. Questo rilievo sarà utile anche per il nuovo test di tracciamento, che nel 2015 l'Università di Bologna ha intenzione di realizzare in collaborazione con i gruppi speleologici locali.

Filippo FELICI
GS Sacile, US Pordenonese CAI, GS Urbino
SS Città di Castello



Piani Eterni (BL)
La Lunga Via del Pastin

Ancora grosse novità esplorative dal Complesso dei Piani Eterni in Dolomiti Bellunesi. Le due punte del campo invernale hanno portato anche quest'anno risultati importanti.
La zona del nuovo fondo denominato Mille e una Notte, esplorata nell'inverno scorso, era stata lasciata con alcuni interessanti punti interrogativi che hanno poi aperto nuovi orizzonti. Le esplorazioni si erano fermate, infatti, dopo avere percorso alcune centinaia di metri, su una galleria ventosa alla profondità di poco più di 1000 metri. Da qui sono riprese le esplorazioni invernali ed è stata percorsa per circa un chilometro una galleria ad andamento orizzontale (Lunga Via del Pastin) impostata su una frattura; un ambiente davvero inaspettato per la profondità cui si sviluppa. Da un lato la galleria porta a un nuovo fondo a -1029 mentre dall'altro lato si sviluppa in modo rettilineo verso sudest con un importante circolo d'aria. Lungo la Lunga Via del Pastin, oltre ad alcuni sfondamenti fossili s'intercettano altri due importanti attivi che portano ad altri due fondi uno a -999 e l'altro a – 1039 dove l'acqua sparisce in fessure impraticabili. L'ultimo attivo (Spoon River) è stato risalito fino a un camino attivo di notevoli dimensioni, risalito anch'esso fino a un primo terrazzo da cui si vede un'importante finestra da raggiungere in artificiale.
Una diramazione di Spoon River ha portato a un'altra interessante galleria risalita per un dislivello di più di cento metri, con una grossa corrente d'aria, fino all'imbocco di un meandro in testa a una risalita in artificiale in cui si sono momentaneamente sospese le esplorazioni. Un'altra interessante galleria è stata percorsa verso valle per almeno altri 200 m ma non sembra dare sviluppi.
Vista la direzione e lo sviluppo delle nuove gallerie diventa ipotizzabile un possibile collegamento con alcuni attivi dell'altra diramazione importante del sistema (Samarcanda), non ancora discesi. Sono state esplorate anche altre diramazioni che però rientrano sul ramo principale di Mille e una Notte. Nel complesso, durante questo campo invernale sono stati esplorati circa 1,5 km di nuove gallerie di cui 1,3 km rilevati. La profondità del complesso resta invariata a – 1052 m, mentre il rilevato supera ormai i 36 km.
Al campo hanno partecipato speleologi veneti e marchigiani, russi e messicani. L'attività è stata svolta con l'autorizzazione e il sostegno dell'Ente Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi e del Corpo Forestale dello Stato che ha concesso l'uso della struttura logistica di supporto.

Progetto Piani Eterni

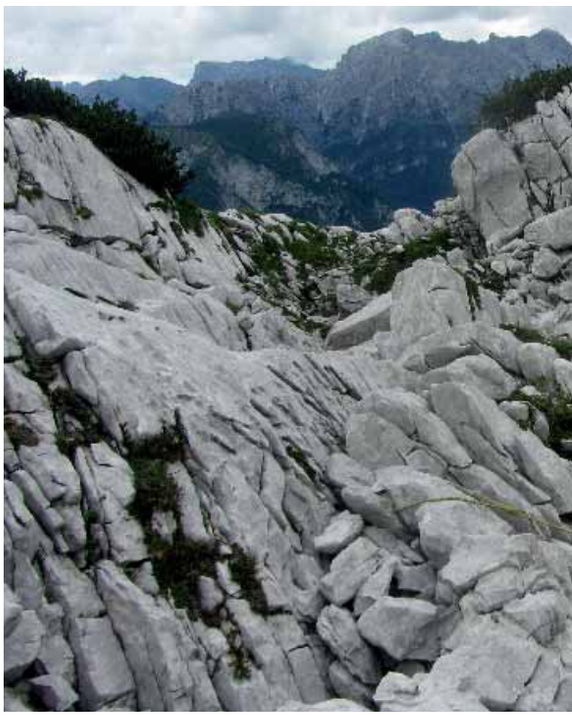
Sopra: Rilievo 3D del Complesso dei **Piani Eterni**.

A destra: L'ingresso di **Alibabà** e i **40 Pietroni**. (Foto Barbara Grillo).

FRIULI VENEZIA GIULIA

Novità esplorative dal Colciavath - Valcellina (PN)

L'area del Colciavath rappresenta la porzione orientale del massiccio del monte Resettum, area della Valcellina, dove trovano posto alcune tra le più importanti grotte della provincia di Pordenone (A13, Landri Scur e Fontanin del Fratte). Si trova al confine sud del Parco Naturale delle Dolomiti Friulane, nel Comune di Claut (Pn), ed è caratterizzato da estesi affioramenti calcarei (Calcari del Vajont) dalla potenza di circa 400 metri e affioranti da quota 1900 m a 800 m s.l.m. (fondovalle).
Questi calcari dal carsismo superficiale molto sviluppato poggiano su formazioni dolomitiche. Il fondovalle è rappresentato dal letto di scorrimento del Torrente Cellina.
Le ricerche condotte da pordenonesi e triestini su quest'area nella seconda metà degli anni '80 avevano portato al rinvenimento di una quarantina di cavità, nessuna con profondità superiore ai 100 metri, regolarmente censite nel catasto regionale.
Nel corso del 2012 l'Unione Speleologica Pordenonese e il Gruppo Speleologico Sacile hanno ripreso le ricerche speleologiche nell'area per verificarne le potenzialità anche rivisitando le cavità già censite a catasto. Nel



corso dei due anni successivi, il lavoro, finalizzato per lo più alla ricerca di nuovi ingressi, ha permesso di rinvenirne altri 100, tra cui alcuni di notevole potenzialità esplorativa (Ottavo Nano, Odissea, Alibabà, Franiska Gora) perché caratterizzate da importanti flussi di aria e di acqua e da maggiore profondità (anche oltre 150 m).
Le strutture litologiche e gli aspetti morfologici del Colciavath sono del tutto simili a quelle che si riscontrano negli altri settori del Monte Resettum.
Non è escluso, quindi, che l'esplorazione delle cavità di quest'area possa portare al rinvenimento di antichi collettori del tutto simili a quello rappresentato dal Landri Scur, importante grotta semiorizzontale di oltre 5 km di sviluppo che drena le acque del settore centrale del massiccio.
Le attività di ricerca, rese difficoltose e discontinue dalle abbondanti precipitazioni nevose che si riversano su queste zone e dalla massiccia presenza di pini mughi in quota, proseguiranno anche durante gli anni a venire, ma indirizzando l'attenzione verso l'esplorazione delle cavità già rinvenute più che, come fatto sinora, verso la ricerca di nuove cavità.

Filippo FELICI
GS Sacile, US Pordenonese CAI, GS Urbino
SS Città di Castello

LAZIO

La Grotta Luk sul Monte Soratte (RM)

Si è atteso un po' per diffondere la notizia, all'inizio non ci si poteva credere, ma poi ecco la "sudata" sorpresa che la Madre Terra ha offerto agli esploratori provenienti da tre regioni: Campania, Lazio e Puglia.
Tra dicembre 2014 e febbraio 2015, dopo due mesi d'impegnative disostruzioni rese ancor più problematiche dalle continue piogge che rendevano l'ingresso, poi messo in sicurezza, scomodissimo e instabile, si è entrati nel cuore di una nuova grotta del monte Soratte.
La grotta è stata battezzata Grotta Luk dall'esploratore Paolo Forconi, vero e proprio elemento trainante del gruppo esplorativo, in memoria del giovane esploratore messicano, Lucas, suo amico e socio de La Venta, morto tragicamente lo scorso anno. Lucas, amico non solo di Paolo ma anche di altri speleologi italiani, ha portato avanti attività speleo in Messico e Italia. Si può affermare che la Grotta Luk ricorda proprio le vicende speleologiche del giovane ragazzo che, da quanto racconta chi l'ha conosciuto, era capace di infilarsi in cunicoli talmente stretti che nessuno riusciva a passare se non disostruendoli a dovere, e sbucare poi in ambienti nuovi dando un enorme aiuto ai gruppi esplorativi con cui collaborava.
Arrivare al fondo della Grotta Luk non è semplice, non tanto per la profondità (stimata intorno ai 200 metri con una possibile prosecuzione terminale) quanto piuttosto per gli angusti passaggi fangosi in cui ci si riesce a muovere a malapena con le attrezzature di progressione. Il fondo lascia invece a bocca aperta; per poterlo preservare, nelle ultime uscite si è pensato di portare scarponi e guanti di ricambio, per non sporcare le numerosissime concrezioni presenti e su cui si è costretti a passare molto vicini. Negli ambienti terminali della grotta si percorre una sorta di anello con piccoli dislivelli in discesa, dove si passa per le tre sale principali chiamate: Sala Maya, Sala Mandra e Sala Moia (l'ultima battezzata così proprio per le caratteristiche dell'ambiente in cui ci si ritrova circondati da laghetti e zone di forte stillicidio).
La cavità offre una grande varietà di speleotemi ancora in fase attiva: vele, concrezioni a cavolfiore, enormi stalattiti e vaschette in cui l'acqua cristallina rispecchia la bellezza

Grotta Luk, Sala Maya, lo "speleotema del bacio" fra stalattite e stalagmite.
(Foto Mariangela Martellotta).

di cupole di natura ipogenica frastagliate da cannule trasparenti. Individuati inoltre fra gli speleotemi, alcuni reperti ossei di animali di piccola dimensione che saranno in futuro determinati da specialisti.
Da un punto di vista morfologico la cavità è divisa in due parti: la zona del fondo, ricca di ampi ambienti e da cupole di origine ipogenica, sembra del tutto differente rispetto a quella superiore, caratterizzata invece da ambienti tettonici con massi di crollo spogli di speleotemi fino alla Saletta de La Sosta, da cui parte il pozzo più profondo che ha forma e dimensione simile a quella dei famosi Meri del monte Soratte, enormi voragini che sbucano all'aperto, tutt'ora meta di molti speleologi.
Nella grotta sono ora collocati, a cura del CENS di Costacciaro, due sensori per il monitoraggio delle temperature che, nell'arco di un anno, misureranno in continuo i valori alle diverse quote.
Alle esplorazioni hanno partecipato (in ordine alfabetico): Daniele Agrifogli (Lazio), Calogero Albanese detto Lillo (Lazio/Sicilia), Clarice Acqua (Lazio), Paolo Forconi (Lazio), Mariangela Martellotta (Puglia), Luca Poderini (Umbria), Luigi Russo (Lazio/Campania), Alessandra Tomassini (Lazio), Paolo Turrini (Lazio).

Mariangela MARTELLOTTA

CALABRIA

La Voragine delle Balze di Cristo: il cuore caldo del Monte Sellaro (CS)

La Voragine delle Balze di Cristo o Voragine San Marco (Cb 88) è una delle più interessanti e impegnative cavità presenti nell'area del monte Sellaro, poco distante dal confine tra Calabria e Basilicata.
La Voragine si apre a 290 m di quota ed è la più estesa tra le grotte che costituiscono il sistema carsico della Caldana, composto di diverse cavità, tutte caratterizzate dalla presenza di acque calde sulfuree, nutritissime colonie di chirotteri e da una terribile atmosfera interna, solforosa e contraddistinta da alta temperatura (fino a oltre 35 °C) e scarsezza di ossigeno. L'ingresso della Voragine è stato rinvenuto tra fine '800 e inizio '900, durante i lavori di costruzione della Strada Statale 92, mentre la prima esplorazione, effettuata dal Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET, risale all'agosto del 1962. Da questa data sino alla fine del decennio 1990, diverse esplorazioni (sempre ostacolate dalla difficile atmosfera della grotta) di vari gruppi speleologici ne hanno portato lo sviluppo a 650 m circa per un dislivello di 90 m. Nei primi anni '90 del secolo scorso è stato anche accertato con una colorazione il collegamento tra la Voragine e il vicino Antro delle Ninfe (Cb 48), la principale sorgente dell'area della Caldana con una portata media di circa 140 l/s.
Le esplorazioni della grotta sono riprese nei primi mesi del 2014 da degli speleologi del Gruppo Speleologico Leccese 'Ndronico e del CARS di Altamura, che sono riusciti a individuare nuovi ambienti in vari settori della cavità portando lo sviluppo spaziale a poco più di 1000 m.
Nel mese di marzo è stato scoperto il "Ramo Vitale", un articolato dedalo di condotte la cui esplorazione è ferma su strettoia. In agosto, invece, durante il campo Sellaro 2014, traversando il pozzone di circa 75 m, che rappresenta il principale ambiente della grotta, è stata raggiunta un'ampia caverna ribattezzata Sala dei Pipistrelli e una nuova diramazione (la Via di Rocco), riccamente concrezionata e con coloratissime mineralizzazioni, che termina su un pozzo chiuso, dopo oltre 100 m di percorrenza.
Tra la fine del 2014 e l'inizio del 2015 è stato risalito il camino che sovrasta il sifone di acque sulfuree del Ramo del Purgatorio. La risalita di 25 m, resa molto difficile dall'alta temperatura e dalla pessima atmosfera, ha permesso di esplorare un complesso di ambienti che riportano sul P75. Un'altra risalita effettuata sulla verticale dello scivolo che collega il sifone del Purgatorio al Ramo delle Condotte non ha portato ad alcun risultato concreto. Il primo febbraio 2015, purtroppo in condizioni ambientali poco favorevoli per le abbondanti piogge dei giorni precedenti, è stato anche effettuato un primo tentativo di esplorazione speleosub del sifone del Purgatorio senza tuttavia riuscire a individuare alcuna prosecuzione.

Gianluca SELLERI e Andrea VITALE
Gruppo Speleologico Leccese 'Ndronico
Vincenzo MARTIMUCCI
Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

ALBANIA

Albania 2014

Curraj i Epërm è un piccolo villaggio del profondo Nord dell'Albania, arroccato a 800 m di quota ai piedi del monte Boshit. Le prime esplorazioni della zona, di cui si può leggere nelle cronache dei triestini della Commissione Grotte "E. Boegan" (vedi *Progressione n°55*, 2008), nel 1993, ne rivelarono il potenziale carsico, che si sviluppa tra la linea delle risorgenti, a quota 900 metri circa, e quella dello spartiacque, che raggiunge i 2400 m, per una superficie complessiva di circa 150 kmq. Decine d'ingressi furono segnalati, ma sfortunati eventi, che confermarono la cattiva reputazione della regione di Tropoje, divenuta rifugio di banditi dopo la caduta del regime, causarono la perdita di parte dei rilievi e alcune cavità, tra cui quella del monte Boshit, non furono più ritrovate. Nel 2009, una prima spedizione inizia ad aprire la strada al ritrovamento di queste cavità e alla scoperta di nuovi ingressi e permette di stringere profondi rapporti di amicizia con i pochi abitanti del villaggio. Più recentemente, nel giugno del 2014, una piccola spedizio-

A sinistra: speleo esausti all'ingresso della **Voragine delle Balze di Cristo** con apertura sulla SS 92. (Foto Francesco De Salve).

Speleologia in Rete www.speleologiassi.it/72-balze-di-cristo-foto VAI ALLA FOTOGALLERY

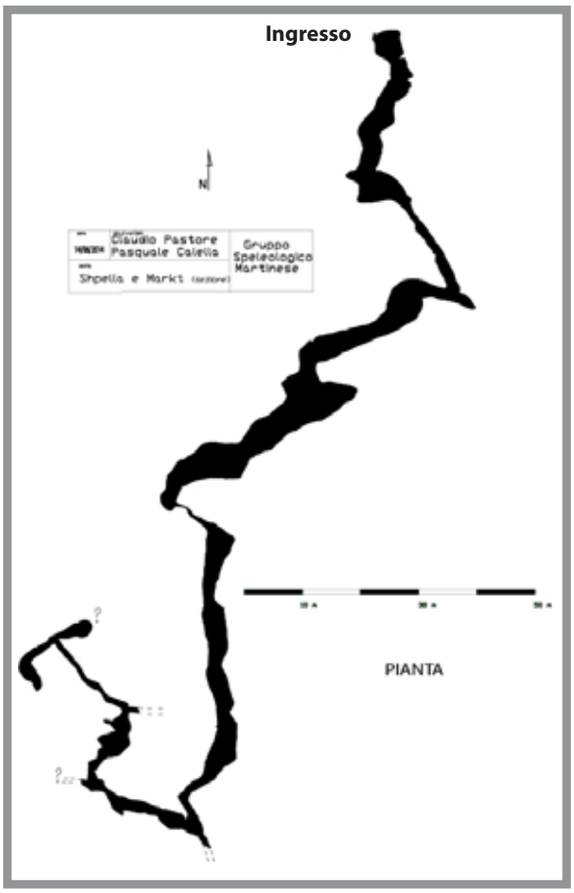
ne composta di speleologi di gruppi misti del Gruppo Speleologico Martinese e di gruppi di Faenza e dintorni torna per proseguire le ricerche e produrre documentazione. L'area è infatti uno scrigno che custodisce innumerevoli tesori carsici. La spedizione si pone inoltre l'obiettivo di rilevare e portare avanti l'esplorazione della "Shpella e Markt", una grotta scoperta nel 2009.

L'ingresso della Shpella e Markt, una risorgenza fossile che soffia in modo impressionante, si apre su uno stretto costone. La sua stessa scoperta si deve al fatto che un albero nelle vicinanze era smosso in continuazione dalla forte corrente d'aria! La grotta si comporta da ingresso meteo-basso.

Le precedenti esplorazioni si erano fondamentalmente concentrate sul ramo principale della Shpella e Markt fino alla sommità di un profondo pozzo; inoltre erano stati adocchiati anche diversi rami laterali, ma questi erano stati percorsi solo parzialmente.

Le attività della spedizione del 2014 si concentrano dunque su due fronti: la discesa del pozzo al termine del ramo principale e l'esplorazione degli ambienti alla sua base, e l'esplorazione di un interessante ramo ventilato poco prima del pozzo in questione.

La verticale si rivela essere profonda 90 metri: il pozzo è impostato su una faglia NW-SE, e si discende praticamente sempre a contatto tra le due pareti, che non si allontanano mai più di un metro. Ogni tanto è anche riconoscibile una breccia di faglia che a tratti lo rende leggermente instabile; nonostante questo, il pozzo può essere considerato pulito e non pericoloso per caduta massi. Alla base del P90, in un ambiente sempre abbastanza modesto, si esplora un meandrino percorso da un rivolo d'acqua (completamente assente fino a questo momento). Il meandro nella parte a monte è molto stretto, e non è stato possibile avanzare per più di qualche metro; si pensa tuttavia che quest' ambiente possa ricollegare con le regioni scoperte dal ramo ventilato che precede il P90. Nella parte a valle del meandro invece l'ambiente



prosegue nel fango viscido fino alla partenza di un pozzetto stimato una decina di metri, non disceso per mancanza di corde.

Anche il ramo ventilato che precede il P90 non è avaro di soddisfazioni. La via, che si rivela attiva e caratterizzata da forte stillicidi, si sviluppa con una successione di pozzi interrotti da terrazzi di frana, probabilmente in più punti collegati con gli ambienti esplorati scendendo il P90. Alla base delle verticali, l'acqua entra in un passaggio che si stringe fino a originare un pertugio tondeggiante che si affaccia sul vuoto di nuovi ambienti inesplorati, questa volta ampi.

In totale sono stati topografati oltre 240 metri di nuovi vuoti; a breve inoltre verranno organizzate nuove spedizioni per continuare le esplorazioni e il rilievo.

Claudio PASTORE - *GS Martinese;*
Davide FABBRI - *GS Faentino*

In alto a sinistra: in arrivo al campo base di **Curraj i Epërm.** (Foto Ivano Fabbri).

A fianco: Ambienti della **Shpella e Mark** presso il P90. (Foto Ivano Fabbri).

MESSICO

Tláloc 2014

A cavallo tra aprile e maggio 2014 si è svolta la sesta spedizione Tláloc, diretta nel Messico centro orientale, in particolare nelle aree di Zongolica (Veracruz) e Hueytamalco (Puebla). Come nelle precedenti iniziative, le attività sono state condotte da squadre siculo-lombarde con un forte coinvolgimento dei colleghi messicani.

Il primo appuntamento, il giorno dopo l'atterraggio a Città del Messico, è per presenziare e controfirmare la stipula di una convenzione tra il Gruppo URION e il Collegio Nazionale dei Biologi, al fine di creare sinergie mirate alla ricerca biospeleologica. Arrivati a Zongolica, ci rendiamo conto della grande diffusione delle forme carsiche presenti: le prime settimane sono perciò spese a valutare diverse sotto-aree, cercando di capire cosa possano offrire e cosa sia già stato fatto. Purtroppo la situazione documentativa sembra abbastanza confusa e in gran parte ignota alla giovane speleologia locale. L'interessante area di Totolca - Apoxteca, indicata come presumibilmente inesplorata, in realtà era già stata oggetto di un'organizzatissima spedizione belga nel 1987. Qui il Sumidero del Salto (-266 m) è stato topografato nuovamente per avere una buona rappresentazione 3D da abbinare a quella di altre grotte minori.

Il villaggio di S. Miguel Zacatilica ha offerto diverse cavità minori e un bel sotano, purtroppo però già visitato. Anche qua è stato sospeso tutto, in attesa di trovare lumi in bibliografia. Poco più a valle c'è il villaggio di Acontla e una valle che si perde in un inghiottitoio asciutto. Qui, tra frana e rifiuti ingombranti, si è finalmente riusciti a esplorare: la discesa è stata sospesa a circa -130 m alla partenza di un pozzetto e l'arrivo della pioggia nei giorni successivi ha sconsigliato di proseguire.

Nuove segnalazioni ci hanno quindi portato a sudovest, in territorio del municipio di Texhuacan, a quote decisamente più alte (tra i 1800 e i 2200 m s.l.m.). Qui la densità di doline e sotanos è notevole; oltre a grotte evidenti esplorate intorno alla fine degli anni '80 ci sono anche numerosi ingressi mai presi prima in considerazione, soprattutto perché molte strade non esistevano fino a pochi anni fa. La prima segnalazione interessante riguarda un inghiottitoio inesplorato, il Resumidero de Huelikapa, caratterizzato dalla presenza dei resti di un elicottero caduto una dozzina di anni fa. La cavità prosegue verticalmente con forti correnti d'aria che si seguono fino a una serie di diramazioni attive che chiudono su strettoie a -190 m. Altre ricerche poco a monte fruttano l'individuazione di diversi sotanos e pozzetti, tra cui un piccolo abisso che purtroppo stringe ventoso a -90 m circa.

Solo verso il termine della permanenza a Zongolica si esplora un modesto sotano con arco naturale trovato appena qualche giorno prima, sempre vicino al Resumidero de Huelikapa. La via evidente chiude a circa -16 m ma, scavando in un meandrino laterale che gli speleologi locali davano per chiuso, si trova la prosecuzione. Ci si affaccia così su un pozzo che si rivela la prima di una lunga serie di verticali. Freneticamente si armano e si scendono in successione P20, P10, P33 e P37 fino a fermarsi a -120 m alla partenza di un altro profondo pozzo. Durante la punta successiva, la verticale si rivela essere un bel P90 leggermente avvitato e costellato di ampie finestre che, per il momento, sono state completamente trascurate. Alla sua base l'ambiente prosegue con una breve galleria cui seguono un P50, due P20 e un P5. Le corde sono quasi terminate, ma anche la grotta dà segni non incoraggianti: dopo qualche passaggio problematico, uno stretto meandrino attivo a -311 m sancisce lo stop alle esplorazioni.

A questo punto le attività si spostano nell'area di Hueytamalco (Puebla), il principale oggetto delle precedenti esplorazioni, culminate due anni prima con due epocali giunzioni che portarono a un sistema di 12 chilometri di sviluppo (Sistema de Atepetaco - Viento/Mama Mia / Lagartijas / Miquizco / Camaròn). Nonostante gli sforzi profusi, sono rimaste ancora diverse cose da rivedere nelle due sub-aree di Atepetaco e soprattutto di Rancho Viejo, ad esempio la Cueva de Don Alfredo che era stata rilevata nel corso di Tláloc 2012 per circa 360 m. Si decide perciò di tornare proprio qua e questa volta alle attività partecipano anche nuove leve speleo che nel frattempo si stanno formando sul posto dopo la risonanza delle esplorazioni passate. Si nota subito che, oltre alla via più evidente (sommariamente esplorata da gente del posto negli anni '90), ci sono parecchie diramazioni inesplorate, alcune ferme su pozzetto. In tre punte molto ravvicinate, a dispetto delle piogge insistenti, si riesce a topografare un totale di circa 1600 m, pur tralasciando diverse grosse diramazioni per carenza di tempo. La zona di Rancho Viejo si conferma quindi ancora una volta di grande interesse.

Al termine della spedizione c'è stato un incontro ufficiale con il Presidente della municipalità e altri amministratori locali, oltre a una conferenza-dimostrazione nel villaggio di Ayahualo.

Giorgio PANNUZZO
Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole

Sopra: Il pozzo d'ingresso del **Sotano del Arco**. (Foto Angelo Iemmolo).
A sinistra: topografando un pozzo nella zona di **Apoxteca (Messico)**. (Foto P. Cruz Cano).

GROENLANDIA

Ghiaccio Effimero 2014

Quattro speleologi: Ottorino Tosti, Nicola Occella dell'associazione ItaliAmmassalik di Genova e Giovanni Belvederi, Maria Luisa Garberi del gruppo speleologico GSB-USB di Bologna, hanno organizzato la spedizione di speleologia glaciale "Ghiaccio Effimero 2014". Questa si è svolta nella baia di Nagtivit, nella costa orientale della Groenlandia, zona di Tasiilaq, una delle aree più isolate e selvagge del paese inaccessibile per la maggior parte dell'anno. La spedizione ha avuto una durata di 11 giorni, di cui 5, dal 25 al 29 luglio, trascorsi sul ghiacciaio.

Il campo base è stato organizzato sulla morena del ghiacciaio Apuser Serpia che in quel punto si divide formando due lingue glaciali che scendono rispettivamente a est verso il fiordo di Sermilik e a sud verso l'oceano. Lo scopo della spedizione era di cercare ed esplorare gli inghiottitoi che si aprono sui pianori del ghiacciaio tra i 300 e 400 metri s.l.m., subito al di sotto del limite delle nevi sempre presenti sull'Inlandis, la calotta glaciale interna della Groenlandia. Gli speleologi si sono mossi sul ghiacciaio con delle *pulkas* che hanno permesso di trasportare agevolmente gli oltre 30 chili di attrezzature che ognuno aveva al seguito; la progressione è stata, inoltre, agevolata dalla scarsa presenza di crepacci sulla superficie del ghiacciaio. L'esplorazione ha permesso di individuare 13 inghiottitoi attivi con abbondante circolazione d'acqua. Lo stato degli inghiottitoi era purtroppo di recente formazione e tutti presentavano dimensioni intransitabili dopo poche decine di metri di profondità e una circolazione d'acqua che, in alcuni casi, impediva la progressione. Il periodo non era ottimale e la prossima spedizione, che è in programma per il 2016, sarà organizzata in settembre/ottobre quando gli inghiottitoi avranno avuto tutta la breve estate per svilupparsi e le temperature saranno sufficientemente basse da bloccare, durante la notte, la circolazione superficiale dell'acqua.

Le condizioni meteorologiche, durante i giorni del campo, si sono mantenute sempre gradevoli: attorno a 0 °C durante il giorno e con minime di circa -10 °C durante la notte. La posizione scelta per il campo permetteva di essere protetti dalle creste delle morene dal vento di Nord-Ovest normalmente molto freddo.

Fondamentale per il buon esito della spedizione è stato il supporto logistico datoci da Robert Peroni con la sua struttura, la Red House, a Tassilaq. Robert, grande esperto dell'artico, ci ha consigliato e informato sullo stato dei ghiacciai e ci ha fornito le imbarcazioni per raggiungere il ghiacciaio scelto per la spedizione. Il contatto con la Red House è stato giornaliero attraverso un telefono satellitare alimentato da pannelli solari; ogni giorno eravamo informati da Robert sulle previsioni atmosferiche. Se le condizioni fossero peggiorate e si fosse innescato il vento catabatico che scende dall'Inlandis, avremmo dovuto ripiegare rapidamente perché la nostra attrezzatura non avrebbe sopportato i -40 °C e i 250 km orari del vento prevedibili nel luogo scelto per il campo.

Abbiamo poi ricevuto una gradevole visita al campo: una volpe artica che, con il passare delle giornate, ha aumentato sempre più la confidenza fino a impossessarsi di un guanto di Nicola che, probabilmente, servirà a riscaldare la sua tana durante il lungo inverno artico.

Giovanni BELVEDERI

Sopra: ghiacciaio **Apuser Serpia** e, sotto le nubi, la **baia di Isertoq**. (Foto Maria Luisa Garberi).

Sotto: salita con la "pulka" alle spalle la **baia di Nagtivit**. (Foto Maria Luisa Garberi).

Crevazza Fruttari - Pozzo Tres Bonnes, all'inizio del ramo Scripete. Uno dei principali sforzi esplorativi sul Monte Arera si concentra oggi nella ricerca della giunzione fra questa grotta e il complesso Müradei-Increduli. (Foto Andrea Corna).

Monte Arera: quando grotte e miniere si fondono in un'unica speleologia

Elisa CARMINATI e Giorgio PANNUZZO
Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole

Speleologia in Rete www.speleologiassi.it/72-arera ESPLORA LA GROTTA

Il monte Arera (Prealpi Orobiche, provincia di Bergamo, Lombardia centrale) alto oltre 2500 metri, è il massiccio principale di una piccola catena montuosa ricca di fenomeni carsici ipogei. La zona non è eccessivamente distante dalla più famosa area carsica della Grigna Settentrionale e ha in comune con essa l'ossatura principale, costituita dal Calcare di Esino. Gli attuali risultati speleologici non sono ancora allo stesso livello di quelli delle Grigne, benché il suo potenziale sia anche superiore. Un sistematico lavoro ventennale di ricerca, coordinato dal Gruppo Speleologico Bergamasco Le Nottole, effettuato esaminando con cura la superficie della montagna, e soprattutto le sue viscere, ha portato risultati notevoli aprendo prospettive decisamente allettanti.

Inquadramento geografico dell'area

Il Pizzo Arera è la cima principale di una catena montuosa di rocce carbonatiche che si sviluppa sull'asse ovest-est lungo una linea ideale che congiunge la media Val Brembana con la media Val Seriana. Tale fascia è delimitata a sud dalle incisioni vallive divergenti dei torrenti Parina e Riso, tributari rispettivamente del Brembo e del Serio. Analoga situazione troviamo a nord per i torrenti Valsecca e Acqualina.
La successione delle cime maggiori, da occidente a oriente, è la seguente: M. Ortighera (1631 m), Cima di Menna (2300 m), Pizzo Arera (2512 m), M. Grem (2093 m), Cima del Fop (2322 m), M. Secco (2267 m). La morfologia delle parti sommitali è prevalentemente aspra e dolomitica; sono largamente rappresentati tutti i tipici aspetti del carsismo di alta quota: ampie doline, campi solcati, svariate forme di corrosione superficiale, pozzi a neve ecc. Le quote inferiori sono caratterizzate da una alternanza tra coperture boschive, prati e boscaglia.
L'interesse speleologico dell'area è noto già da diversi anni, confermato dalla conoscenza dei fenomeni carsici ipogei più imponenti della provincia, per sviluppo e dislivello; non si può non citare il Buco del Castello (-428 m) che si apre alle pendici del versante settentrionale del M. Menna.
Altri importantissimi ritrovamenti, anche recenti, interessano la parte orientale della catena (ad esempio: "5 in Condotta", sulla Cima Valmora, e "FA7" sul Grem).

Due speleologie in una

Il GS Bergamasco Le Nottole ha cominciato diversi anni fa a occuparsi, oltre che di grotte carsiche, anche di cavità artificiali, tra i primi gruppi grotte in Italia a interessarsi a questo (allora) "nuovo" tipo di speleologia. A volte le strade di queste due anime della speleologia s'incontrano, unendo l'interesse storico a quello naturalistico proprio delle cavità di origine carsica. Ciò succede spesso nelle miniere abbandonate, tra cui molte di quelle bergamasche. È infatti frequente l'intercettazione di grotte naturali durante lo scavo di gallerie artificiali, grotte che altrimenti sarebbero rimaste ignote e irraggiungibili.
Alcuni ritrovamenti speleologici molto interessanti erano stati fatti nei decenni '60-'80 dagli speleologi che riuscivano faticosamente a ottenere il permesso per accedere alle miniere di Gorno, Dossena e Oltre il Colle, allora attive con ottimi risultati fino a metà degli

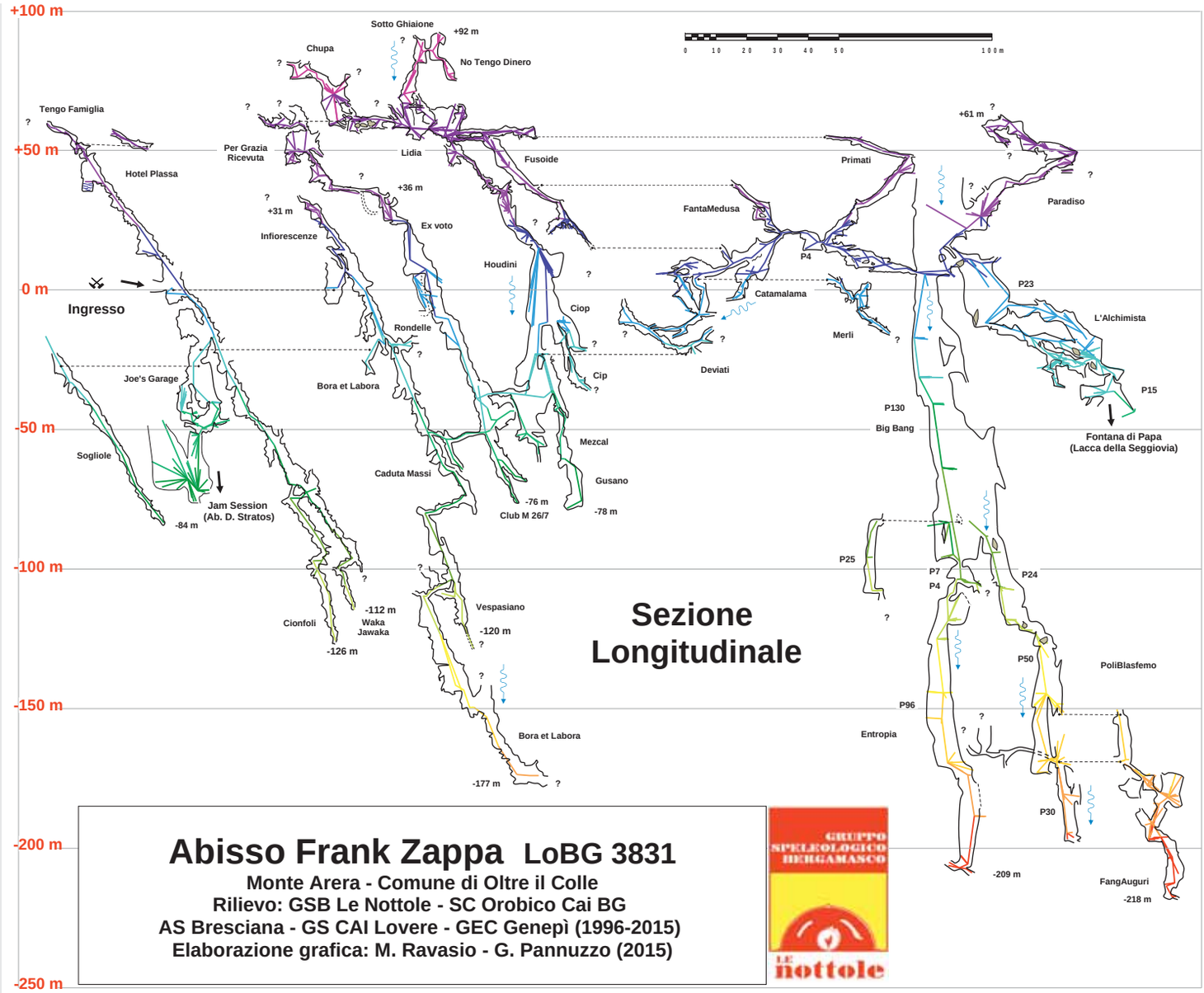
Il pozzo d'ingresso della Laca di Müradei. Diversamente da questo ingresso a cielo aperto, l'accesso a molte cavità del Monte Arera avviene tramite antichi livelli minerari, che hanno casualmente intercettato gli ambienti ipogei naturali. (Foto Andrea Corna).

anni '90, soprattutto a Dossena.
Seguendo precise segnalazioni e approfittando della disponibilità di antiche cartografie minerarie molto dettagliate, che indicavano anche buchi naturali, cominciammo verso il 1995 a fare una ricerca a tappeto nella zona meridionale del Monte Arera.
L'unica cavità in miniera di un certo sviluppo, storicamente nota, era la Lacca della Miniera. La sua visita aprì gli occhi sulle potenzialità della zona, incentivando anche la curiosità nei confronti delle miniere dismesse e della loro storia.
Talvolta i minatori si sono occupati anche per semplice curiosità delle numerose grotte intercettate durante il loro avanzamento nelle viscere della terra e in un caso è stato addirittura effettuato il rilievo di una grotta lunga un chilometro e mezzo (Grotta Battista Moioli, val del Riso); ovviamente c'erano anche dei bravi topografi tra il personale delle miniere. In genere però la presenza di cavità naturali aveva conseguenze dirette (nel bene e nel male) anche sullo svolgimento dei lavori e quindi quasi sempre le cavità sono segnate con discreta precisione nelle cartografie minerarie.
I pozzi naturali (localmente chiamati – con leggere varianti – "lanche", "cravazze", oppure "croasse", termini imparentati con l'italiano "crepacci") spesso subivano il triste destino dello sfruttamento come discarica di materiale sterile. In questo modo alcune grotte molto importanti sono state cancellate dopo essere state esplorate; come esempio lampante si può citare il caso dell'Abisso Severino Frassoni a Dossena, sceso per quasi 300 metri negli anni '60 e di cui resta accessibile solo parte del primo pozzo. L'esame della documentazione storica ha permesso di scoprire numerosi altri casi di grosse verticali segnate nelle antiche cartine minerarie e poi colmate fino a renderle invisibili, e si parla di pozzi profondi anche 50 metri, le cui originarie prosecuzioni restano inimmaginabili. Parecchie cavità, pur ampiamente modificate da tale opera di riempimento, offrono ancora diverse vie alternative, ma chissà quante altre sono state sepolte senza che se ne sapesse nulla. Esplorando diramazioni naturali nelle grotte dell'Arera è possibile ritrovarsi inaspettatamente in ambienti minerari altrimenti irraggiungibili a causa di frane, o trovare tracce di lavoro umano a diverse ore di grotta dall'ingresso; tutto ciò contribuisce a dare un fascino unico a questa strana speleologia.
Abbastanza comune era anche l'adattamento morfologico delle cavità verticali, in modo da sfruttarle come collegamento tra gallerie sovrapposte (i cosiddetti "fornelli").
Circola anche l'inquietante voce di come a volte gli anfratti naturali fossero usati per scaricare casse di esplosivi in eccedenza che, a causa di alcune norme molto rigide non meglio precisate, non si potevano o non si riteneva conveniente smaltire in modo legale. Un aneddoto raccontato da un vecchio caposquadra dice molto sull'eterna guerra tra proprietà e minatori circa l'efficienza produttiva. Viste le continue lamentele della direzione, nei periodi in cui il tenore di minerale utile era piuttosto basso, questo veniva arricchito mischiandolo ad altro minerale molto più concentrato che si era previdentemente immagazzinato in cavità naturali, lontano da sguardi indiscreti.
In altri casi molto frequenti, le cavità carsiche intercettavano delle sorgenti, e ciò poteva essere un vantaggio per i minatori se c'era necessità di acqua per le esigenze estrattive, ma poteva creare anche dei grossi problemi se c'erano difficoltà di smaltimento, con ovvi pericoli di allagamento.

Cronologia esplorativa degli abissi maggiori

Nel giro di pochi mesi, le prime ricerche (1995) negli ambienti artificiali dell'Arera condussero alla scoperta del sistema Frank Zappa - Demetrio Stratos, composto da due abissi sovrapposti, allora collegati solo a voce. Il vero colpo grosso fu però rappresentato dalla scoperta (avvenuta a fine '96) del vicino abisso La Dolce Vita che, dopo cinque anni di esplorazioni, conquistò il pri-

Così scendemmo ne la quarta lacca / pigliando più de la dolente ripa / che 'l mal dell'universo tutto insacca (Dante, Inferno VII, 16-18).
Scendendo il Pozzo della **Pozza alla Laca di Müradei**. (Foto Andrea Corna).



mato provinciale di profondità (-340 m; +143 m) mantenuto in seguito per diversi anni. Le ricerche di fine anni '90 furono premiate poi con altre due chicche: la Laca di Müradèi, già nota dagli anni '60 fino a -43 m, rivelò due nuovi importanti rami (con fondo provvisorio a -197 m); poco a monte una brevissima galleria mineraria di saggio nascondeva Crevazza Fruttari, un piccolo abisso di -117 m con un bel pozzo da 105 m e un vento pazzesco, che preannunciava futuri sviluppi. La Lacca della Miniera, rivista con occhi nuovi e nuove tecnologie, tramite arrampicate in artificiale passò presto da circa 120 a quasi 200 m di dislivello, arrivando a pochi metri da alcune diramazioni de La Dolce Vita.

Nei primi anni del 2000 le ricerche assidue fruttarono il ritrovamento di molte cavità minori e di una vera e propria pietra miliare: l'Abisso dei Due Increduli. Anche in questo caso l'accesso avvenne tramite una breve galleria mineraria. Dopo immani fatiche per bonificare i passaggi suborizzontali delle zone iniziali, da -100 m circa in poi la grotta cominciò a verticalizzare e a svilupparsi in modo frenetico, portando presto a raggiungere l'insperata profondità di 620 metri, assolutamente fuori standard per gli abissi della Lombardia centrorientale. La revisione di una breve grotta scoperta nel '96, la Lacca della Seggiovia, diede il via, a partire dal 2005, a una lunga serie di esplorazioni e approfondimenti fino a -407 m.

Nell'estate 2007 si tornò a rivedere la fessura soffiante a -110 m nella Crevazza Fruttari. Dopo diverse uscite di scavo, le fatiche portarono alla scoperta di un incredibile pozzo profondo oltre 150 metri ("Podzilla") che fece raggiungere alla grotta il nuovo dislivello di -261 metri. Altre due diramazioni discendenti raggiunsero una profondità simile mentre ulteriori possibilità laterali e verso l'alto furono gradualmente sfruttate.

A maggio 2009, a conclusione di una lunga campagna di scavi e ricerche mirate, si ottenne la storica giunzione tra Müradèi e Increduli, creando un complesso che, a oggi, assomma 3546 m di sviluppo. Nell'ottobre 2011 alla Fruttari si trovò il passaggio buono in fondo al pozzo Podzilla, aprendo la strada verso l'attuale punto più basso della cavità, a -520 m per 2140 m di sviluppo totale. Benché sembri ormai inevitabile, non è stata ancora realizzata la giunzione tra Fruttari, e si-

Abisso Frank Zappa - Fusoide visibilmente impostato su un piano di giunzione in zona Fantamedusa. (Foto Andrea Corna).

Nella pagina a fianco: **Laca di Müradei - Pozzo della Pozza**, laghetto prima del laminatoio. Questa cavità, forma assieme all'Abisso dei Due Increduli, uno dei complessi sotterranei più importanti del Monte Arera, con oltre 3500 metri di sviluppo. (Foto Andrea Corna).

NOTE GEOLOGICHE

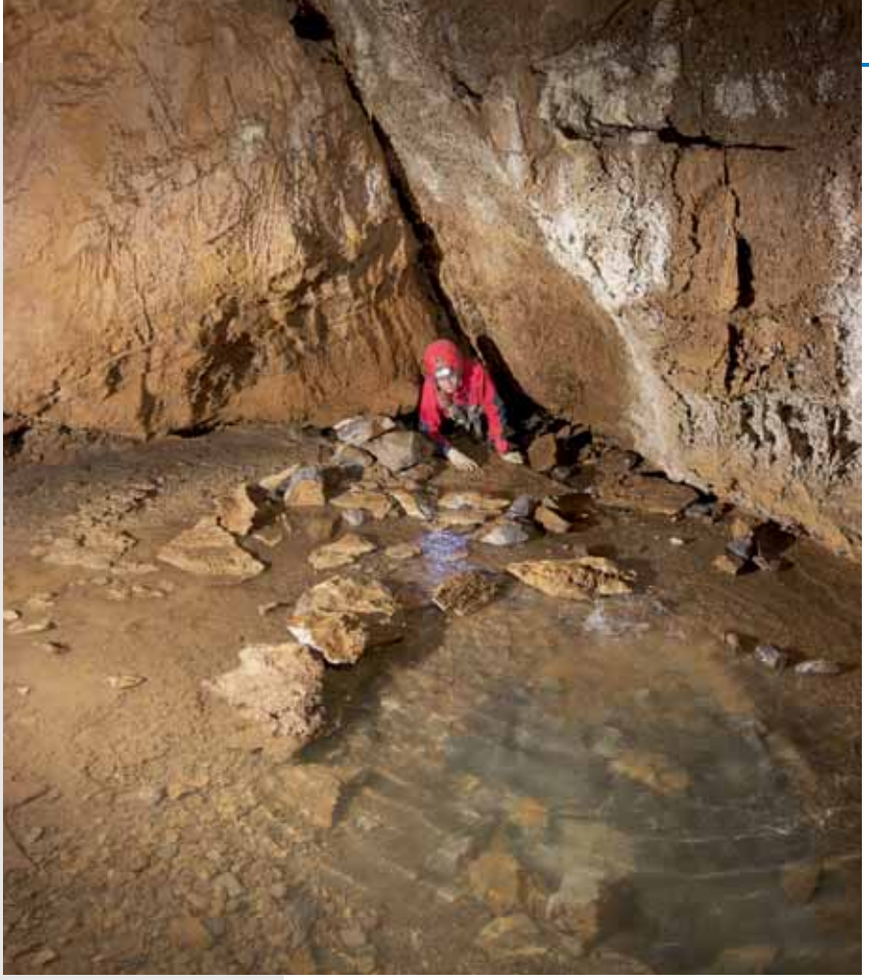
Il massiccio dell'Arera è situato entro una fascia montuosa caratterizzata da potenti piastroni di rocce carbonatiche del Triassico medio-superiore, sovrascorsi durante l'orogenesi alpina e accavallati su rocce della medesima età o più recenti ("parautoctono delle Alpi meridionali"). Questo particolare assetto strutturale è fondamentale per lo sviluppo di un carsismo profondo, in quanto porta uno spessore di quasi 1200 m di rocce carbonatiche carsificabili ad appoggiare su di un livello continuo di rocce più impermeabili e non carsificabili, che vengono a costituire il "fondo" del sistema carsico stesso.

La successione stratigrafica e l'assetto strutturale

L'intera area è costituita da una successione di calcari stratificati o massicci, deposti in un bacino marino via via meno profondo, sino a divenire una laguna con ampie aree periodicamente emerse, cui seguono sedimenti terrigeni, con arenarie e argilliti prevalenti.
Nel dettaglio, sopra calcari neri stratificati (Calcare di Angolo, Calcare di Prezzo), affioranti solo sul versante settentrionale, si sviluppa la piattaforma carbonatica del Calcare di Esino, costituita da quasi 900 m di calcari chiari, massicci e intensamente fratturati, a cui seguono poche decine di metri di calcari chiari stratificati (Formazione di Breno); un fitto reticolo di fratture rende questo ammasso roccioso permeabile e facilmente carsificabile.
Sopra normalmente si trova una serie di calcari, calcari marnosi grigi o nerastri, marne nere (Metallifero Bergamasco, Formazione di Gorno) di ambiente lagunare, entro cui si intercalano, nel settore occidentale, sino a 70 metri di arenarie e siltiti verdi o rossastre ben stratificate (Arenaria di Val Sabbia); arenarie, siltiti e argilliti simili (Formazione di San Giovanni Bianco) chiudono la successione in tutta l'area. Mentre i calcari grigi alla base, spessi sino a 50 metri, presentano anch'essi buona carsificabilità, i due corpi di rocce terrigene (arenarie, siltiti, argilliti) costituiscono altrettanti orizzonti a bassa permeabilità.
La successione sopra descritta è ripetuta tre volte, per sovrapposizione tettonica. Sul piastrone principale, infatti, appoggiano i resti di un altro piastrone analogo, che costituisce le cime più elevate (Pizzo Arera, Cima del Fop, Monte Secco), mentre tutto l'insieme poggia a sua volta su uno zoccolo più profondo, con la medesima stratigrafia.
Tutto l'insieme è poi inclinato verso SE, cosicché la stratificazione e il maggiore piano di sovrapposizione tettonica si approfondiscono in questa direzione. Il sovrascorrimento principale - noto come "Sovrascorrimento Basale" - affiora sul versante settentrionale del massiccio (Val Canale) attorno a quota 1100, scende lungo la Val Vedra e raggiunge in Val del Riso gli 800 m di quota, per poi scomparire a quote inferiori al fondovalle; è stato individuato inoltre entro le gallerie minerarie più recenti (galleria Riso-Parina).
A scala regionale, questo piano di accavallamento tettonico appare dislocato in profondità verso est dalla Faglia di Grem, trascorrente destra con direzione N-S.
Il Sovrascorrimento Basale porta alla sovrapposizione diretta delle unità carbonatiche carsificabili del piastrone principale sulle unità terrigene impermeabili alla sommità dello zoccolo sottostante.

Relazioni fra geologia e carsismo

Il carsismo dell'Arera si sviluppa entro le rocce carbonatiche del piastrone principale (Calcare di Esino, Formazione di Breno, Calcare Metallifero), seguendo le principali famiglie di fratture che lo attraversano, e si arresta presumibilmente in corrispondenza



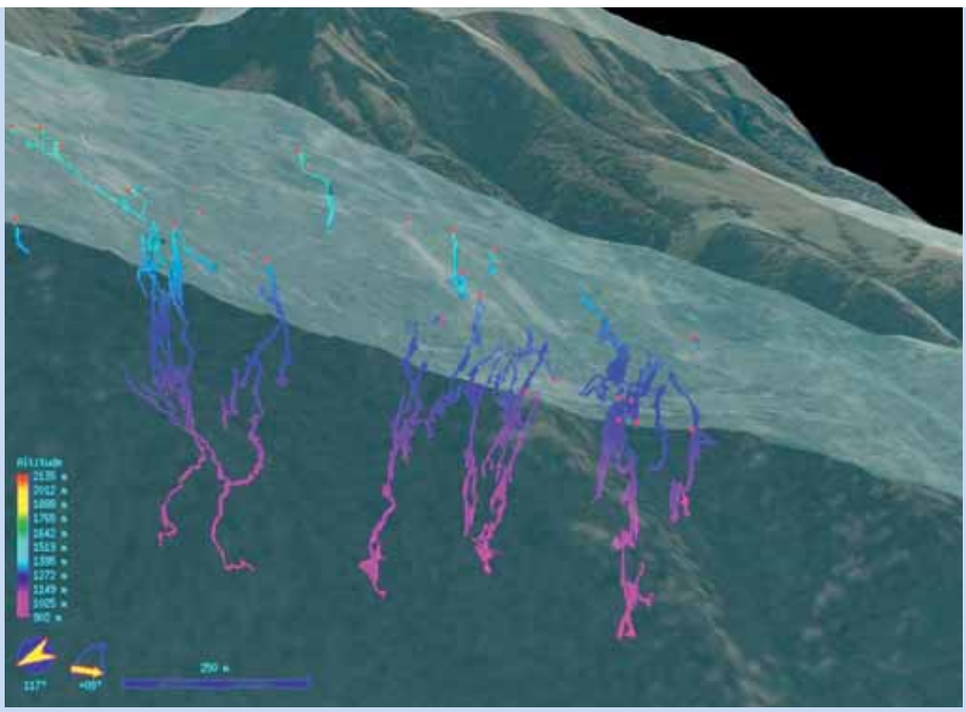
stema Müradèi-Increduli, che si sfiorano in almeno 2-3 punti. L'Abisso D. Stratos dopo anni di oblio fu ripreso in esame nel 2010, portando a 285 m il dislivello complessivo e unendolo anche fisicamente con l'abisso F. Zappa. Da quest'ultimo, dopo una serie di belle esplorazioni a saliscendi, il 10 agosto 2013 si sbucò nella zona Fontana di Papa della Seggiovia, realizzando l'ultima grande giunzione, ad oggi, in Arera. Il neonato sistema si attesta sui 5145 m totali.
La vera potenzialità di tutte queste cavità è rappresentata dall'ubicazione e dalla quota; potrebbe trattarsi della tanto inseguita chiave d'accesso al sistema carsico della sorgente Nossana, una delle più grandi sorgenti carsiche del Nord Italia, nonché grande miraggio della speleologia bergamasca.
Non meno spettacolari sono le prospettive verso l'alto; dalla sommità degli abissi più grossi alla cima del Pizzo Arera ci sono ancora circa mille metri di ottimo calcare. Il fatto che quasi tutte le principali cavità dell'area abbiano un comportamento da ingresso meteobasso fornisce un fortissimo indizio in questa direzione.

Prospettive

Se guardiamo su larga scala, la prospettiva è affascinante; uno dei maggiori sistemi idrogeologici della Lombardia, rappresentato dall'area di alimentazione della notevole sorgente Nossana, ha adesso un bel gruppo di potenziali chiavi di accesso, con caratteri-

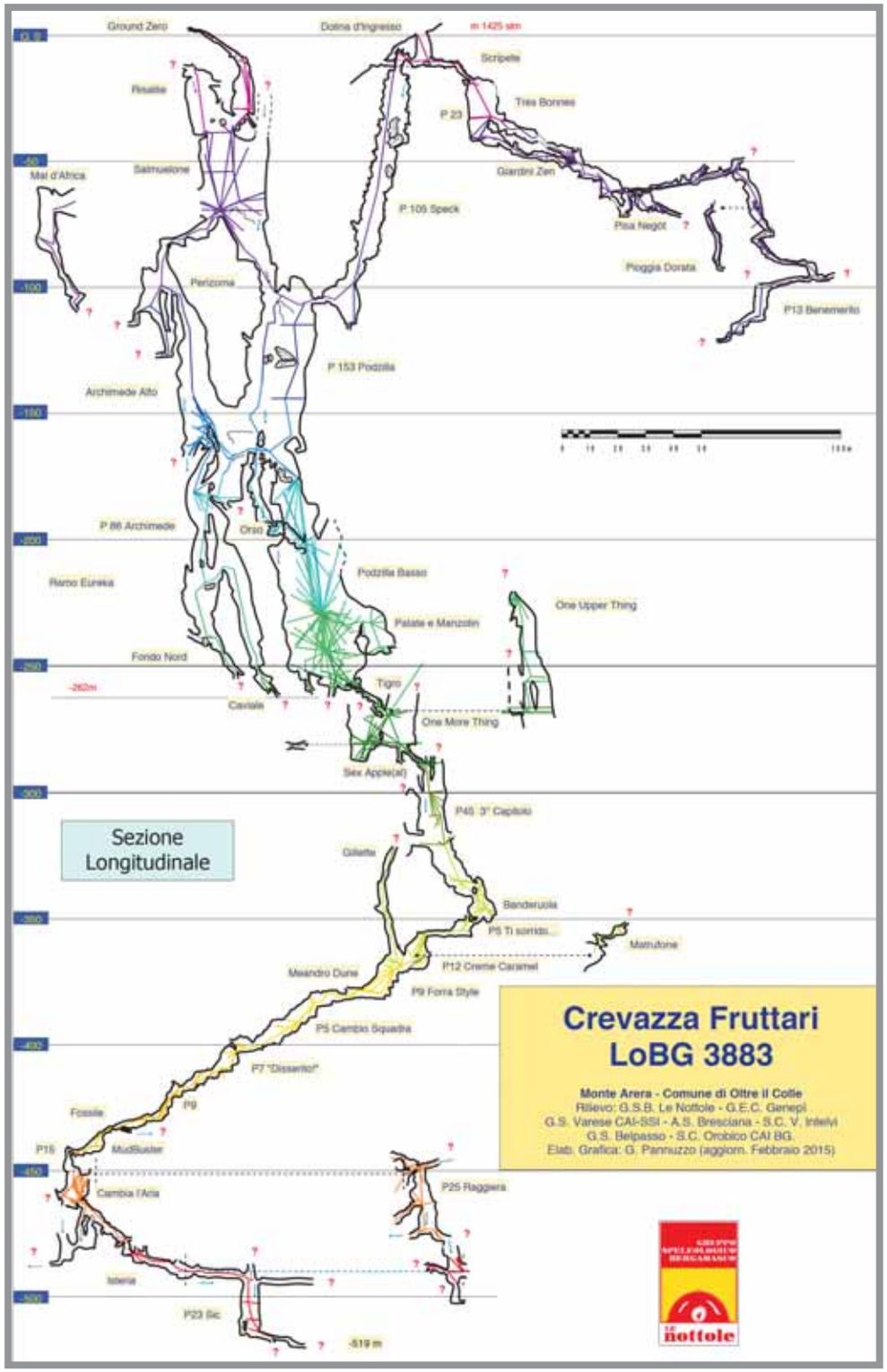
del contatto tettonico sulle rocce impermeabili (Arenaria di Val Sabbia, Formazione di San Giovanni Bianco). Dai dati di superficie nell'intorno delle cavità sinora esplorate, è ipotizzabile uno spessore carsificabile di almeno 1200 metri.
Si deve tenere conto però anche dell'abbassamento regionale verso SE del contatto tettonico e dell'intera successione carbonatica, nonché della sua dislocazione da parte della Faglia di Grem: lateralmente, la compagine rocciosa ribassata potrebbe infatti permettere un ulteriore sviluppo in profondità dei sistemi carsici individuati.
Particolare significato assume in questo quadro l'unica grande sorgente dell'intero comprensorio, la sorgente carsica della Nossana (da 900 a 1500 l/sec, con variabilità stagionale), posta attorno a 480 m s.l.m. all'estremità sudorientale del gruppo Arera - Monte Secco: qui una serie di faglie riportano il Sovrascorrimento Basale verso l'alto, costituendo una soglia per l'intero acquifero.
A essa probabilmente fanno capo gran parte dei reticoli carsici che attraversano il massiccio, con uno sviluppo quindi molto maggiore di quanto oggi si possa ipotizzare sulla base delle cavità sinora esplorate.
Il potenziale speleologico di questo comprensorio è quindi da considerarsi altissimo e in gran parte ancora da esplorare. In tal senso, l'analisi geologica condotta dall'interno del massiccio potrà fornire nuovi elementi anche per una migliore comprensione dell'assetto strutturale dell'intero settore.

Carla FERLIGA



Nota bibliografica

Abstract dell'articolo presentato al **"Convegno Italiano Tematico di Speleologia"**, S. Omobono Terme (BG), 28 ottobre - 1 novembre 2005. Successivi progressi delle conoscenze scientifiche, riassunti in **"Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Foglio 077-Clusone"** di F. Jadoul, F. Berra, A. Bini, C. Ferliga, ISPRA, 2012, non hanno modificato nelle grandi linee il quadro d'insieme qui presentato.



Nella pagina a fianco:
Laca di Müradei, il Pozzo del Ghiaccio.
La maggior parte degli ingressi attualmente noti si trova in una zona mediana del Monte Arera, la cui cima dista oltre 1000 metri di dislivello. Il comportamento meteobasso degli ingressi e le numerose vie in risalita che attendono di essere percorse, fanno suppore una stagione esplorativa ancora molto lunga.
(Foto Andrea Corna).

stiche completamente diverse rispetto alle alternative note fino al 1995. Una serie di abissi di tutto rispetto che, trovandosi a quote relativamente basse (vari fondi si aggirano sui 900 m s.l.m.), potrebbero rappresentare una valida scorciatoia per raggiungere le zone di origine freatica ipotizzabili a monte della sorgente. La distanza in pianta è di circa 8 chilometri, che l'acqua è costretta a percorrere superando meno di 400 m di dislivello. La presenza di gallerie freatiche, attualmente inattive, è stata documentata all'interno dell'Abisso Battista Moioli, a una quota di circa 600 m s.l.m., a tre chilometri dalla Nossana, mentre le parti inferiori della stessa cavità raggiungono il presunto livello di falda.
Le poche ipotesi credibili sull'idrologia, basate sull'analisi dell'assetto strutturale e stratigrafico dell'area, ben conosciuto a causa delle ricerche minerarie, non alimentano alcun dubbio sull'appartenenza dell'Arera e, ovviamente, del Grem al bacino della Nossana, ma non ci sono notizie di eventuali colorazioni. C'è da tener conto, riguardo a quest'ultime, che i risultati potrebbero essere falsati da catture e dirottamenti dei flussi idrici, certamente presenti a causa delle estese escavazioni minerarie. È significativo l'esempio, notato tramite ispezione diretta, di una sorgente carsica, in-

tercettata da una galleria mineraria posta a quota inferiore al fondo valle del torrente Parina (livelli S. Barbara-Satana, q. 990 m s.l.m.), che è stata imbrigliata con una diga e reindirizzata, tramite tubazione in ferro, verso l'imbocco di un inghiottitoio carsico, incrociato dalla stessa galleria circa 600 metri più ad est. Una bella svolta potrebbe essere rappresentata dalla scoperta di nuovi ambienti con significativi spostamenti in pianta, ma ciò non si è ancora realizzato in Arera.

La strategia di lavorare a rotazione sui vari abissi, conseguendo man mano il ritrovamento di valide prosecuzioni e, ogni 2-3 anni, qualche giunzione importante, accresce gradualmente la conoscenza del sistema e le probabilità di dare svolte spettacolari che ancora mancano. I punti chiave da risolvere sono: 1 - trovare il passaggio per superare verso il basso la quota critica di 900-950 m, dove ci sono le strozzature di tutti gli attivi importanti. È ragionevole pensare che le litologie sottostanti, una volta raggiunte, daranno il via a importanti prosecuzioni; 2 - intercettare una delle varie vie di inversione dell'aria. Le furiose correnti d'aria note sono quasi tutte in regime da ingresso meteobasso e ci sono quasi mille metri di solo dislivello positivo potenziale che mancano all'appello; 3 - trovare gli ingressi alti che mancano. Quasi tutto il noto in quota risale a parecchi decenni fa e c'è sicuramente un universo da scoprire se s'insiste adeguatamente

Una scoperta recente dei colleghi del GS Valseriana Talpe nelle pareti della contigua cima Valmora ha rimescolato tutte le carte. Si tratta di 5 in Condotta, una cavità di oltre 4 km di sviluppo caratterizzata da imponenti gallerie orizzontali che incrociano numerose vie verticali. 5 in Condotta continua a offrire nuove prospettive esplorative e soddisfazioni condivise. Le zone più remote sfiorano il confine sotterraneo ideale che separa Valmora e Arera; i rispettivi sistemi carsici sono ancora ben distanti, ma ogni sogno è ormai autorizzato.

Ambiente con fenomeni clastici e di concrezionamento in zona **Fantamedusa nell'Abisso Frank Zappa.** (Foto Andrea Corna).

Le grotte di Pertosa e l'uomo

Una straordinaria vicenda ultramillenaria

ARCHEOLOGIA DI UNA CAVITÀ CARSICA E DEL SUO TORRENTE SOTTERRANEO DALLA PREISTORIA AL MEDIOEVO

Felice LAROCCA
Università degli Studi di Bari Aldo Moro
Centro Regionale di Speleologia "Enzo dei Medici"

Sin da tempi remotissimi il passaggio umano nella bassa valle del Tanagro, allo sbocco settentrionale del Vallo di Diano, è avvenuto davanti all'ingresso di un'enorme caverna. Sebbene vi fossero numerose altre grotte nel territorio circostante, questa, più di ogni altra, ha attratto l'attenzione dell'uomo. E ciò per una caratteristica che la rendeva in qualche modo esclusiva: dalle sue oscure profondità, provenendo da luoghi sotterranei reconditi, giungevano in superficie le acque di un copioso torrente che, una volta all'esterno, si riversavano con una serie di salti nel fiume Tanagro. L'ampiezza degli ambienti sotterranei iniziali, la diffusa luminosità resa possibile dal maestoso imbocco, l'esistenza di aree che si prestavano alla sosta e al bivacco, la posizione elevata rispetto alla sottostante vallata e, soprattutto, la disponibilità di acqua corrente direttamente in loco, saranno state certamente le ragioni che hanno fatto di questa cavità la sede privilegiata di remote e ripetute frequentazioni umane. Oggi diamo a questo sito il nome di Grotte di Pertosa (o *di Pertosa-Auletta*, secondo una recente variante toponomastica) e, spesso in modo superficiale, lo consideriamo apprezzabile esclusivamente in virtù della sua comprovata vocazione turistica. Solo pochi conoscono, viceversa, un'altra straordinaria peculiarità

Speleologia in Rete www.speleologiassi.it/72-pertosa ESPLORA LA GROTTA

Pagina a fianco: **un caratteristico scorcio del Ramo della sorgente**, il settore di cavità meno intaccato dalla presenza umana. (Foto Felice Larocca).

della grotta: quella di contenere al suo interno uno dei più ricchi e singolari giacimenti archeologici italiani, per lunghi decenni caduto nell'oblio ma che ora, grazie a rinnovate ricerche, è nuovamente oggetto di studio e attenzione scientifica.

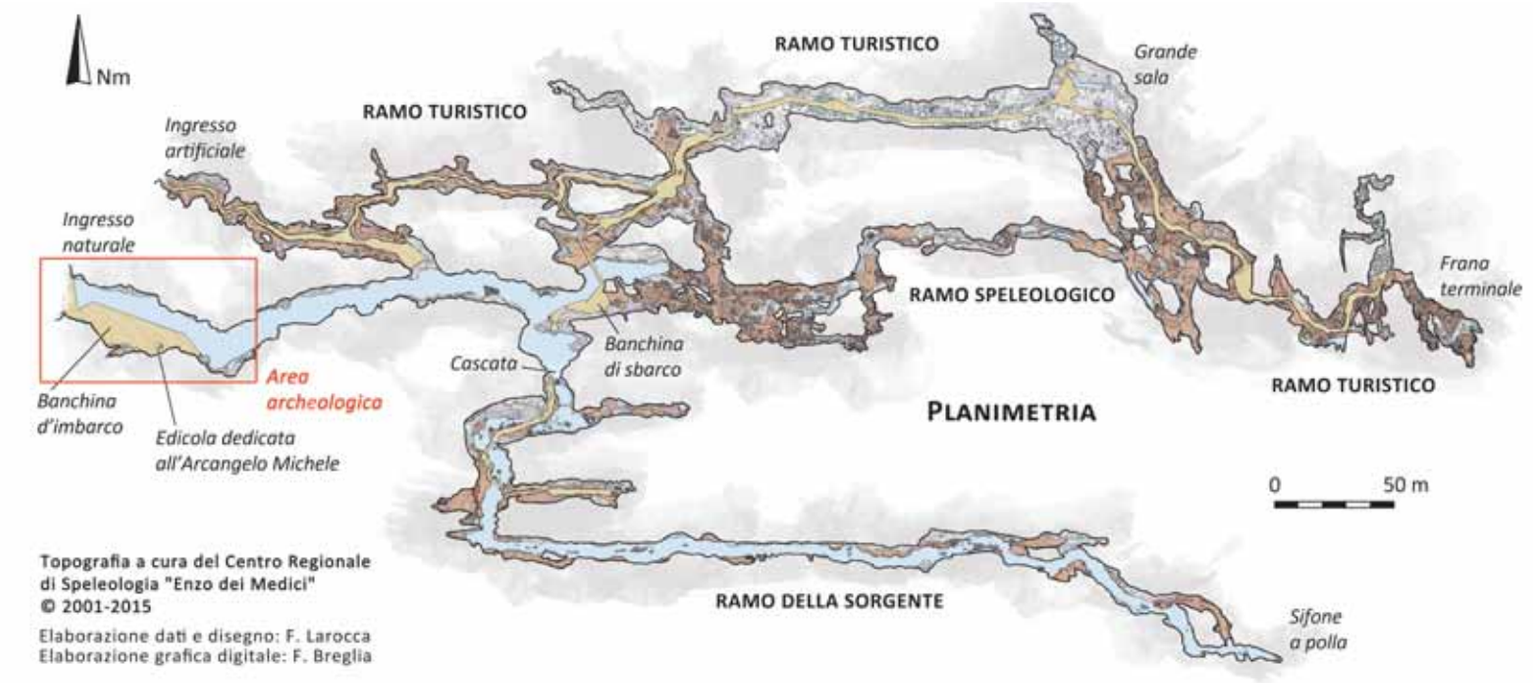
La cavità carsica

Le Grotte di Pertosa costituiscono uno dei tanti, imponenti fenomeni sotterranei che contraddistinguono il territorio degli Alburni, massiccio montuoso compreso tra le valli del Tanagro e del Calore Lucano nell'attuale provincia di Salerno. La cavità rappresenta una risorgente carsica che restituisce a giorno acque sotterranee assorbite in un esteso bacino idrografico, con portata variabile tra 350 e 600 l/sec a seconda delle stagioni. Un enorme ingresso spalancato sulla valle del Tanagro immette in un'ariosa antegrotta, il cui attuale aspetto risente di opere e interventi umani realizzati agli inizi del Novecento. Tra questi spiccano la costruzione di una diga (eretta per finalità idroelettriche e alla quale è dovuto l'innalzamento artificiale del livello delle acque del torrente) e di un'estesa banchina (cui sono ormeggiate le imbarcazioni impiegate per trasportare i visitatori nella cavità più interna). Una condotta allagata di spettacolare bellezza, che si risale in barca controcorrente per oltre 200 metri, permette di raggiungere un'area di snodo da cui si originano le maggiori diramazioni da cui è formata la cavità: da nord a sud esse sono denominate Ramo turistico, Ramo speleologico e Ramo della sorgente. Si tratta di condotte assai diverse tra loro: se il Ramo turistico è molto concrezionato, tanto da ospitare la quasi totalità dei percorsi aperti al pubblico, il Ramo speleologico è fangoso, dall'andamento accidentato e frequentemente ingombro di pozze d'acqua e accumuli di frana; il Ramo della sorgente, dal canto suo, ospita dapprima – oltre una bella e fragorosa cascata – un breve percorso turistico, quindi si allaga completamente. Questa parte di cavità è da sempre quella meno frequentata dall'uomo a causa dell'acqua relativamente profonda. Ciò ha fatto sì che i suoi ambienti siano quelli che hanno subito il minor impatto antropico e, di conseguenza, appaiano ancora oggi molto ben conservati. Il Ramo della sorgente termina sul cosiddetto "sifone a polla", dal quale scaturisce la maggior parte delle acque che alimentano il torrente. In prossimità di tale sifone la cavità mostra per lungo tratto una morfologia non naturale: a un'osservazione attenta, infatti, si evince una genesi artificiale, cui si è pervenuti anche mediante l'impiego di esplosivi (presenza di fori da mina nelle pareti). Probabilmente l'opera è da collocare nei primi anni del Novecento, allorquando dovette esservi un tentativo di risalire quanto più possibile la condotta da cui provenivano le acque sotterranee, forse allo scopo di raggiungere nuovi ambienti e, magari, individuare ulteriori apporti idrici che, opportunamente convogliati, avrebbero potuto incrementare la portata del torrente.
Le Grotte di Pertosa sono state esplorate da diverse generazioni di speleologi, dal 1926 (anno della prima accurata perlustrazione, condotta dalla Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie di Trieste) fino a tempi recenti. In più di un'occasione i vari esploratori avvicendatisi nella cavità hanno cercato di individuare nuove vie di prosecuzione; i risultati, tuttavia, sono stati sempre piuttosto deludenti e la grotta, di fatto, resta quella già nota a seguito delle prime visite. L'unico ambiente in grado di offrire qualche nuova soddisfazione esplorativa sembrerebbe essere, ancora oggi, quello situato alla fine del Ramo turistico, alla sommità della "Frana terminale". Questo settore ipogeo rappresenta il punto con maggiore dislivello positivo dell'intera cavità (+ 45 metri rispetto alla quota dell'ingresso) ed è situato sotto una vasta dolina presente in superficie; le correnti d'aria fredda che filtrano dagli interstizi dei massi di frana fanno ipotizzare, da questa parte, l'esistenza di condotte finora mai violate da presenza umana.

La scoperta del giacimento archeologico

L'interesse archeologico delle Grotte di Pertosa è emerso alla fine dell'Ottocento, quando la curiosità di un medico, Paolo Carucci, lo portò a investigare l'antro iniziale. Egli osservò al suolo alcuni resti ossei associati a frammenti di una ceramica assai rozza. A quel tempo la vasta antegrotta (lunga circa 80 metri e larga mediamente 15) era occupata per metà dal corso d'acqua in procinto di riemergere in superficie, per l'altra metà da un accumulo di sedimenti emersi su cui si ergeva solitaria un'edicoletta dedicata all'Arcangelo Michele. Una complessa articolazione di vicende portò alla realizzazione di una duplice campagna di scavi davanti e die-

L'ingresso delle Grotte di Pertosa con il corso d'acqua interno sbarrato da una diga. (Foto Felice Larocca).



Planimetria delle Grotte di Pertosa con indicazione, nel riquadro rosso, dell'area d'interesse archeologico. (Disegno Felice Larocca, rielaborazione di Francesco Breglia).

tro questa costruzione, dapprima per opera di Giovanni Patroni (all'epoca vice direttore del Museo Nazionale di Napoli), quindi da parte dello stesso Carucci. Il giacimento iniziò a svelare i suoi segreti sepolti e a restituire abbondanti reperti: vasellame in terracotta, utensili in pietra, armi e ornamenti in metallo, oggetti in osso, etc. Tutto ciò testimoniava prolungate frequentazioni umane avvenute dalla preistoria sino al medioevo. Ma gli scavi, più di tutto, permisero di effettuare la scoperta eccezionale di un doppio livello di strutture palafitticole sovrapposte, sopravvissute in ottimo stato di conservazione all'interno dei sedimenti fortemente idratati. Le foto del tempo ci permettono di conoscere l'aspetto della cosiddetta "palafitta superiore" (quella posta più in alto nella sequenza stratigrafica): era una struttura regolare, con traversine orizzontali affiancate le une alle altre, poggiate su un'impalcatura a maglie quadrangolari a sua volta sorretta da poderosi pali verticali profondamente infissi nei sedimenti sottostanti. Purtroppo questa struttura è andata in gran parte distrutta; sopravvivono ancora oggi, invece, vasti lembi della "palafitta inferiore", visibili nell'alveo del torrente.
Pochi anni dopo la scoperta di queste testimonianze, al giacimento toccò una sorte inaspettata: esso venne completamente sommerso a seguito della costruzione di una diga all'ingresso della grotta, eretta per consentire lo sfruttamento idroelettrico delle acque sotterranee. Tuttora le testimonianze archeologiche superstiti sono custodite sott'acqua a una profondità variabile tra i 2 e i 4 metri. Le ricerche moderne possono essere effettuate solo allorché le paratie della diga vengono aperte, anche se per tempi sempre piuttosto limitati. È appunto ciò che è successo recentemente, nel 2004, 2009 e 2013: in questi anni l'abbassamento delle acque per lavori di manutenzione della diga ha permesso una ripresa delle indagini archeologiche. La superficie del giacimento, nuovamente praticabile, è stata oggetto di nuovi studi che hanno fornito preziose informazioni sul rapporto dell'uomo del passato con questa cavità carsica e con il suo torrente sotterraneo.

La più antica presenza umana

Della più antica presenza umana nella grotta disponiamo di labili tracce, derivateci dagli scavi effettuati a fine Ottocento. Sono alcuni reperti, in particolare, a informarci di frequentazioni della cavità da parte dell'uomo molto lontane da oggi. I manufatti più antichi sono due strumenti in pietra, conservati a Roma nel Museo Nazionale Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini": sono strumenti definibili "musteriani" in quanto prodotti dall'Uomo di Neanderthal oltre 40.000 anni fa. Essi sono quasi certamente da associare a resti di brecce ossifere tenacemente cementate dal carbonato di calcio, conservate nello stesso museo. Carucci, che sondò il deposito archeologico fino a una profondità di circa 3 metri, potrebbe aver lambito con i suoi scavi alcuni lembi di sedimento di età paleolitica. Purtroppo non è possibile affermare molto più su tale orizzonte di frequentazione antropica, che resta di conseguenza piuttosto evanescente. Più tardi, oramai in età postglaciale, la cavità ospitò nuovi gruppi umani. Questa

La sommità della "Frana terminale" alla fine del Ramo turistico. Questa frana ostruisce una possibile via di prosecuzione della grotta, come sembrano indicare le forti correnti d'aria che spirano dai suoi interstizi. (Foto Felice Larocca).

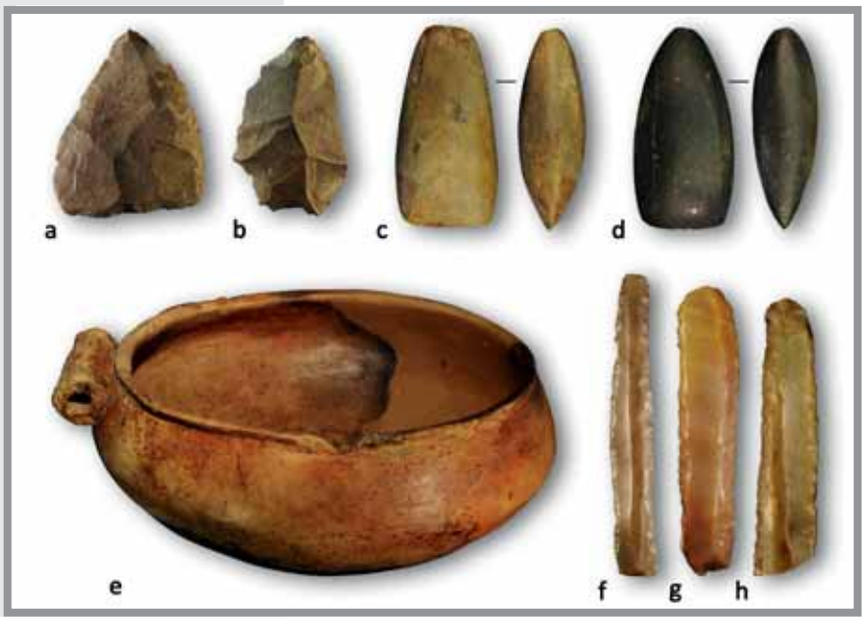
Resti dei sostegni verticali della palafitta inferiore come si presentano oggi sul fondale del torrente. Queste strutture, tratte da tronchi e grossi rami di quercia, possiedono in media un'antichità di 3500 anni da oggi. (Foto Felice Larocca).

nuova presenza si colloca in età neolitica e si articola in due momenti distinti: uno più antico (attestato da ceramiche decorate con impressioni digitali, inquadrabili genericamente nel VI millennio a.C.) e uno più recente (provato dalla presenza di una ciotola in terracotta di facies cosiddetta "Diana", riferibile alla fine del IV millennio a.C.). Oltre alle ceramiche, all'orizzonte neolitico sono riferibili alcuni strumenti in pietra scheggiata e levigata: i primi sono rappresentati soprattutto da belle lame in selce, i secondi da accette in rocce perlopiù metamorfiche. Non manca qualche scheggia di ossidiana, a testimoniare rapporti a lunga distanza con i centri in cui questa materia prima era presente in abbondanza (perlopiù alcune isole tirreniche).

Un insediamento palafitticolo

È tuttavia nell'età dei metalli, e in particolar modo nell'età del Bronzo (fine III-II millennio a.C.), che l'ampia antegrotta conosce il periodo di più intensa presenza umana. Certamente l'enorme ingresso affacciato sulla riva sinistra del Tanagro era divenuto nel corso dei precedenti millenni un punto di riferimento imprescindibile per le genti che transitavano nella valle. Se in un primo momento l'antegrotta, per la sua ampiezza e la disponibilità di acqua in loco, avrà svolto la funzione di comodo luogo di bivacco più o meno temporaneo, nell'età del Bronzo l'insediamento diventa del tutto stabile. La scelta di uno stanziamento duraturo nel tempo, tuttavia, si scontrava con una serie di problemi dovuti principalmente alle condizioni del terreno, fortemente paludoso per la vicinanza del torrente. Le sue acque, peraltro, dovevano essere spesso soggette a episodi di piena e, in momenti d'intensa piovosità superficiale, esponevano gli accampamenti a inondazioni. A tali elementi di non irrisoria problematicità si diede risposta, nella media età del Bronzo, con la costruzione di una vasta palafitta che, di fatto, sopraelevava il piano di calpestio naturale permettendo alla fruizione umana aree dapprima del tutto inaccessibili. Tale palafitta si estendeva longitudinalmente per circa 80 metri e, trasversalmente, si sviluppava da una parete laterale all'altra dell'antegrotta (larga in certi punti fino a oltre 20 metri). I pali verticali che la sorreggevano sono riconoscibili ancora oggi nell'alveo del torrente ipogeo; essi sono stati sottoposti ad analisi archeobotaniche e datazioni col radiocarbonio mostrando di essere costituiti perlopiù da legno di quercia e di possedere un'età di circa 3500 anni da oggi. Purtroppo larga parte di questo impianto palafitticolo è andato distrutto a seguito degli scavi archeologici ottocenteschi e, subito dopo, agli inizi del Novecento, per i lavori di sistemazione della banchina e di costruzione della diga. Anche il livello palafitticolo più elevato, di cui abbiamo conoscenza solo attraverso la descrizione che ne fa Patroni, non ci è pervenuto; ne sopravvivono lembi circoscritti solo sotto l'edicola consacrata all'Arcangelo Michele che ha sigillato, da oltre 1000 anni, l'intera sequenza stratigrafica delle Grotte di Pertosa.

I più antichi manufatti preistorici rinvenuti nella grotta (varie scale grafiche): a-b) punte in pietra musteriane; c-d) accette in pietra levigata; e) ciotola in ceramica di facies "Diana"; f-h) lame in selce. (Foto Felice Larocca).



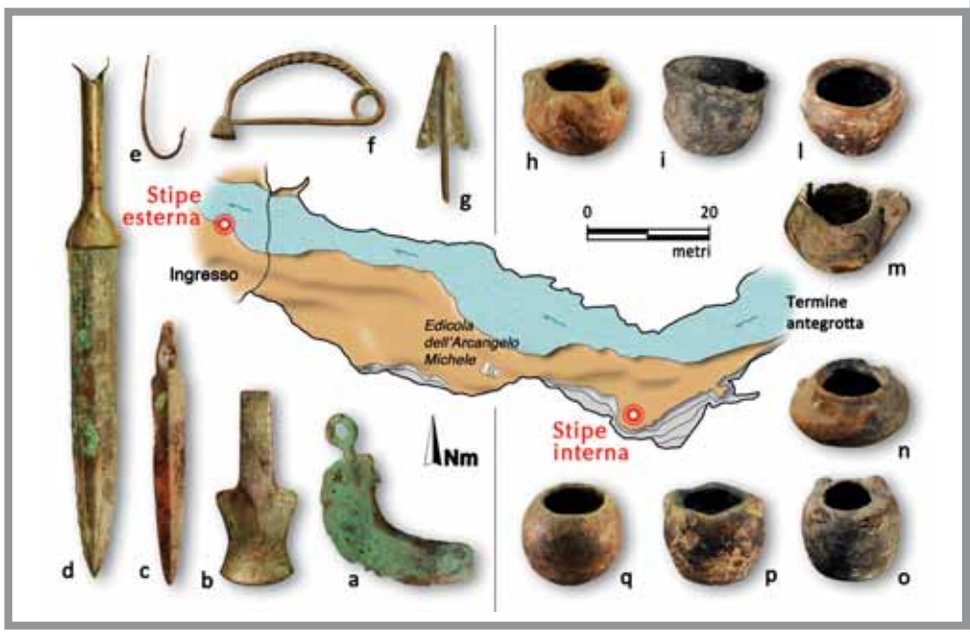
Attività economiche sulla palafitta

Nell'antegrotta, la costruzione della palafitta più antica portò a un insediamento sotterraneo esteso e ben organizzato: le datazioni radiocarboniche, restituendo date non perfettamente sovrapponibili tra loro, indicano che la struttura restò in vita, per quanto ne sappiamo oggi, almeno tre secoli, dal 1600 al 1300 a.C. circa (le discrepanze cronologiche sono dovute a interventi di manutenzione e aggiunte avvenute nel corso dei secoli). A questo lasso di tempo appartengo-

no manufatti che ci offrono preziose indicazioni sulle forme economiche adottate dalle genti che abitarono la grotta. Oggetti in ceramica quali coperchi di bollitoio, colini, vasi con setto divisorio interno, mestoli e cucchiai indicano che una delle principali attività consisteva nell'allevamento di caprovini con correlata lavorazione dei prodotti caseari. Del resto alcuni pettini in osso sembrerebbero essere connessi alla cardatura della lana. In una parola "latte, carne e lana" derivati da animali addomesticati dovevano costituire un fondamento, anche se non esclusivo, delle attività economiche del tempo. Nella grotta è tuttavia attestata anche la presenza di animali selvatici, che richiamano il mondo della caccia. Sulla palafitta, peraltro, erano svolte altre attività utili alla sopravvivenza: alcune macine in pietra, sottoposte recentemente ad analisi traceologiche, hanno mostrato che sulle superfici d'utilizzo vi sono segni compatibili con la triturazione dei cereali. Aghi in osso indicano pratiche di cucitura. Inoltre alcune spesse lastre d'argilla, sottoposte ad indagini archeometriche, hanno mostrato come su specifiche aree della palafitta venissero accesi fuochi. La loro funzione, dunque, era quella di isolare la struttura lignea sottostante, potenzialmente infiammabile, da eventuali episodi di combustione non controllata. Questi fuochi avevano funzioni multiple: servivano per riscaldare ma al tempo stesso anche per cuocere alimenti e, nei settori ipogei più profondi, per illuminare. Nei sedimenti conservati nell'alveo del torrente, tenacemente inglobati nei limi naturali, si conservano ancora oggi abbondanti depositi carboniosi mescolati a cospicui avanzi di pasto (ossa frantumate di animali, spesso per l'estrazione del midollo). Tutto ciò restituisce il quadro di un'intensa e operosa vita condotta all'interno dell'antro iniziale, con una densità abitativa che potrebbe aver coinvolto diverse decine d'individui.

Sacralità della grotta in età protostorica

Già durante l'età del Bronzo, e poi nella successiva età del Ferro (dunque a cavallo tra fine II e inizi I millennio a.C.), al carattere pratico e funzionale dell'antro se ne aggiunge via via uno nuovo in cui la sfera cultuale sembra essere decisamente coinvolta. Nell'antegrotta, ora, alcune aree vengono scelte per l'accantonamento di specifici oggetti che, per quantità e qualità, chiamano in causa forme di religiosità primitiva e connessi rituali. Alle spalle dell'edicola dell'Arcangelo Michele fu scoperta a fine Ottocento la cosiddetta "stipe interna", costituita da oltre trecento vasi miniaturistici (alti in media 5 cm) e situata a ridosso del torrente sotterraneo. Tali vasi erano collocati in parte negli anfratti naturali della vicina parete rocciosa, impilati uno sull'altro, in parte sotto un grande macigno al suolo. Questo deposito di vasi chiaramente privi di una specifica funzione d'uso, sistemati in una zona profonda dell'antegrotta oramai in forte penombra, è certamente connessa ad una pratica rituale che prevedeva la deposizione dei manufatti all'interno della cavità, quasi a guisa dei più moderni ex voto. Una seconda stipe fu scoperta casualmente nel 1907 a pochi metri dall'ingresso della grotta, in superficie. A essa fu dato il nome di "stipe esterna" per distinguerla dalla precedente. Era costituita ancora una volta da contenitori in ceramica – non miniaturistici – ma questa volta comparivano soprattutto manufatti metallici, come armi e ornamenti (coltelli, pugnali, asce, spilloni, fibule, ami, etc.). Anche in questo caso appare chiara la relazione degli oggetti rinvenuti con la presenza delle acque sotterranee che fuoriuscivano dalla cavità. Probabilmente essi erano stati deposti nelle acque correnti del torrente se non addirittura lanciati al loro interno. Le ricerche moderne, dal canto loro, hanno messo in evidenza che, oltre ad aree "dedicate" alla deposizione di oggetti (le stipi) di fatto un po' tutta l'antegrotta è interessata dalla presenza di oggetti, spesso di pregio, dispersi sul fondale del torrente. Le loro condizioni di conservazione, essendo frequentemente integri, depongono a favore di un abbandono intenzionale che ne ha escluso l'utilizzo.



Sotto: **Planimetria dell'antegrotta come si presentava a fine Ottocento**, con posizione delle due "stipi" sacre (elaborazione grafica di Francesco Breglia); a sinistra armi e oggetti in metallo dalla stipe esterna (varie scale grafiche): a) rasoio; b) ascia; c-d) pugnali; e) amo; f) fibula; g) punta di freccia; a destra (h-q, in varie scale grafiche) vasi miniaturistici dalla stipe interna. (Foto Felice Larocca).

Nella pagina a fianco: **Oggetti d'uso quotidiano appartenuti alle genti che abitarono la "palafitta inferiore"** (varie scale grafiche): a) coperchio di bollitoio in ceramica; b-c) aghi in osso; d) colino fittile; e) cucchiaio in terracotta; f) macina in pietra lavica; g) pettine in osso. (Foto Felice Larocca).

Continuità cultuale in età storica

Il carattere sacro dell'antro si perpetua anche in età ellenistico-romana, allorché nella cavità si registra una nuova presenza umana la cui motivazione più profonda sembra essere ancora una volta connessa a ragioni collegate al culto. Piccoli vasi decorati a vernice nera o rossa, brocchette, unguentari, lucerne, sono variamente attestati nelle varie collezioni di reperti provenienti dalla cavità. Ma sono soprattutto le monete che precisano l'arco cronologico di questa nuova frequentazione, riferibile ai sei secoli dal III a.C. al III d.C. L'abbondanza di monete nell'alveo del torrente richiama l'uso del lancio di oggetti direttamente nelle acque correnti e fa delle Grotte di Pertosa una "fontana di Trevi" *ante litteram*. Così come per la protostoria, anche per le fasi di frequentazione storica ignoriamo chi fossero i destinatari dei culti indiziati nell'antegrotta. Certo è che in un caso, così come nell'altro, l'elemento che unifica le pratiche cultuali e costituisce il comune denominatore di queste antiche forme di religiosità è l'acqua sotterranea. Il mistero del torrente derivante dalle oscure profondità del sottosuolo avrà certamente esercitato una forte suggestione sulla psiche degli uomini che nell'antichità hanno avuto relazioni con la cavità. Un mistero mantenuto vivo dall'inviolabilità dei recessi più interni della grotta se è vero – come sembrerebbe allo stato attuale delle ricerche – che su tre chilometri di sviluppo complessivo della cavità solo 120 metri circa sono stati teatro delle vicende umane i cui tratti fondamentali abbiamo delineato in queste pagine. Nessuna testimonianza archeologica o traccia di remota frequentazione antropica, infatti, deriva dal Ramo turistico, Ramo speleologico e Ramo della sorgente, quest'ultimo più che mai inviolabile a causa di una cascata che nel passato doveva essere ben più alta e invalicabile di quanto non sia oggi. L'ultimo episodio di frequentazione umana in ordine di tempo, dopo la parentesi di età ellenistico-romana, riguarda il Medioevo. In questa età si radica nella grotta un culto micaelico, di cui l'edicola dedicata all'Arcangelo rappresenta ancora oggi l'estremo segno di una continuità cultuale che, come abbiamo visto, risale alla tarda protostoria. Questo culto, attestato su base documentaria sin dal XII secolo, lascia poche tracce materiali di sé. Probabilmente la stessa edicola sacra attualmente presente in grotta rappresenta un rifacimento moderno di un probabile tabernacolo più antico, come indizierebbero abbondanti residui di mattoni e tegole rinvenuti nel torrente.

Ringraziamenti

I risultati presentati in questo lavoro non avrebbero potuto essere conseguiti senza l'instancabile sostegno di Francescantonio D'Orilia, presidente della Fondazione MIdA (ente di gestione della cavità turistica) e già sindaco di Pertosa. A lui va il più sincero ringraziamento dell'autore, esteso al contempo a quanti, in modi differenti, facilitano le indagini moderne: in particolare a Mariana Amato, direttrice scientifica dei Musei MIdA, ad Adele Campanelli e Anna Di Santo, rispettivamente soprintendente e funzionario competente per territorio della Soprintendenza per i Beni Archeologici di Salerno Avellino Benevento e Caserta.

Per visitare le Grotte

Le Grotte di Pertosa, note anche col recente toponimo di *Grotte di Pertosa-Auletta*, sono gestite dalla Fondazione MIdA - Musei Integrati dell'Ambiente con sede in Pertosa. La cavità è di fatto aperta al pubblico tutto l'anno, tranne che per brevi periodi di chiusura temporanea. Per prenotare una visita o per ottenere altre informazioni, visitare il sito web www.grottedipertosa-auletta.it

Bibliografia essenziale

- **Carucci P. (1907):** La grotta preistorica di Pertosa (Salerno). Contribuzione alla Paletnologia, Speleologia ed Idrografia, Stabilimento Tipo-Stereotipo F. Di Gennaro & A. Morano, Napoli, (ristampa anastatica, Litografia Dottrinari, Fratte, 1985).
- **Larocca F. (2010):** Le Grotte dell'Angelo a Pertosa. Il sistema sotterraneo e il giacimento archeologico. Ed. Fondazione MIdA.
- **Larocca F. (a cura di) (2011):** Le palafitte delle Grotte dell'Angelo a Pertosa (Salerno), Convegno "Le Palafitte: ricerca, conservazione, valorizzazione dei siti palafitticoli", Desenzano del Garda, 6-8 ottobre 2011 (in corso di stampa).
- **Patroni G. (1899)**: Caverna naturale con avanzi preistorici in provincia di Salerno. *Monumenti Antichi della Reale Accademia dei Lincei*, vol. IX, cc. 545-616.
- **Rellini U. (1916):** La caverna di Latronico e il culto delle acque salutari nell'età del Bronzo. *Monumenti Antichi della Reale Accademia dei Lincei*, vol. XXIV, cc. 461-630, tav. I-II.

Pergamena attestante il culto dell'Arcangelo Michele nelle Grotte di Pertosa sin dall'anno 1183. Il documento è conservato in originale presso la Badia benedettina della Santissima Trinità a Cava de' Tirreni, in provincia di Salerno. (Foto dagli Archivi della Badia).

Erebus Ice Caves

Gaetano GIUDICE, *Aaron CURTIS e Nial PETERS*

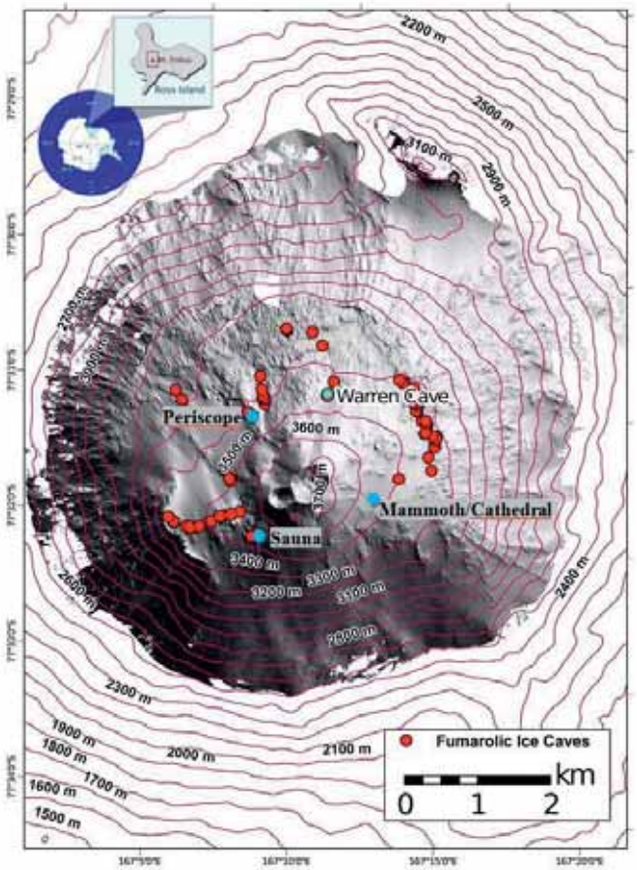
La fumarolic ice tower sopra Sauna Cave. Così chiamata a causa delle sue temperature eccezionalmente elevate (fino a 70° C!) Sauna Cave è un po' unica tra le grotte dell'Erebus. Un impressionante torre di ghiaccio custodisce il suo ingresso, uno dei più grandi sull'Erebus. (Foto Nial Peters).

L'Antartide, nell'immaginario collettivo, è uno dei luoghi più inospitali e meno accessibili del pianeta. Ciò corrisponde al vero quasi interamente: anche se ci sono parecchie basi gestite da molti paesi, incluso il nostro, che spesso sono presidiate anche durante il lungo inverno australe, per potervi accedere bisogna avere dei motivi più che validi. Per cominciare, le selezioni per partecipare a una missione su quel continente sono molto severe, sia perché bisogna superare degli esami medici molto approfonditi, sia per la necessità di frequentare corsi teorici e pratici sulle varie discipline che garantiscono da un lato la sicurezza personale, dall'altro la protezione dell'ambiente, che è veramente unico e peculiare. Ma soprattutto si deve far parte di un progetto approvato dagli enti preposti nelle varie nazioni (PNRA per l'Italia, USAP per gli Stati Uniti, ecc.), che devono garantire il rispetto del Trattato Antartico, un accordo internazionale che vincola i paesi che hanno presidi sul continente a mantenere un comportamento assolutamente rispettoso dell'ambiente, proibendo in maniera tassativa lo sfruttamento delle risorse presenti. Le regole sono ferree, i controlli piuttosto severi e i costi per il mantenimento del personale molto elevati. Per questo motivo i paesi aderenti applicano dei criteri di selezione sempre molto rigorosi. In definitiva in Antartide vivono e lavorano da un minimo di circa 500 persone durante l'inverno, fino a non più di 4000 durante l'estate.

L'accesso all'Erebus, imponente vulcano ai margini della banchisa antartica, che custodisce degli ecosistemi insoliti e ancora in parte misteriosi, è ulteriormente limitato: attorno alla sua sommità si trova una vasta rete di grotte nel manto nevoso, formate dal vapore fumarolico che crea delle indescrivibili architetture di cristalli e concrezioni ghiacciate, dove sono state riscontrate varie forme di vita assolutamente peculiari. Per questo diverse aree attorno al vulcano sono incluse in zone di speciale interesse e protezione, le ASPA, la cui frequentazione è riservata al personale

Speleologia in Rete www.speleologiassi.it/72-antartide VAI ALLA FOTOGALLERY

strettamente indispensabile per lo studio dei fenomeni che sostengono quelle caratteristiche forme di vita. Data la natura particolare del fenomeno, di fatto, anche la speleologia, come vedremo, è una delle discipline utili a contribuire a svelare il mistero della presenza di forme di vita sull'Erebus, cioè su come possa manifestarsi in un luogo dai più considerato assolutamente sterile.



Mappa delle grotte sull'Erebus (modificato da Curtis et al., GRL, vol. 38, L16802).

Introduzione

Torreggiando 3794 m al di sopra della calotta Antartica di Ross (Ross Ice Shelf), il M. Erebus è uno spettacolo imponente. Spesso indicato come il vulcano attivo più meridionale del mondo, l'Erebus è più famoso per il suo lago di lava persistente. Circa 40 m di diametro, la turbolenta piscina di roccia fusa presente sul fondo del cratere principale profondo 300 m, è stata una caratteristica permanente del vulcano almeno dal 1972, quando sono state effettuate le prime osservazioni registrate del lago. Il costante degassamento quiescente del lago, che risalendo forma un pennacchio, è spesso interrotto da esplosioni quando grandi bolle di gas ne raggiungono la superficie. Queste esplosioni spesso provocano un parziale svuotamento del lago e possono spingere bombe vulcaniche a diverse centinaia di metri di altezza oltre l'orlo.

Meno nota, ma ugualmente impressionante caratteristica dell'Erebus, è la sua vasta rete di grotte fumaroliche di ghiaccio (Fumarolic Ice Caves). Punteggiando i fianchi superiori del vulcano (all'interno del bordo della vecchia caldera), grandi camini di ghiaccio emettono gas caldi che sfuggono dalle profondità del vulcano attraverso sistemi di fratture. Questi camini (denominati torri di ghiaccio fumaroliche, Fumarolic Ice Towers) possono raggiungere altezze di oltre 10 metri e di solito delimitano le entrate delle grotte, lunghe fino a diverse centinaia di metri. È nota l'esistenza di Ice Towers in un paio di altri vulcani antartici - Mt Melbourne e Mt Berlin - ma in nessun'altra parte del mondo c'è una simile concentrazione e diversità di queste particolari strutture crio-vulcaniche. Alcuni ricercatori ritengono che le grotte e le torri descritte offrano le migliori analogie sulla Terra di

L'Erebus visto dalla banchisa. In primo piano il ghiacciaio di Barne. (Foto Gaetano Giudice).

Collage di morfologie del ghiaccio alla Warren Cave. (Foto Gaetano Giudice & Nial Peters).

strutture che potrebbero esistere sulla superficie delle lune ghiacciate di altri pianeti, che presentano attività vulcaniche simili a geyser, come Encelado, o sistemi idrotermali che potrebbero essersi formati su Marte a causa di crateri d'impatto.

Nonostante la loro posizione inospitale, le grotte hanno ricevuto una notevole attenzione dagli speleologi nel corso degli anni. La vicinanza dell'Erebus sia alla Scott Base (Antartide, Nuova Zelanda) che alla McMurdo Station (United States Antarctic Program, USAP), rende conto del fatto che le grotte non sono poi così inaccessibili come si potrebbe immaginare. In effetti, l'USAP mantiene un rifugio vicino alla vetta dell'Erebus, il Lower Erebus Hut (LEH, 3400 m), che è comodo per scopi esplorativi. L'accesso al LEH avviene in elicottero e richiede un paio di notti di acclimatamento preventivo in un campo tendato a quote inferiori (Fang Camp a circa 2800 m di quota). Il rifugio e il campo sono stagionali e utilizzati solo durante l'estate australe, quando ospitano scienziati e personale di supporto di una vasta gamma di discipline che studiano tutti gli aspetti del vulcano, non solo le grotte!

Formazione delle grotte

Il termine "grotta di ghiaccio" è piuttosto ambiguo, dal momento che è spesso utilizzato sia dalla comunità speleologica sia dal grande pubblico per descrivere tutto, dalle grotte calcaree con molto ghiaccio dentro, a condotti subglaciali di drenaggio. Le grotte sull'Erebus sono formate dalla fusione del manto nevoso a causa di gas caldi che fuoriescono da crepe e fessure intorno ai fianchi del vulcano. I gas tipicamente viaggiano orizzontalmente lungo l'interfaccia tra il manto nevoso e il terreno, creando una rete di passaggi e camere con pareti e soffitti formate da ghiaccio, ma con pavimenti composti da colate e depositi di tephra (ceneri e lapilli emessi dal vulcano in atmosfera e depositati a terra). Proprio come nelle grotte calcaree, vi è una chiara distinzione tra condotti attivi e passaggi fossili. I passaggi attivi sono spesso caratterizzati da scallops causati dal flusso turbolento di aria calda, e possono presentare rivoli di acqua di fusione lungo le pareti. I passaggi fossili sono di solito decorati con bellissimi cristalli di ghiaccio che si formano quando la condensa congela sulle pareti e sul soffitto. Tuttavia, a differenza dei sistemi carsici, i condotti nelle caverne di ghiaccio sull'Erebus possono cambiare da attivi a fossili e viceversa su scale temporali molto brevi, quando si verificano cambiamenti nel flusso d'aria (a causa di cambiamenti atmosferici esterni o a causa di passaggi che si aprono o chiudono per crolli o altro). Gli speleotemi a volte sono simili a quelli che si riscontrano nelle grotte carsiche, altre volte invece hanno forme assolutamente particolari: sul soffitto si riscontrano larghi settori coperti da lamine esagonali trasparenti oppure strutture reticolari felciformi; sulle pareti e sul pavimento scagliette e pagliuzze farinose; sulle pareti, ma anche sulla sommità e sui fianchi di stalattiti e stalagmiti, cristalli aghiformi, a volte molto lunghi. Percorrendo la Warren Cave ad esempio, si attraversano una sequenza di ambienti concrezionati in modo completamente differente: una sala con scaglie esagonali, una con le felci, poi le eccentriche, le barbe e così via. Forse piccole differenze di concentrazione del vapor d'acqua rispetto alla CO_2 creano questi effetti localizzati, non è ancora chiaro. Di certo il fenomeno sconcerta e meraviglia gli speleologi che la visitano.

Negli ultimi anni, si è arrivati a credere che la formazione delle grotte sia determinata principalmente dalla fuoriuscita di gas da bocche singole, piuttosto che da aree diffuse di terreno caldo. Come risultato, la forma tipica della grotta ricorda una collana di perle aggrovigliata: una serie di camere a cupola collegate da passaggi bassi. La maggior parte di queste cupole contengono uno sfiatatoio proprio sotto l'apice della volta, e tipicamente emettono gas tra 10 e 20 °C. Il gas ha una composizione simile a quella dell'aria, eccetto che la concentrazione di CO_2 è molto più elevata. Una curiosa anomalia nella composizione è stata osservata su dei campioni raccolti nel 2012: il gas contiene meno azoto (74% contro 78%) e più ossigeno (23%

Sotto: **Aaron Curtis durante il rilievo della Warren Cave con il teodolite.** Inizialmente Curtis e Peters provarono a rilevare la grotta con la bussola. Presto però si resero conto che le lave sono sede di forti anomalie magnetiche. Quindi passarono all'uso del teodolite, piuttosto complicato però da trasportare in loco. I tempi e la fatica del rilevamento ovviamente aumentarono di molto. Tuttavia, nonostante le difficoltà, numerose grotte sono state mappate con successo durante le campagne dal 2009 al 2011. (Foto Nial Peters).

L'ingresso della Sauna Cave. L'accesso alla grotta di solito può essere effettuato attraverso un piccolo foro su di un lato della torre di ghiaccio vicino alla sua base. Da lì, una discesa di circa 12 m in corda lungo un pozzo nel ghiaccio (eccezionalmente nebbioso), conduce in un ripido tubo di lava di circa 10 m. (Foto Nial Peters).

contro 21%) rispetto all'aria. Questo probabilmente indica che almeno una parte del gas che forma le grotte è prodotto in un sistema idrotermale all'interno del vulcano, cioè dall'interazione dei vapori fumarolici con dell'acqua intrappolata nel sottosuolo.

Gli scienziati che lavorano nelle grotte fumaroliche hanno condotto una vasta gamma di esperimenti e campagne di rilevamento al fine di determinare i dettagli di come queste si formano e si modificano. Uno degli strumenti più utili, usato nelle Ice Caves, è noto col nome di laser scanner terrestre (TLS) o LiDAR (Light Detection and Ranging).

Sistemi TLS sono montati su un treppiede, possono eseguire la scansione della grotta con decine di migliaia d'impulsi laser al secondo e sono in grado di produrre un modello 3D con una risoluzione subcentimetrica. Ripetendo le scansioni della grotta ogni anno, gli scienziati del Mount Erebus Volcano Observatory sono in grado di rilevare cambiamenti nella forma delle grotte. Sono disponibili quattro anni di scansioni della Warren Cave, oltre a un rilievo tradizionale.

È risultato evidente che la più grande sala della grotta cresce fino a un metro ogni anno. Le scansioni della superficie del ghiaccio sopra la grotta rivelano subsidenza quando il ghiaccio si deflette verso il basso, in risposta alla rimozione di materiale dal basso operata dal calore all'interno della grotta.

Un'altra tecnica, il rilevamento della temperatura distribuita, o DTS, ha permesso di misurare le temperature dell'aria lungo tutta la grotta, di individuare i punti d'immissione di gas e le altre importanti anomalie termiche, che altrimenti avrebbero potuto eludere il rilevamento. Come per il LiDAR, il sistema DTS impiega il laser, ma gli impulsi laser sono confinati dentro un cavo in fibra ottica. Il laser interagisce con il materiale della fibra e alcuni fotoni sono riflessi all'indietro da ogni punto lungo il cavo. Analizzando alcuni dettagli nello spettro

BIOLOGIA

Le aree dell'Antartide descritte nell'articolo, si possono pensare come una sorta di testa di ponte per la colonizzazione di ambienti estremi da parte delle cellule che stanno alla base della vita, in quanto contengono habitat con caratteristiche essenziali per l'attività cellulare:

- disponibilità di acqua in forma liquida,
- variazioni di temperatura modeste,
- protezione dall'irraggiamento.

Navigando su internet, ci si può imbattere nella seguente definizione: "la chemiosintesi batterica è un processo che, a differenza della fotosintesi clorofilliana che utilizza l'energia solare, sfrutta l'energia liberata da alcune reazioni inorganiche per produrre sostanze organiche: trasforma, quindi, alcune sostanze inorganiche a più alta energia (entalpia) in alcune con più bassa energia. Questo processo emette energia che la cellula usa per trasformare delle sostanze inorganiche a bassa energia - ad esempio acqua (H_2O) e anidride carbonica (CO_2) - in sostanze organiche a più alta energia come ad esempio il glucosio ($C_6H_{12}O_6$)".

O ancora: "gli organismi chemiosintetici sono autotrofi, in quanto non dipendono da fonti esterne di molecole organiche. Solo alcuni tipi particolari di organismi, come gli archibatteri termoacidofili o i batteri nitrificanti, svolgono la chemiosintesi".

Si può a questo punto comprendere come in luoghi peculiari sulla Terra, altrimenti privi di vita, bui e freddi (nel nostro caso le grotte sull'Erebus, ma anche i *black smoker*s sottomarini lungo le dorsali oceaniche), si possono costituire delle comunità di microorganismi chemiosintetici, che sono alla base della piramide alimentare, ossia sono il cibo che serve a eventuali altri organismi per sopravvivere, e a loro volta per sostenere un intero ecosistema di altri organismi più complessi.

Gli studiosi stanno identificando e mettendo a coltura dei microorganismi che hanno trovato nelle Ice Caves dell'Erebus: si tratta di nuove comunità di eucarioti (con nucleo) e procarioti (privi di nucleo). Si sta tentando di capire quali siano le caratteristiche di questo particolare ecosistema, forse simile a quello che potrebbe sostenere la vita su altri pianeti. L'impatto della sola raccolta di campioni in grotta può già essere notevole, pertanto le procedure per la frequentazione delle grotte in generale, e alcune in particolare, sono molto severe: in alcuni casi bisogna usare dei sopraindumenti sterili, mentre in tutte non si può mangiare né bere altro che acqua, ovviamente si orina in speciali bottiglie di plastica (questo vale anche all'esterno), per evitare apporti esterni di energia e cibo o l'introduzione di altre forme di vita, che potrebbero alterare i delicati equilibri delle specie eventualmente presenti.

In ogni caso le ricerche stanno dando una nuova luce sui limiti entro i quali la vita si può sviluppare e mantenere, e questi affascinanti luoghi ai confini del mondo sono un vero e proprio laboratorio naturale a disposizione della scienza. Qualcuno paragona la felicità di un microbiologo al lavoro dentro le Ice Caves a quella di un bimbo in un negozio di caramelle. Ma queste grotte sono anche delle spettacolari vetrine di forme di erosione e di cristallizzazione, in grado di strabiliare con le incredibili morfologie del ghiaccio che le costituisce, i pochi, fortunati visitatori.

Aaron Curtis in discesa nel pozzo "nebbioso" della Sauna Cave. Nel tunnel alla base del pozzo l'escursione speleologica diventa un esercizio di svestizione rapida per evitare il surriscaldamento! A monte, il tubo di lava termina in una zona di collasso dove si raggiungono i 70 °C. In discesa, la temperatura cala rapidamente sotto lo zero nel punto più basso, dove il tubo è ingombro di materiale sciolto. Sebbene in altre grotte si trovino sezioni di tubi di lava, Sauna è l'unica in cui il tetto del tubo è ancora intatto. (Foto Nial Peters).

(sostanzialmente i colori) di questi fotoni, il sistema DTS è in grado di determinare la temperatura ogni metro lungo il cavo in fibra ottica, con una precisione migliore di 0,1 gradi centigradi. Le misure DTS nelle grotte confermano che i punti d'immissione di gas sono responsabili della maggior parte della fusione, ma anche che le gallerie che attraversano il manto nevoso trasportano grandi quantità di aria fredda dall'esterno all'interno della grotta. Si è anche notato che l'equilibrio tra le «prese d'aria calde» e «fredde» è disturbato quando la pressione barometrica esterna cambia, e tutta la grotta si scalda durante i periodi di diminuzione della pressione barometrica, come ad esempio prima di una tempesta.

Le esplorazioni storiche

Mentre il LiDAR permette l'osservazione dei cambiamenti in questi sistemi nel corso degli ultimi anni, dobbiamo guardare al passato, per capire come le Ice Caves e le torri si comportano nei decenni e nei secoli. Le singolari torri di ghiaccio dell'Erebus sono state notate dai primi esploratori che hanno messo piede sulla parte alta del vulcano.

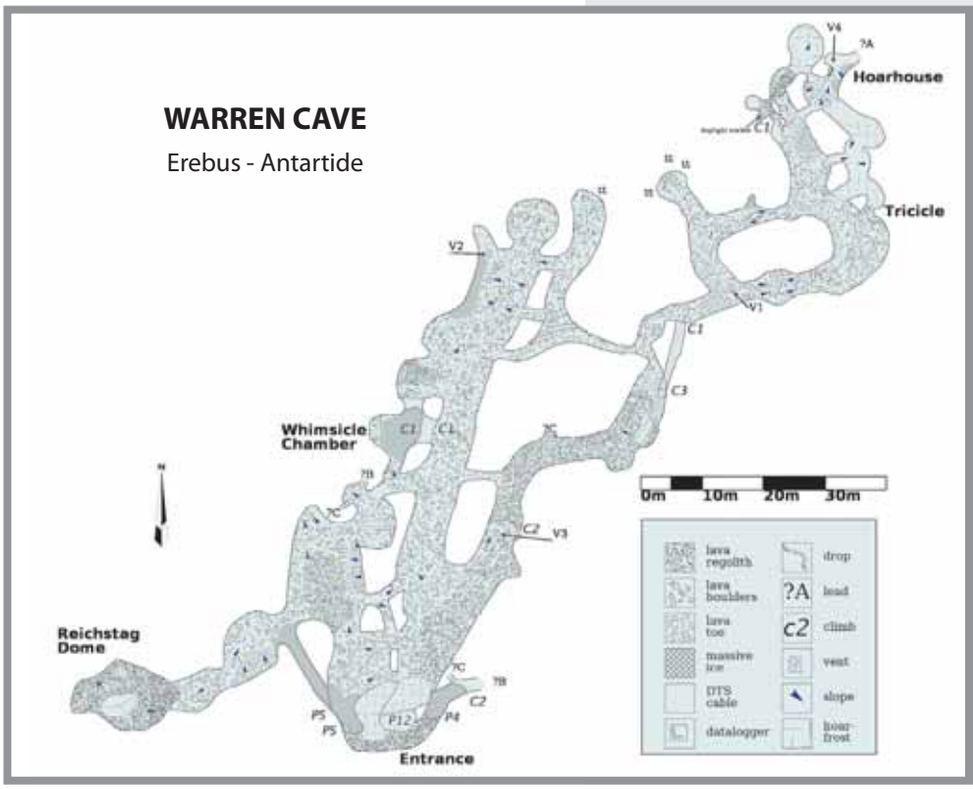
Di ritorno dalla prima salita sull'Erebus in qualità di membro dell'equipaggio di Shackleton nel 1909, il professor Edgeworth David ha scritto che «Due caratteristiche della geologia dell'Erebus, che sono particolarmente distintive, sono: i cristalli di feldspato e le fumarole di ghiaccio» (David e Priestly, 1909). Purtroppo, nessuna delle foto esistenti di quel viaggio ritrae chiaramente una delle torri di ghiaccio e non ci sono ulteriori record storici delle torri fino al 1964, quando Gerald Holdsworth e F.C. Ugolini salirono sul vulcano e presentarono una breve descrizione di numerose torri di ghiaccio (di nuovo, purtroppo senza foto) sul Journal of Glaciology. Questi uomini si aspettavano di vedere vapore fuoriuscire dalle torri.

Non osservando vapore, conclusero che il flusso di calore alle torri doveva essersi arrestato. Spedizioni più recenti, in grado di osservare le torri di frequente per lunghi periodi, hanno compreso meglio il fenomeno: il degassamento dalle torri è abbastanza costante, ma il vapore è visibile solo nei giorni in cui l'umidità atmosferica è abbastanza alta da causare la condensa dei pennacchi.

Dunque gli uomini di Shackleton ma anche Holdsworth e Ugolini si accontentarono di osservare le torri dall'esterno. Le prime osservazioni all'interno di una struttura di ghiaccio fumarolica sull'Erebus sono state fatte da Graeme Lester e Werner Giggenbach, che nel 1972 entrarono in una torre di ghiaccio nei pressi dell'Upper Erebus Hut (il primo rifugio costruito presso il cratere, oggi abbandonato perché a rischio di essere colpito da bombe vulcaniche), e hanno esplorato circa 100 metri di grotta sotto la torre, una grotta ora conosciuta come Camp Cave. Lester e Giggenbach hanno descritto la camera d'ingresso come "una caverna di ghiaccio fino a circa 10 m di altezza e larghezza".

Giggenbach quella volta improvvisò un dispositivo di rilevamento con un pezzo di corda e un goniometro di cartone, mentre nelle successive visite nel 1975 e nel 1976 completò una pianta dettagliata e uno schizzo di sezione longitudinale della grotta. Giggenbach ha anche condotto la prima indagine microclimatica della grotta, pubblicando 67 letture termometriche dell'aria nella grotta, che andava da 0 °C vicino all'ingresso fino

Sotto: **La pianta di Warren Cave.** La Warren è stato l'obiettivo principale dell'Erebus Caves Project. La sua galleria principale (- 500 m) è stata più volte rilevata tramite LiDAR ed ha fornito i migliori dati sui cambiamenti inter-annuali delle Ice Caves. L'ingresso è grande e privo della torre di ghiaccio, questo rende semplice l'accesso e permette di portare attrezzature scientifiche complesse nella grotta, nonostante il pozzo di ingresso di 12 metri, così si è potuta condurre un'analisi dettagliata della sua atmosfera.



Stupende morfologie del ghiaccio alla Periscope Cave. (Foto Gaetano Giudice).

Operazioni di scarico dei dati dal sistema DTS nella Mammoth Cave. Anche se il sistema Mammoth/Cathedral ha alcune torri di ghiaccio in superficie, l'ingresso principale ne è privo. Simile alla Warren, il sistema è stato al centro di numerosi progetti scientifici speleologici. Un intensa attività di misura DTS è stata intrapresa nella grotta nel 2012, oltre ad indagini LiDAR ripetute. Le due cavità, Mammoth e Cathedral, sono state collegate nel 2009 quando un nuovo cunicolo si è aperto tra le due grotte, creando il più lungo sistema di grotte conosciute sull'Erebus. Mammoth si estende a monte dell'ingresso ed è caratterizzata da dimensioni ampie, vantando la presenza della più grande sala, la Cinemax Chamber. A valle Cathedral è caratterizzata da imponenti cristalli di ghiaccio sulle pareti, e da macchie di luce blu che entrano attraverso sezioni sottili del soffitto, simili alle vetrate di una cattedrale. (Foto Nial Peters).

a 16,8 all'interno (ma c'è una incongruenza nell'articolo, forse la lettura massima era 10,8), e osservazioni per quanto riguarda la direzione del flusso d'aria.
Quando due degli autori di quest'articolo (Curtis e Peters) hanno cominciato a studiare le Ice Caves nel 2009, sarebbero voluti tornare a Camp Cave a sviluppare il lavoro lì svolto nel 1970. Purtroppo la grotta è introvabile. Hanno visto alcuni degli ingressi nei pressi aprirsi e chiudersi nel corso degli anni. Camp Cave sarebbe un posto interessante da visitare perché Giggenbach ha osservato diverse cose che non sono evidenti in altre grotte. Egli ha riferito di molti strati di bombe di lava incorporati nel ghiaccio, che avrebbero implicazioni interessanti per comprendere la cronologia della grotta. Inoltre ha riferito, sotto la torre d'ingresso di Camp Cave, di una rampa di neve inclinata in due direzioni - sia verso il cratere (in salita rispetto al vulcano), che in direzione opposta (in discesa). Quest'ultima situazione è la norma nelle altre grotte, ma l'altra è difficile da conciliare con l'attuale conoscenza della speleogenesi sull'Erebus, non essendo stata osservata in altre grotte.
Nei decenni successivi al lavoro di Giggenbach, grotte e torri sono state spesso visitate da vulcanologi curiosi, ma poca ricerca scientifica è stata condotta. Eccezioni di rilievo sono stati la misura del radon a Camp Cave di Sabroux. et al. nel 1994, e uno studio che stima le emissioni di CO_2 dalle torri di ghiaccio, di Jean Wardell nel 2003.

Le esplorazioni moderne

Con Camp Cave inaccessibile, una nuova generazione di vulcano-criospeleologi dell'Erebus guardò altrove per registrare dati. Dal 2009, uno degli obiettivi iniziali dell'Erebus Caves Project è stato quello di mappare e documentare sistematicamente le grotte.
Alti livelli di biossido di carbonio hanno impedito la mappatura di alcune grotte, mentre altre sono state lasciate volutamente inesplorate per preservare i loro

ambienti incontaminati per futuri studi scientifici. Tutti gli ingressi delle grotte conosciute sono ora registrati e localizzati con il GPS. La maggior parte del più recente lavoro d'indagine si è concentrata nell'utilizzare il LiDAR per la produzione di rilievi 3D delle stesse grotte ogni anno, al fine di monitorare con precisione le modifiche delle dimensioni dei passaggi. Tuttavia, la scansione delle grotte con il LiDAR è impegnativa e richiede molto tempo, così il team sta attualmente testando la tecnica SFM (Structure From Motion), per cui una mappa 3D della grotta può essere ottenuta da una serie di fotografie scattate in diverse posizioni lungo le gallerie, come metodo alternativo.
Oltre alla mappatura sono stati condotti molti studi scientifici nelle grotte, tra cui studi micro-climatici, prelievo di campioni biologici, rilevamento della temperatura e analisi dettagliata della composizione dei gas emessi dalle fumarole. I risultati della maggior parte di questi studi sono ancora in divenire..

Bibliografia

- **Wardell, L. J., Kyle P. R., Campbell A. R. (2003)**: Carbon dioxide emissions from fumarolic ice towers, Mount Erebus volcano, Antarctica. In: Volcanic Degassing, edited by C. Oppenheimer, D. M. Pyle, and J. Barclay. *Special Publication Geological Society*, n. 213, p. 231-246.
- **Curtis A., Kyle P. (2011)**: Geothermal point sources identified in a fumarolic ice cave on Erebus volcano, Antarctica using fiber optic distributed temperature sensing. *Geophysical Research Letters*, vol. 38, L16802, DOI:10.1029/2011GL048272.
- **Zandomeneghi D., Aster R., Kyle P., Barclay A., Chaput J., Knox H. (2013)**: Internal structure of Erebus volcano, Antarctica imaged by high-resolution active-source seismic tomography and coda interferometry. *Journal of Geophysical Research - Solid Earth*, vol. 118, p. 1067-1078, DOI:10.1002/jgrb.50073.
- **Connell, L.; Staudigel, H. (2013)**: Fungal Diversity in a Dark Oligotrophic Volcanic Ecosystem (DOVE) on Mount Erebus, Antarctica. *Biology – Open Access biological sciences journal*, vol. 2, n. 2, p. 798-809.
- **Moussallam Y., Oppenheimer C., Aiuppa A., Giudice G., Moussallam M., Kyle P. (2012)**: Hydrogen emissions from Erebus volcano, Antarctica. *Bulletin of Volcanology*, vol. 74, n. 9, p. 2109-2120, DOI: 10.1007/s00445-012-0649-2.

Il sale della terra

Le nuove esplorazioni nel Salar de Atacama

Marco "*Cavia*" STICOTTI - *Commissione Grotte E. Boegan*

Deserto di Atacama, Llano de la Paciencia, alla ricerca dell'ingresso della Cueva d'Aire. In quest'arida zona della terra la temperatura al suolo può raggiungere i 70°. (Foto Angelo Iemmolo).

Dal 2000 a oggi la Commissione Grotte Eugenio Boegan della Società Alpina delle Giulie, sezione di Trieste del Club Alpino Italiano, ha effettuato otto spedizioni speleologiche nella Cordillera de la Sal, catena montuosa che s'innalza nella parte nordoccidentale del Salar di Atacama. Finora sono state individuate ed esplorate una quarantina di grotte, di cui cinque sono le più profonde in assoluto nel sale e altrettante superano abbondantemente il chilometro di sviluppo, risultando così le più lunghe del Cile e tra le più grandi grotte nel sale del mondo. Il deserto di Atacama è il più arido della Terra ed è soggetto a fortissime escursioni termiche al suolo, dovute anche alla quota rilevante (2350 m). Questo, unitamente al fatto che le grotte si sviluppano nel sale, rende del tutto particolare l'esplorazione, presentando problematiche inusuali per la speleologia classica: materiale d'armo, vestiario, condizioni climatiche, avvicinamenti ed eventuale soccorso.

Inquadramento geografico-geologico

La catena montuosa interessata da questo particolare fenomeno carsico è la Cordillera de la Sal che si sviluppa per 70 km di lunghezza e 7 di larghezza, da NE a SW, nella parte settentrionale del Salar di Atacama, seconda regione nel nord del Cile. Le sue cime superano i 2650 metri di altezza mentre l'altopiano, cioè il piano del Salar e il Llano de la Paciencia, si mantiene fra i 2350 e i 2450 metri di quota. La principale formazione geologica della Cordillera è detta di San Pedro e si formò tra l'Oligocene e il Miocene, da 36 a 9 milioni di anni fa. Tale formazione è costituita da depositi di marna, arenaria, conglomerato, gesso e, soprattutto, sale,

Speleologia in Rete www.speleologiassi.it/72-atacama VAI ALLA FOTOGALLERY

formatisi in un salar simile a quello attuale. La parte più settentrionale della Cordillera è interessata anche dalle formazioni vulcaniche del gruppo di San Bortolo, l'ignimbrite Pelòn e l'ignimbrite Sifòn, depositatesi sopra la formazione di San Pedro tra 9 e 7 milioni di anni fa. Le rocce della formazione di San Pedro sono state deformate dall'attività tettonica e gli strati sono spesso subverticali. Sopra di essi, in discontinuità angolare, spesso s'incontrano il recente deposito di sabbia, polvere e ghiaia della formazione di Vilama o gli attuali depositi di sabbia (dune). Caratteristici sono i monoliti di gesso (*hoodoo*), che fuoriescono dal suolo salino, spesso allineati, anche per diversi metri d'altezza.

Le grotte

Tutte le cavità esplorate hanno uno o più ingressi alti e altrettanti ingressi bassi che fungono da uscita direttamente nel Salar di Atacama o nel Llano della Paciencia. Tipica di queste grotte è l'esplorazione stile traversata, ma armando sempre in corda singola... infatti non sempre siamo usciti al primo colpo! Lo sviluppo delle grotte è molto omogeneo, intervallando pozzi (profondi al massimo 60 m) a lunghi tratti di ampie gallerie che serpeggiano al di sopra del condotto attivo, rivelando almeno un periodo speleogenetico precedente caratterizzato da un maggior afflusso d'acqua.
Le grotte sono formate nel sale e basta un po' di pioggia per trasformarle in breve tempo. La grande solubilità del sale fa risalire la loro genesi a non più di 10.000 anni fa. Sono quasi tutte attive, se così si può dire, visto che le piogge sono rarissime ma molto intense, fino a far cambiare la forma delle concrezioni di sale da una stagione all'altra. Questi speleotemi sono abbondanti e particolarmente belli dopo una pioggia, quando anche la superficie esterna della Cordillera sembra rifiorire con nuove bianchissime cristallizzazioni e le famose rose rosse di Atacama. L'andamento delle grotte è piuttosto rettilineo, seppur meandrizzato. Non s'incontrano retroversioni e i bruschi mutamenti di direzione sono rari. Lo spessore del soffitto è sempre limitato, non superando mai i 20-30 metri dalle volte delle gallerie al piano di campagna. Le grotte seguono il profilo della superficie sovrastante e sono meno condizionate dalle fratture rispetto alle grotte nel calcare. Si possono considerare una via di mezzo tra le grotte calcaree, cui assomigliano esteticamente, e quelle nel ghiaccio, che non riescono ad allontanarsi più di tanto dalla superficie. Probabilmente tutto ciò è dovuto alla relazione tra solubilità e caratteristiche elastoplastiche della roccia, più o meno sensibili alla pressione. Infatti, anche alla massima distanza dalla superficie, nelle ore più calde, si sentono forti schiocchi, inquietanti in un primo momento, dovuti alla dilatazione della roccia che si frattura (fenomeno visivamente non rilevabile).
La maggior parte delle cavità è stata individuata costeggiando i contrafforti della Cordillera, là dove questi s'immergono nel salar. Di tanto in tanto dei solchi di origine idrica, tanto più marcati quanto più prossimi alle pendici del monte, incidono i depositi di sabbia e polvere che costeggiano la base delle pareti e, quasi sempre, conducono a una grotta, dopo un percorso in forra (*quebrada* in spagnolo) più o meno lungo, che s'inoltra nella montagna con archi naturali che anticipano il tratto sotterraneo principale. Stupisce la portata di questi corsi d'acqua in un territorio così arido, deducibile dalle tracce lasciate dall'acqua sulle pareti dei meandri, anche a 3 metri dal suolo, o l'ampiezza del solco. Evidentemente le rarissime piogge hanno carattere torrentizio.
Le grotte principali, di attraversamento, nella parte bassa iniziano sempre qualche metro più in alto del livello del salar. Sono tutte sospese, nel senso che nessuna raggiunge il presunto livello di base delle acque.
Dal punto di vista esplorativo, abbiamo operato in due zone distinte della Cordillera. La prima, da noi chiamata Valle della Luna, è compresa tra il rio San Pedro, ove interseca la catena, e la pista del gasdotto o passo Inca (da noi così battezzato, forse impropriamente, per la

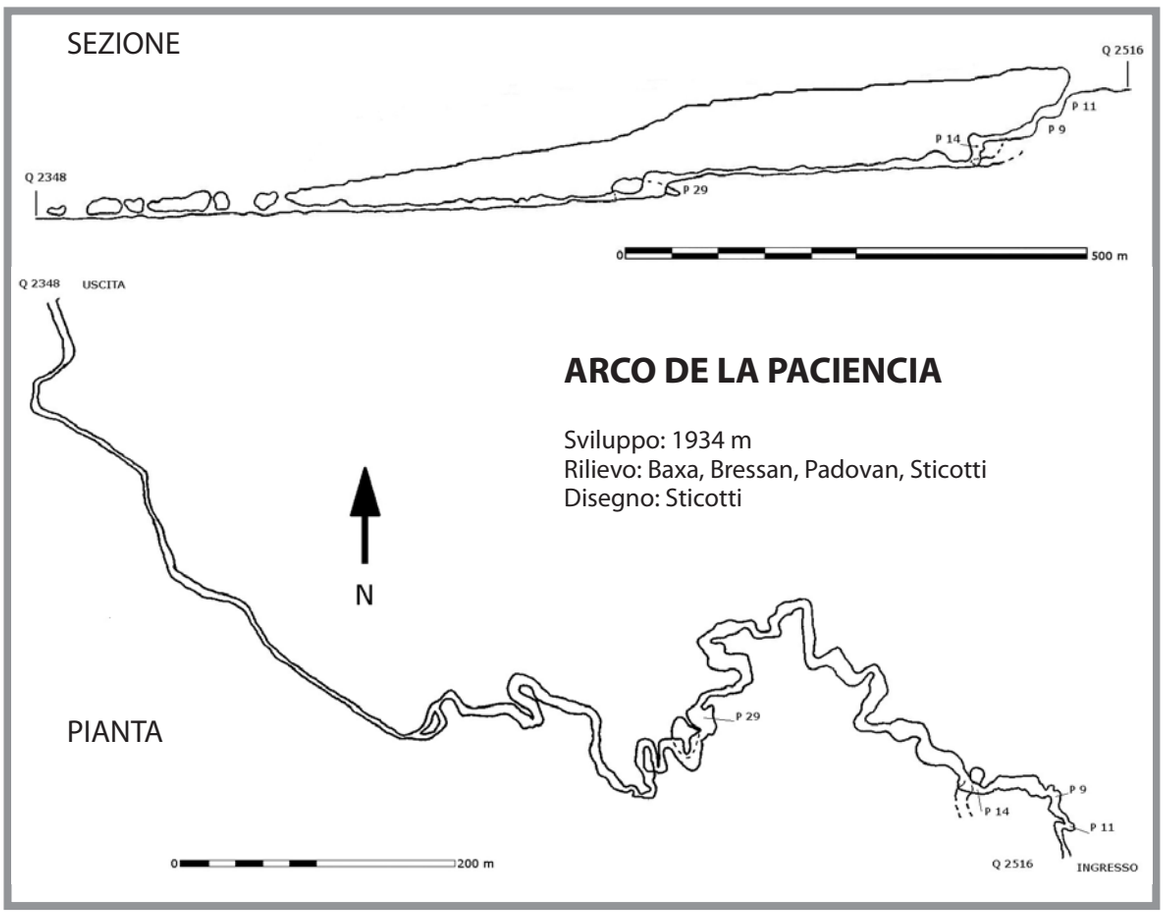
Gola Profonda: scorcio di formazioni eccentriche, dovute all'evaporazione e alla deposizione da spray e/o aereosol. (Foto Angelo Iemmolo).

Concrezioni di sale presso l'**Arco de la Paciencia**. (Foto Massimo Baxa).

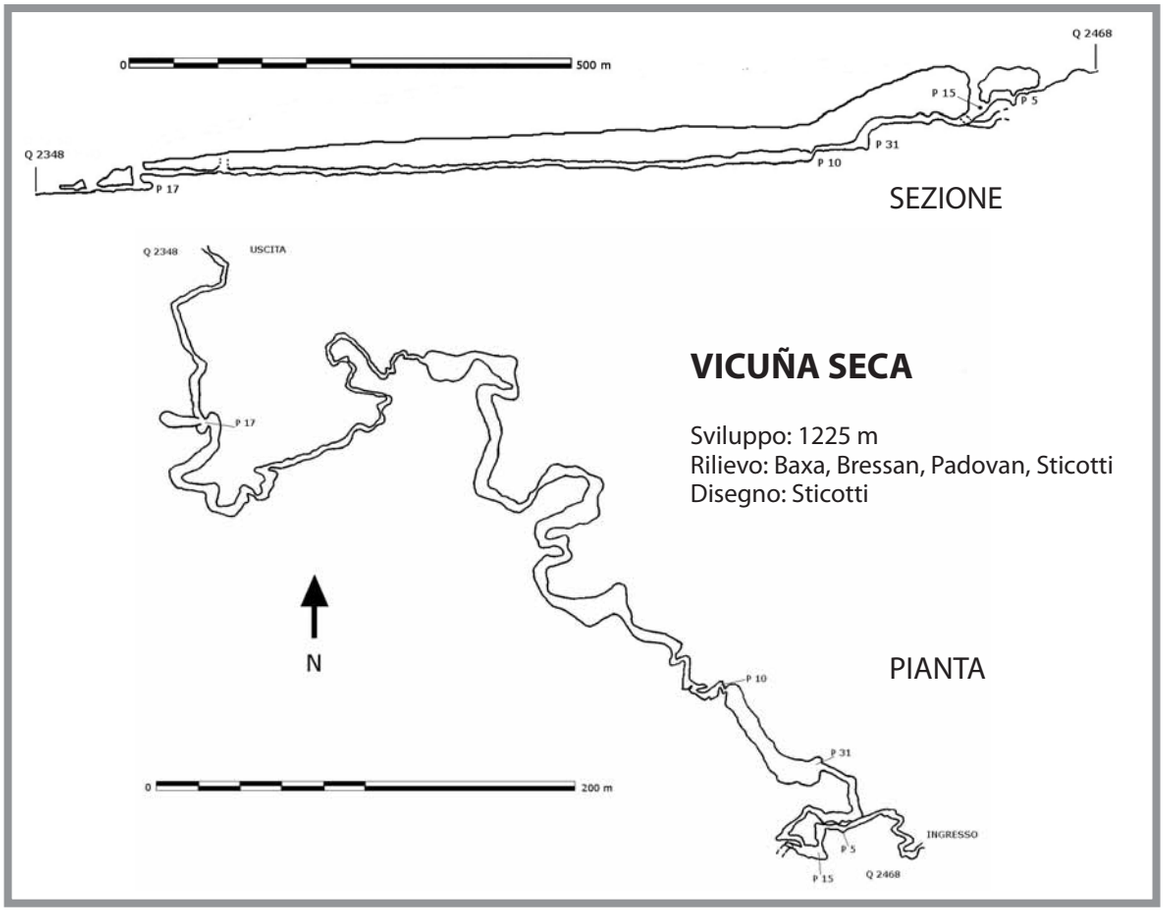
presenza dei resti di un'antica strada), 15 km a SW di San Pedro, dove c'è un valico naturale della Cordillera. Quasi tutte le grotte iniziano sulla Cordillera e sbucano a sud, verso il Salar. La seconda, da noi chiamata del Llano de la Paciencia, corrisponde al rilievo più elevato nella parte centrale della Cordillera, a SE del Llano de la Paciencia e a circa 40 km a SW di San Pedro. Le grotte si sviluppano, con qualche importante eccezione, in direzione nord e sbucano sul Llano.

Valle della Luna

Raggiungere le grotte di questa zona è abbastanza facile. Vi si arriva in fuoristrada e poi con brevi camminate e arrampicate; da evitare comunque di andarci nelle ore più calde. La temperatura all'interno è di circa 15 gradi, pur con notevoli sbalzi per un ambiente ipogeo, dovuti alle forti correnti d'aria che si sviluppano, in certe ore, per la forte escursione termica esterna. La roccia, nel fondo degli alvei, è compatta e di bell'aspetto. Per gli armi in grotta abbiamo sempre usato i tasselli multimonti 7,5 mm di diametro e 60-80 mm di lunghezza con ottimi risultati. Per scendere nei pozzi esterni, lontani dall'alveo, abbiamo utilizzato, viceversa, non chiodi ma molta corda per ancorarci a pilastri o ponti naturali, in quanto in superficie la roccia appare molto degradata. Calandosi nei pozzi esterni o strisciando nei cunicoli ventosi dietro a qualcuno si è investiti da polvere di sale che irrita gli occhi e le vie respiratorie. In tal caso è utile indossare delle mascherine e degli occhiali chiusi. Essenziali i guanti in quanto il sale cristallizza anche in forme taglienti e irrita le ferite. Particolare attenzione presenta la discesa nella Grotta del Meteorite per la mancanza d'ossigeno verso il fondo. Non essendoci vegetazione crediamo che il gas pesante possa essere di origine vulcanica; non è dato di sapere se il fenomeno è limitato alla zona più prossima ai vulcani o è diffuso in tutta la Cordillera. Per questo motivo non



Nella pagina a fianco: **Cueva del Lago Salado: laghetto alla base del P60.** La maggior parte delle cavità nei sali di Atacama sono trafori idrogeologici, tuttavia non sempre percorribili dagli inghiottitoi alle risorgenti. (Foto Angelo Iemmolo).



Cueva de Lago Salado: pozzo Cress. In superfice la qualità della roccia è normalmente molto degradata e non consente l'impiego dei classici ancoraggi ad espansione. Tutti gli armi esterni sono stati fatti utilizzando ampi anelli di corda su attacchi naturali. (Foto Angelo Iemmolo).

siamo scesi finora in nessuno degli altri pozzi esterni già individuati, tranne in quelli che chiaramente conducevano a sottostanti grotte ben areate.
Le grotte di questa zona sono state utilizzate dall'uomo fin dall'antichità, quando l'oasi di San Pedro era più estesa di quella attuale, per cui è facile rinvenirvi manufatti. Nella grotta SP7 abbiamo trovato 5 vasi Inca e Atacameni, di cui 3 sigillati e chiusi con corde di canapa che si sono conservate in modo eccezionale, essendo sotto sale. Senza toccarli, li abbiamo dapprima segnalati al Museo Antropologico di San Pedro e successivamente accompagnato l'archeologa Flora Vilches a vederli. Da quel momento non abbiamo saputo più niente né dei vasi né dell'archeologa, malgrado innumerevoli richieste alla stessa e al Museo.
Nella parte sudovest della zona abbiamo individuato le tracce di un'antica strada che potrebbe essere attribuita agli Inca. Nei suoi pressi ci sono i resti di due postazioni, uno dei quali di forma circolare con resti di ceramica e una serie di cisterne a cascata in adobe (paglia e fango secco) per la raccolta dell'acqua. Forse, quando le hanno costruite, pioveva di più. Sarebbe interessante ricostruire il percorso della strada ed esplorare le caverne che la costeggiano.

Llano de la Paciencia

Per raggiungere questa zona si devono percorrere 60/70 km di strade, piste e fuoristrada. Da San Pedro si procede per 15 km in direzione Calama per poi svoltare a sudovest per altri 35 km, su pista, verso Peine e infine con un disagevole percorso fuoristrada

raggiungere le pendici della Cordillera. Il confine tra le due zone è dato da un campo minato risalente ai tempi di Pinochet che temeva un'invasione da parte dell'Argentina. L'accesso agli ingressi bassi è simile a quello dell'altra zona mentre gli avvicinamenti a quelli alti sono più problematici. Osservando la Cordillera dal Llano de la Paciencia si notano tre tipi di terreno. Uno, simile a campi di neve, che chiamiamo "i bianchi", è formato da una polvere chiara su cui si sprofonda quasi come in 20 cm di neve fresca. Ci si cammina abbastanza bene pur con l'attenzione a non sprofondare in qualche pozzo mascherato dalla coltre bianca. Un altro, che chiamiamo "i verdi", è costituito da cristalli di sale grigio, a gradoni irregolari, talvolta a "penitentes", solidi e facili da arrampicare. Il terzo è costituito da rocce rosse, quasi sempre impercorribili o invalicabili, dalla caratteristica forma a cono da noi chiamati " i termitai". Evitare e aggirare "i termitai" costituisce il maggior problema nella ricerca degli ingressi alti. Nelle ore più calde la temperatura al suolo supera i 70 gradi e abbiamo avuto il problema di suole scollate e scarpe da buttare. È fondamentale trovarsi all'ombra quando il sole è alto, nell'ansa di qualche quebrada o, meglio, in grotta. D'altra parte di notte, all'alba ed al tramonto si cammina benissimo nella secca e fresca aria di Atacama. Inoltre nelle notti di luna piena il cielo, straordinariamente limpido, consente di leggere senza luci artificiali, ma soprattutto permette di orientarsi facilmente in quota. Unico neo è la mancanza d'acqua che regolarmente dobbiamo portarci sulle spalle: per affrontare serenamente un campo di quattro giorni sono necessari almeno 20 litri a testa oltre a viveri, materiale d'armo ed attrezzatura personale. Muoversi in queste condizioni richiede oltre ad ottime condizioni fisiche anche un'eccellente forma mentis per sopportare i continui stress psicofisici cui il nostro corpo è sottoposto quali disidratazione, epistassi, colpi di calore con rischio d'apoplessia ed in ultimo il sale che "rinfresca" le nostre contusioni.

Proprio in questa zona, negli ultimi anni, stiamo avendo dei grandi risultati. Nel 2011, con l'esplorazione della Cueva de l'Arco de la Paciencia siamo arrivati a 168 m di profondità per 1934 m di sviluppo ed è attualmente la seconda grotta più profonda al mondo nel sale. Nel 2013 e nel 2014 abbiamo iniziato l'esplorazione della Cueva d'Aire (-140 m per 2,4 km di sviluppo), della Cueva de la Grande Quebrada (-193 m per 2 km di sviluppo, attualmente la più profonda al mondo nel

Penitentes di sale sopra il sistema Dario Cressi. L'avvicinamento agli ingressi di grotta in questa parte della Cordillera, può divenire occasionalmente un serio problema. (Foto Angelo Iemmolo).

Gola Profonda: le "meringhe". (Foto Angelo Iemmolo).

Galleria della Grotta de l'Aire occupata da formazioni eccentriche. Questa grotta scoperta nel 2013, assieme alla Grande Quebrada e al sistema Dario Cressi, è una delle più importanti cavità esplorate nella zona di Llano della Paciencia. (Foto Angelo Iemmolo).

sale) e del sistema Dario Cressi (-142 m per 5,3 km di sviluppo). Il sistema Dario Cressi è la terza grotta per lunghezza nel sale, subito dopo il 3N Cave (6580 m, isola di Qeshm, Iran) e il Malham Cave (5685 m, monte Sedom, Israele), ed è tuttora in fase d'esplorazione: a dicembre 2014 per esempio siamo usciti da un ingresso secondario da cui abbiamo visto che il ramo principale continua verso monte a perdita d'occhio. Curiosamente, in queste grotte che distano chilometri dal più vicino filo d'erba o cactus, i resti di vita animale sono ben rappresentati. Sotto sale mummificano e si conservano benissimo cadaveri di lama, vigogne, cani, condor e altri uccelli; topi verdi, minuscole scolopendre, falene e farfalle abitano gli ingressi delle grotte. Ovunque si trovano anche boli di gufo. Non pare però che ci sia stata mai presenza umana, se non recentissima per lavori topografici o sulle nostre tracce. Purtroppo nessun entomologo è mai entrato in queste grotte, per cui non possiamo dire nulla della vita in un ambiente tanto particolare.

Conclusione

Dal 2000 al 2014 in otto spedizioni abbiamo rilevato ed esplorato più di 20 chilometri di grotte e presumiamo che in futuro se ne possano percorrere altrettanti. Il completamento dell'esplorazione del complesso Dario Cressi, in particolare, promette grandi soddisfazioni. Bisognerà poi continuare la parte a monte della Grande Quebrada, della Cueva d'Aire, dell'Arco della Paciencia e della Vecunia Seca (-120 m per 1255 m di sviluppo). Ci sono anche i pozzi che si aprono nei "bianchi", nella parte più alta della Cordillera, quindi con il massimo potenziale di profondità. La loro discesa richiederà la massima attenzione, perché gli ambienti al loro interno potrebbero essere poveri di ossigeno. Anche il tratto di Cordillera tra la zona della Valle della Luna e quella del Llano de la Paciencia, basso e ampio, è da esplorare. A parte piccoli tratti di *quebradas* ingrottate che si vedono su Google Earth, abbiamo trovato dei bassi meandri e cunicoli angusti ma percorribili, che non si è ancora capito dove portino: in una zona vasta e con dislivelli minimi ci potrebbero essere sviluppi lunghissimi per i prossimi anni.

Le due principali cavità su Google Earth.

Partecipanti e ringraziamenti

Alberto Lazzarini, Elio Padovan, Daniela Parma, Roberta Iovele, Walter Inglessi, Fabrizio Pascotto, Fabio Kovacich, Mitja Padovan, William Starz, Umberto Tognolli, Galliano Bressan, Elena Sluga, Nico Zuffi, Massimo Baxa, Willy Bole, Carla Berardi, Adriana Gomez, Lorenzo Marini, Rossana Litteri, Federico "Gino" Deponte (Commissione Grotte E. Boegan) e dalla Sicilia Angelo Iemmolo e Vincenzo " 'Nzino" Caschetto (Speleo Club Ibleo-Ragusa).

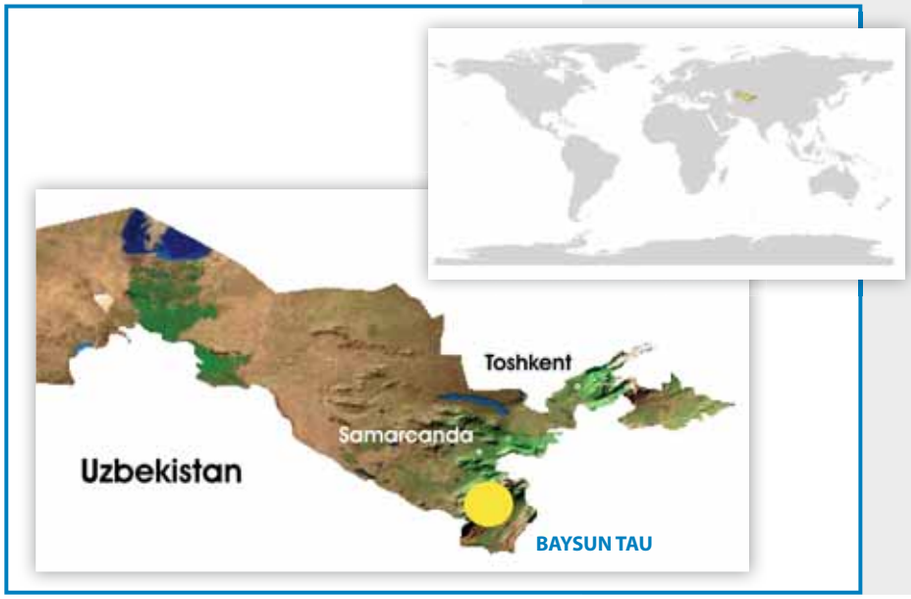
Bibliografia

- **Sesiano J. (1998):** Phenomenes karstiques en zone aride. Le desert d'Atacama, au Nord du Chili. *Hypogees "Les Boueux"*, n. 64, p. 48-52.
- **Padovan E. (2003):** Il sistema carsico della Cordillera de la Sal nel deserto di Atacama. *Progressione n. 48*, p. 37-49.
- **Zuffi N. (2007):** Esplorazione del sistema carsico presso il deserto di Atacama, Cile Atto IV. *Progressione*, n. *54*, p. 68-81
- **Bressan G. (2008):** Speleologia nella Cordillera de la Sal, Cile, *Speleologia Veneta*, n. 16, p. 91-108.
- **De Waele J., Forti P. (2008):** Grotte in sale cileno. *Speleologia*, n. 59, p. 48-54.
- **Badino G. (2008):** *File:I:/3b2/Riviste/GeoActa/9045_Sp2/129-140_Badino.3d*.
- **Padovan E. (2010):** Nuove grotte ad Atacama – Cile. *Progressione*, n. *57*, p. 78-90.
- **Padovan E. (2011):** Maledetta sicurezza, "bip","bip bip". *Progressione*, n. *58*, p. 95-100.
- **Padovan E. (2015):** L'esplorazione delle grotte nella Cordillera de la Sal (Salar de Atacama - Chile). In: De Nitto L., Maurano F. & Parise M. (a cura di), Atti XXII Congresso Nazionale di Speleologia, 30 maggio - 2 giugno 2015, Pertosa-Auletta (SA).

Baysun Tau, ritorno all'Asia centrale

Giuseppe SPITALERI, Antonio DE VIVO, Tullio BERNABEI, Francesco SAURO
Associazione La Venta
Vadim LOGINOV, Evegeny TSURIKHIN, Antonina VOTINTSEVA, Gulnaz MASALIMOVA, Alexander IVANISHCHEV
Ekaterinbourg Speleological Club

Nel 2011 il Gruppo Speleologico di Ekaterinbourg, insieme all'Associazione La Venta, inaugura una nuova stagione di esplorazioni nelle catene calcaree dell'Asia Centrale, culminate nell'estate del 2014 con una grande spedizione internazionale che ha visto coinvolti speleologi russi, inglesi, italiani, israeliani e tedeschi. Le esplorazioni si sono focalizzate sui maggiori punti interrogativi che erano stati lasciati in sospeso ormai oltre vent'anni prima dalle spedizioni russe, italiane e inglesi del 1989-1991.
Oltre alla continuazione delle esplorazioni in Festival'naja (Complesso occidentale di Hodja Gur Gur Atà), le scoperte più interessanti avvengono nella rivisitazione della grotta Dark Star. Quattro spedizioni si sono susseguite esplorando alcuni tra gli ambienti sotterranei più spettacolari di questa regione, caratterizzati da imponenti formazioni di ghiaccio, grandi sale e profondi meandri. Dall'ingresso di Dark Star si è andato così scoprendo un complesso che a tutt'og-



Speleologia in Rete www.speleologiassi.it/72-uzbekistan VAI AL PROMO DEL FILM

Nella pagina a fianco: **Le catene montuose del Baysun Tau e Surkhan Tau** hanno struttura a monoclinale inclinata di 10-25° verso nord ovest, con la parte settentrionale costituita da un plateau inclinato delimitato a sud da alte pareti in calcare che raggiungono i 400-500 metri di altezza. (Foto Archivio SGS).

A destra: **Partecipanti alla prima spedizione Russa del 1984 a Hodja Gur Gur Atà.** (Foto Archivio SGS).

Operazioni di rilievo del ramo Broadway nella grotta Dark Star. (Foto Archivio SGS).

gi raggiunge i 12 km di sviluppo e oltre 900 metri di profondità, con sei diversi ingressi in parete e indicato come Complesso centrale di Hodja Gur Gur Atà; la rivisitazione di Ulugh Beg, il cui ingresso si apre a 3750 m s.l.m., promette anch'essa grandi sviluppi per il futuro.

Inquadramento geografico e geologico

Le catene montuose del Baysun Tau e Surkhan Tau sono situate nel settore sud-orientale del Glissar Range, nella regione della Surkhandarya, al confine tra Uzbekistan e Tagikistan. Le montagne si sviluppano per oltre 50 km da sud-ovest a nord-est con un'altitudine che va dai 3500 ai 3900 m s.l.m.
Il Baysun Tau è costituito da due dorsali principali, il Ketmen' Chapty (3158 m s.l.m.) e l'Hodja Gur Gur Atà (3921 m s.l.m.), mentre il Surkhan Tau corre circa 15 km più a sud e raggiunge la massima elevazione nel Chul'Bair (3819 m s.l.m.).
La parte sommitale di tali massicci è costituita da calcari giurassici, mentre le zone ribassate a nord delle creste sono costituite da marne, argille e gessi. Entrambe le catene hanno struttura a monoclinale inclinata di 10-25° verso nordovest, con la parte settentrionale costituita da una superficie inclinato delimitato a sud da alte pareti in calcare che raggiungono i 400-500 m di altezza. La più lunga (45 km) e spettacolare di tali pareti è il "Muro" di Hodja Gur Gur Atà.
Gli ingressi ai sistemi carsici si aprono in parete tra i 3200 e i 3800 m s.l.m. e rappresentano cavità paleofreatiche e vadose intercettate dall'erosione o da processi tettonici. Alcune cavità (Prima, Boy Bulok) si aprono anche sul lato dell'altopiano in prossimità di valli e depressioni locali.
L'abbondanza di cavità carsiche relitte di grandi dimensioni su tali pareti è legata principalmente all'impostazione tettonica originale di tali massicci. Le monoclinali, infatti, terminavano con ampie ondulazioni

anticlinali asimmetriche legate ai trust frontali della catena (Baysun Trust). Tali zone erano caratterizzate da maggiore fratturazione e capaci di convogliare il drenaggio dei massicci in sotterraneo attraverso le discontinuità dei calcari giurassici. La successiva erosione di tali anticlinali ha poi intersecato e portato alla luce i sistemi carsici sotterranei.
Attualmente il drenaggio di tali cavità è legato esclusivamente ad apporti sull'altopiano sovrastante. La catena di Baysun Tau alimenta le sorgenti di Machay (1400 m s.l.m.), situate nell'omonima gola dove l'incisione fluviale intercetta i calcari giurassici. Pertanto il potenziale teorico dei sistemi carsici di questa zona supera i 2,4 km di profondità, uno dei maggiori al mondo. La zona del Chul Bair alimenta invece le sorgenti di Kurganchà (1440 m s.l.m.), situate alla stessa quota dei fondi della grotta di Boy Bulok.

Trentatrè anni di esplorazioni internazionali in Surkandhaya

Nel novembre del 1988 a Costacciaro, nel corso di uno dei primi incontri internazionali di speleologia, Slava Andreichuk, capo del laboratorio geologico dell'Accademia delle Scienze a Kungur (Perm), parla delle aree carsiche dell'Unione Sovietica (allora si chiamava ancora così) e delinea lo stato delle ricerche speleologiche nel suo paese. È lui stesso a prospettare la possibilità di organizzare una spedizione congiunta tra speleologi italiani e russi. Solo qualche mese dopo iniziano i contatti con Sasha Vishnevski, leader del Gruppo Speleologico della città di Sverdlovsk (ora Ekaterinburg), negli Urali.
Sasha ci propone di lavorare su due vaste e remote catene calcaree dell'Uzbekistan, Baysun Tau e Chul Bair, dove da alcuni anni vari gruppi speleologici sono impegnati in esplorazioni molto promettenti, sebbene estremamente complesse per condizioni ambientali e difficoltà logistiche. Nell'agosto 1989, quando arriviamo su quelle sperdute montagne, ci inseriamo in una storia esplorativa iniziata 8 anni prima e destinata a proseguire sino ai nostri giorni, con grandi potenzialità per il futuro.
Le prime esplorazioni in zona risalgono infatti al maggio 1981, quando un piccolo gruppo giunge nella

zona per una prima ricognizione e trova l'ingresso di Uralskaja. La cavità viene esplorata negli anni successivi dai gruppi speleologici di Sverdlovsk, Krasnoyarsk e Ufa, superando una serie di sifoni fino alla profondità di 565 m. Una prova di colorazione dimostra che la sorgente dell'abisso è quella di Machay: il potenziale teorico è dunque di circa 2000 m.

Nel 1984 le ricerche si spostano in un altro settore di Baysun Tau, quello chiamato localmente Hodja Gur Gur Atà, e una prima ricognizione di Sverdlovsk localizza alcuni ingressi in parete.

L'anno chiave è però il successivo, quando i russi iniziano esplorazioni a tappeto. Diversi gruppi, provenienti dagli Urali e da Mosca, esplorano e rilevano le grotte di Berloga e Jubileinaja, scendendo fino a -300 m a Festival'naja.

Un team proveniente da Studenovsky sale anche sulla catena parallela, chiamata Chul Bair, e viene guidato dai tagiki locali sino all'imbocco di una piccola sorgente, dove si riteneva fosse scomparso un prete: la grotta è Boy Bulok, e il corpo del coraggioso prete viene trovato molto all'interno, alla base di un pozzo. Le esigue dimensioni della cavità, tuttavia, non incoraggiano nuove esplorazioni.

Tra il 1986 e il 1987 varie spedizioni (una delle quali vede la presenza di ben 55 partecipanti) proseguono le esplorazioni a Boy Bulok e Festival'naja, che diviene un vero e proprio complesso grazie al collegamento di varie ampie cavità.

Nell'agosto 1988 il gruppo di Sverdlosk si dedica a Boy Bulok superando un difficile pseudosifone e scendendo fino a –700 m. Altri gruppi continuano invece le esplorazioni a Festival'naja portando lo sviluppo conosciuto a 9,8 km e la profondità a -575 m.

Il 1989 vede, come dicevamo, l'inizio delle presenze occidentali nei mesi di luglio e agosto. Russi e inglesi, dopo una ripetizione di Uralskaja, esplorano alcune nuove diramazioni nel Complesso di Festival'naja ma soprattutto effettuano una ricognizione sul bordo del muro: oltre a trovare l'ingresso della grotta Prima, hanno finalmente una prima visione d'insieme di Baysun Tau e questo è senza dubbio il risultato più importante, premessa delle future spedizioni inglesi.

Gli italiani, divisi in due gruppi, fanno attività a Festival'naja assieme a colleghi di Celiabinsk e a Boy Bulok con il gruppo di Sverdlovsk.

Nella prima grotta gli sforzi s'infrangono contro le zone franose del fondo, mentre nella seconda viene raggiunta la profondità di 1310 m, la maggiore dell'Asia in quel momento.

Un altro gruppo di speleosubacquei russi, sempre di Sverdlovsk, si immerge nella sorgente di Machay e scende fino a -40 m attraverso ambienti stretti. L'intensa annata si chiude con una spedizione uraliana in settembre, che trova un nuovo ramo discendente a Festivalnaja riaprendo le possibilità esplorative.

Il 1990 è caratterizzato da due spedizioni anglo-sovietiche. ASPEX 90 viene organizzata in collaborazione tra lo Speleoclub di Sverdlovsk e l'Eldon Pothole Club di Macclesfield. Difficili arrampicate consentono di raggiungere ben 7 imbocchi, e uno di questi si rivela l'inizio di una grotta molto importante, Dark Star: gli esploratori percorrono oltre 2 km attraverso gallerie ghiacciate (temperatura –2 °C) e si fermano sull'orlo di un pozzo. Sul plateau sommitale invece viene iniziata l'esplorazione di Prima, discesa fino a quota -174 m. L'altra spedizione, Samarkand 90, affianca i colleghi russi in Festival'naja e a Boy Bulok. Nella prima grotta vengono esplorati altri 1500 m di gallerie (il totale supera i 12 km) e raggiunto un nuovo fondo a -628

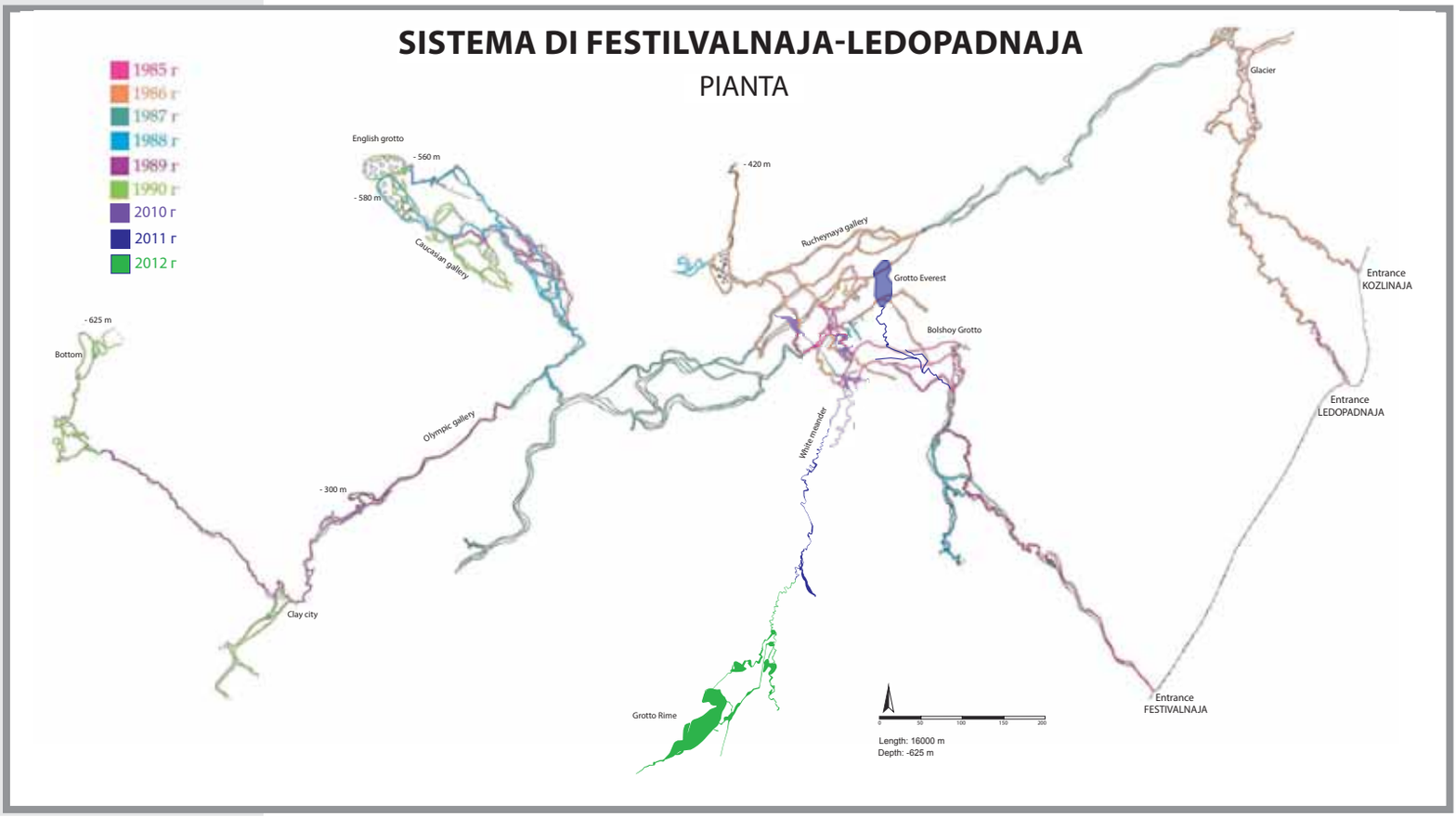
I materiali per le esplorazioni vengono depositati alla base del "Muro" di Baysun Tau. (Foto Alessio Romeo)

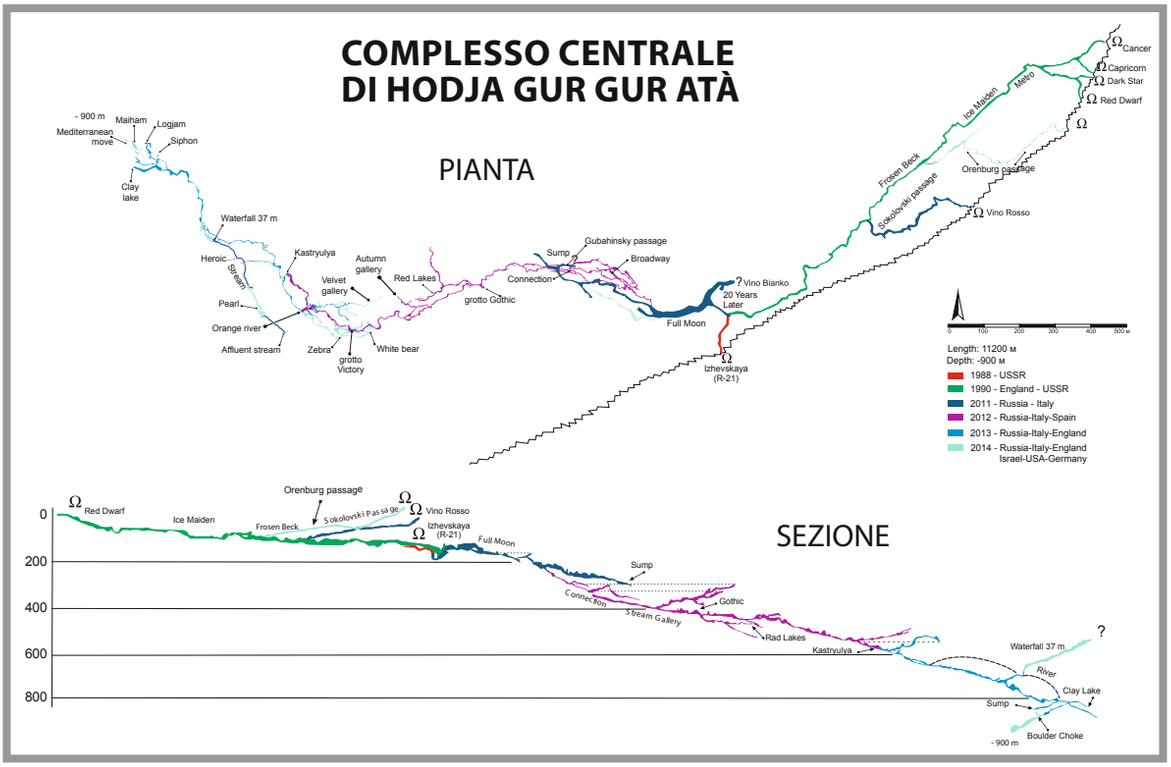
L'ingresso di Dark Star fu raggiunto nel corso della spedizione anglo-russa Aspex 1990 con un'impegnativa arrampicata di circa 160 m dalla base della parete di Hodja Gur Gur Ata. Uno dei primi ambienti percorsi fu la galleria battezzata "La Metro" dalla caratteristica sezione quadrata. (Foto Alessio Romeo).

m, mentre a Boy Bulok vengono scoperti nuovi rami paralleli a quello conosciuto, e per fortuna più ampi: lo sviluppo aumenta di 5 km, e il dislivello viene portato, tramite diramazioni ascendenti, a 1340 m.
Il 1991 vede il ritorno di italiani e inglesi attraverso Samarcanda 91 e ASPEX 91. I primi impostano la spedizione attraverso l'uso dell'elicottero e la prospezione video della parete. Viene raggiunto un imbocco in parete e scoperta la Grotta Ulugh Beg, che scende a circa 250 m di profondità e si sviluppa per oltre 1.500 m all'interno del massiccio: si tratta di uno degli ingressi più alti del mondo (3.750 m s.l.m.) e il potenziale teorico è notevolissimo, ma una frana sbarra la strada alla base di un grande pozzo. In una zona di gessi viene esplorato Gor Momon, un inghiottitoio di grandi proporzioni. Assieme agli inglesi, infine, viene raggiunto il fondo della Grotta Prima (-300 m).
ASPEX 91, ha come obiettivo Dark Star. Qui però la spedizione si blocca su un lago di ghiaccio in fusione, impossibile da attraversare. A Boy Bulok i russi di Sverdlovsk proseguono le esplorazioni, sia in risalita che a valle dei nuovi rami: a monte si fermano a +216 m (portando il dislivello totale a 1368 m), mentre in discesa giungono ad affacciarsi su un vasto pozzo a –520 m.
L'estate del 1992 si presenta come un altro momento importante per le vicende esplorative di questa zona. Da un lato vari gruppi proseguono il lavoro a Dark Star, dall'altra lo speleo club di Sverdlovsk insiste a Boy Bulok sia verso l'alto sia verso il basso, portandone il dislivello a 1415 m (-1158, +257) e lo sviluppo spaziale a 14.270 m.
Nel 1994 una nuova spedizione dello speleo club di Sverdlovsk, cui partecipano anche due italiani opera ancora a Boy Bulok con scarsa fortuna. Negli anni immediatamente successivi il crollo del blocco Sovietico generò forti tensioni geopolitiche in tutta l'area, impedendo di fatto l'organizzazione di nuove spedizioni.

Le prime esplorazioni a Dark Star

L'ingresso di Dark Star fu raggiunto nel 1990, dopo un'impegnativa arrampicata di circa 160 m dalla base della parete di Hodja Gur Gur Atà.
Dopo aver risalito una frana molto instabile e percorso





una sala alta circa 70 m, i primi esploratori si trovarono a un bivio: a sinistra un pendio molto inclinato li condusse ad un altro ingresso (Red Dwarf), mentre, la prosecuzione di destra portò ad una successione di sale e stretti meandri e ad altri due ingressi che si affacciano in parete (Capricorn One e Cancro).

Tornando al bivio, un passaggio discendente li condusse prima a una grossa galleria di sezione quadrata (La Metro), poi ad uno stretto meandro con il pavimento ghiacciato lungo circa 400 m (Ice Maiden) ed infine ad una serie di canali interamente ghiacciati (Frozen Beck) lunghi più di mezzo chilometro, i quali terminano su sue sifoni anch'essi ghiacciati.

Una breve arrampicata immediatamente sopra i sifoni permise di raggiungere delle gigantesche gallerie che, dopo circa 600 m, portarono con un bivio a "T", ad una zona con numerosi arrivi dall'alto e soprattutto ad un grande pozzo, che non fu sceso per mancanza di materiali. Nel 1991 una nuova spedizione fu bloccata dall'inaspettato scioglimento del Frozen Beck che aveva creato dei profondi laghi insuperabili.

Il grande pozzo è rimasto quindi il limite esplorativo di Dark Star per venti anni esatti.

2011-2013: nasce il Complesso Centrale di Hodja Gur Gur Atà

Dopo una lunga assenza dalle montagne del Surkhandarya, gli speleologi russi di Ekaterinburg tornano stabilmente a esplorare queste poderose dorsali a partire dal 2007, dapprima con due spedizioni a Boy Bulok (15 km, –1415 m) e poi, dal 2010, a Festival'naja (16 km, -650 m), il principale complesso del muro di Hodja Gur Gur Atà ("Il padre delle grotte" in dialetto tagiko).

Per la ripresa delle esplorazioni a Dark Star, invece, bisogna attendere invece il 2011, l'anno del ritorno degli italiani e della nuova dimensione internazionale del progetto. In quell'occasione, dopo l'installazione di un campo base a 3200 m e uno sull'altopiano sommitale a ben 3750 m, gli speleologi dello Speleo Club Ekaterinburg e di La Venta attrezzano una calata sino all'ingresso di Dark Star, inviolato dal lontano 1991.

Fortunatamente il Frozen Beck è completamente ghiacciato quindi è possibile raggiungere rapidamente il limite esplorativo. Dopo aver sceso un pozzo profondo 25 m e compiuto una breve risalita, viene raggiunta la grotta R21, scoperta ed esplorata nel 1988 dai Russi, ottenendo così un accesso diretto alle zone terminali della grotta.

Nelle punte successive viene percorso un grande meandro che dal Frozen Beck si dirige verso sud: il ramo Passakaloski, esplorato fino all'ennesimo spettacolare ingresso in parete, Red Wine, il più alto (fino a quel momento) dei sei conosciuti.

Dark Star si trasforma quindi sempre più in un vasto complesso carsico che viene ribattezzato Complesso centrale di Hodja Gur Gur Atà.

Oltre ai nuovi ingressi, la scoperta più interessante è fatta durante gli ultimi giorni di spedizione. Una risalita nella sala che precede il Pozzo degli Inglesi conduce a una grande galleria.

Questa immette, attraverso uno splendido portale di ghiaccio spesso più di un metro, in un grande ambiente caratterizzato da enormi colate e numerose concrezioni di ghiaccio dalle forme più bizzarre, la Sala del Plenilunio. In questo settore di Dark Star la temperatura è di -5 °C. Dalla sala viene percorsa un'enorme galleria che prosegue a monte verso il ramo White Wine, fermo sotto una risalita. Verso valle, attraverso una serie di gallerie, brevi pozzi e traversi su alcuni laghetti si giunge ad un ampio sifone alla profondità di -300 m. Prima del sifone sono individuate una serie di gallerie

fossili, la cui esplorazione, per mancanza di tempo e materiali è rinviata alla spedizione successiva.
Nel 2012 si decide di piazzare il campo base per le esplorazioni a Dark Star non lontano dall'ingresso R21, sfruttando l'unica vena d'acqua esistente nel raggio di svariati chilometri di pietraia inclinata.
Dopo l'estenuante avvicinamento al campo base e l'armo dei 150 m di calata dall'ingresso R21, speleologi russi e italiani si dedicano alle prosecuzioni laterali del ramo che conduce al sifone di -300 m. Nel corso della prima punta, dopo aver sceso tre nuovi salti tra gli 8 e i 10 m e percorso un acrobatico laminatoio sfondato nella sua parte terminale, si arriva alla sommità di un altro pozzo di circa 20 m.
Alla base di quest'ultimo, due meandri con forte pendenza (Connection e Broadway), dopo circa mezzo km di disarrampicate e passaggi esposti, portarono al primo grande ambiente del settore: la sala Gothica (-420 m), così battezzata per la presenza di numerose colate di calcite bianca.
Nelle punte successive, superata Gothica, si giunge all'ennesimo bivio: una frattura profonda circa 8 metri seguita da alcuni salti conducono gli esploratori ai Red Lakes (-500 m), uno spettacolare ramo dalle stupende concrezioni rosse e gialle. Traversando la frattura, invece, un nuovo ampio meandro porta alla scoperta di altri due rami, Autumn Gallery e Kastryulya, spingendosi sino alla profondità di -625 m.
Nel 2013 le ricerche riguardano prevalentemente le zone del fondo, dove, spingendosi oltre Kastryulya, viene raggiunto un nuovo fondo a -750 m. Successivamente, grazie a un raro evento di intense piogge, viene individuato un ramo attivo che termina a -850 m su sifone. Al termine della spedizione Dark Star supera la soglia dei 10 km di sviluppo.

La spedizione internazionale Dark Star 2014

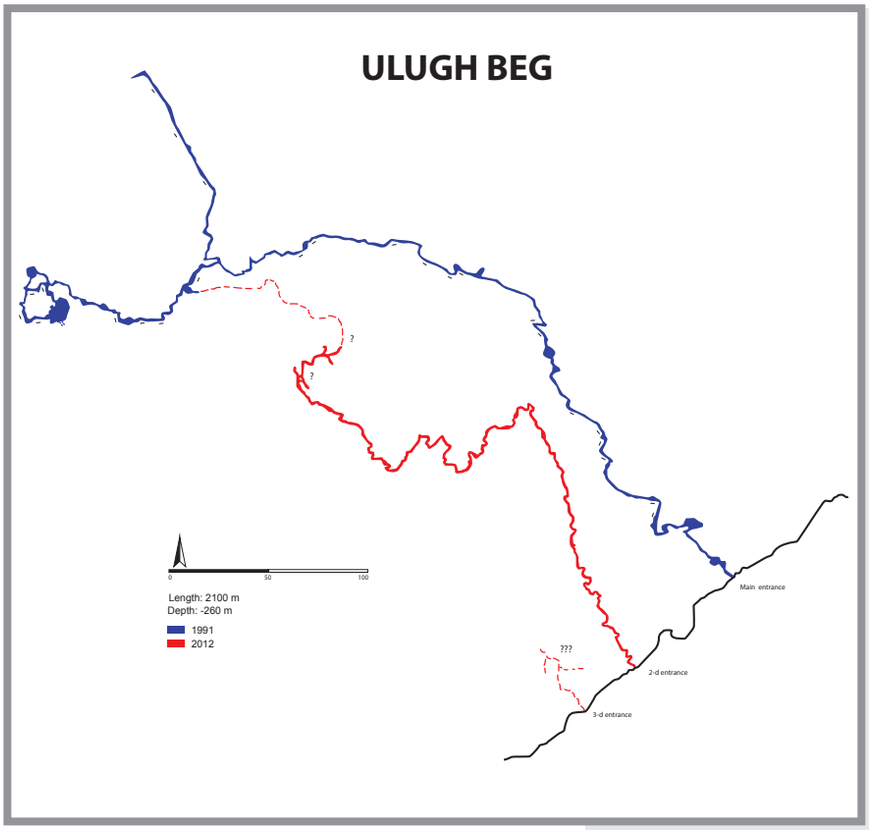
Il progetto esplorativo internazionale in costante crescita dal 2011, ha attirato l'attenzione della National Geographic Society, che ha deciso di patrocinare la spedizione del 2014 e inviare dei propri collaboratori americani e inglesi per realizzare un reportage che sarà pubblicato nel corso del 2015 sulla prestigiosa rivista.
Numerose squadre composte di speleologi russi, italiani e israeliani, dopo aver attrezzato l'ingresso R21 con nuove corde e aver piazzato due campi interni a -400 (sala Gothica) e a -800 (sala dei Cristalli), si avvicendano nelle esplorazioni.
Contemporaneamente, altri due gruppi di speleologi effettuano ricerche all'esterno. Il primo gruppo raggiunge il plateau e verifica l'assenza di discontinuità tettoniche interposte nell'area delle zone terminali del complesso, il secondo batte un tratto di parete alla ricerca di altri ingressi e tenta di giuntare la grotta R19 al complesso. Molte risorse vengono impiegate per la documentazione. Oltre alla "squadra del NatGeo", una squadra russa si occupa esclusivamente di riprese video, seguendo ogni attività, da un angolo all'altro di Dark Star.
Il primo settore a essere preso d'assalto è quello del fondo, oggetto di alcune disostruzioni. Mentre l'esplorazione subacquea del sifone di -830 dà esito negativo, un paio di punte italo-israeliane esplorano alcuni ostici meandri bypassando il fondo e raggiungendo i -900 m circa. Tuttavia questa zona del complesso non sembra offrire ampi margini esplorativi.
Nuovi rami sono scoperti in altre zone della grotta: White Bear (-550 m), una serie di ampi meandri e sa-

Negli ultimi giorni della spedizione del 2011 in **Dark Star** viene individuata una nuova diramazione che conduce nella splendida **Sala del Plenilunio**. (Foto Alessio Romeo).

loni collegati da alcuni pozzi, tra i più ampi e regolari del complesso, un nuovo ramo che connette l'ultimo tratto della Sala del Plenilunio alla parte più a nord-ovest di Connection e infine, il meandro Heroic (-700 m), esplorato per più di 1 km, molto tecnico e quasi verticale. Quest'ultima diramazione, proseguendo parallelamente al muro nella sua parte finale, potrebbe collegarsi ad altre grotte al sistema e, inoltre, presenta alcune prosecuzioni che puntano verso il basso con la stessa inclinazione della monoclinale.
Durante una delle numerose calate in parete viene scoperto il settimo ingresso del complesso di Dark Star (Orenburg Passage), che si collega nei pressi delle vecchie zone dell'Ice Maiden.
Con queste ultime esplorazioni il complesso di Dark Star raggiunge lo sviluppo complessivo di 11.500 m per un dislivello totale di 907 m.

Festival'naya-Ledopadnaya-Kozlinaya e Ulugh Beg le ultime esplorazioni

Dopo una lunga pausa l'esplorazione di Festival'naya riprende solo nel 2010. Un'arrampicata in artificiale effettuata nella Ural Cavers Chamber permette di raggiungere una nuova parte chiamata Salavatskii Kosmos. In questo settore vengono esplorate quattro gallerie principali: White, Clay, Wet e Cloud per un totale di circa 1200 m. La galleria Clay intercetta un immissario e finisce in un grande salone concrezionato, Second Youth. La galleria Wet è percorsa da un piccolo torrente e prosegue verso l'alto attraverso una serie di cenge. La galleria White si trova 20 m sopra la Wet e risulta collegata a essa in diversi punti. La galleria Cloud, la più concrezionata, porta alla sala Above the Clouds Nel 2011 viene nuovamente raggiunto il fondo di Festival'naya, a -625 m, confermando che non sembrano esserci prosecuzioni. Nella zona di Salavatskii Kosmos uno dei passaggi inesplorati porta a un grande salone, Everest. Un'altra diramazione della galleria White conduce alla sala Enigma. L'esplorazione di quest'ultimo ambiente prosegue nel 2012 con la discesa del pozzo Alien Alesha profondo 18 m. Alla base uno stretto passaggio porta a un'altra verticale di 40 metri, il pozzo Wet o Sluggards' Pitch che presenta due prosecuzioni. Un traverso permette di raggiungere il meandro New Enigma che dopo 50 m sfocia in una sala; mentre raggiunta la base del pozzo, dopo un'ulteriore stretto passaggio e un pozzo di 16 m, si raggiunge una nuova sala. Attualmente il complesso carsico Festival'naya-Ledopadnaya-Kozlinaya supera i 16 km di sviluppo pur presentando numerose possibili prosecuzioni attraverso le quali potrebbe essere aumentato il dislivello complessivo e effettuate giunzioni con altre grotte limitrofe. Nell'agosto 2012, nell'ambito della spedizione internazionale "In the footprints of dinosaurs", riprende l'esplorazione di Ulugh Beg. Una volta liberato l'ingresso dagli ingenti depositi glacionivali, la cavità viene ripercorsa. L'arrampicata in artificiale nella principale galleria ghiacciata porta alla scoperta di



La Sala del Plenilunio è caratterizzata da enormi colate e numerose concrezioni di ghiaccio dalle forme più bizzarre. La temperatura di questi ambienti si aggira sui -5 °C. (Foto Alessio Romeo).

La risalita per raggiungere l'ingresso della grotta **R-19**. (Foto Alessandro Rinaldi).

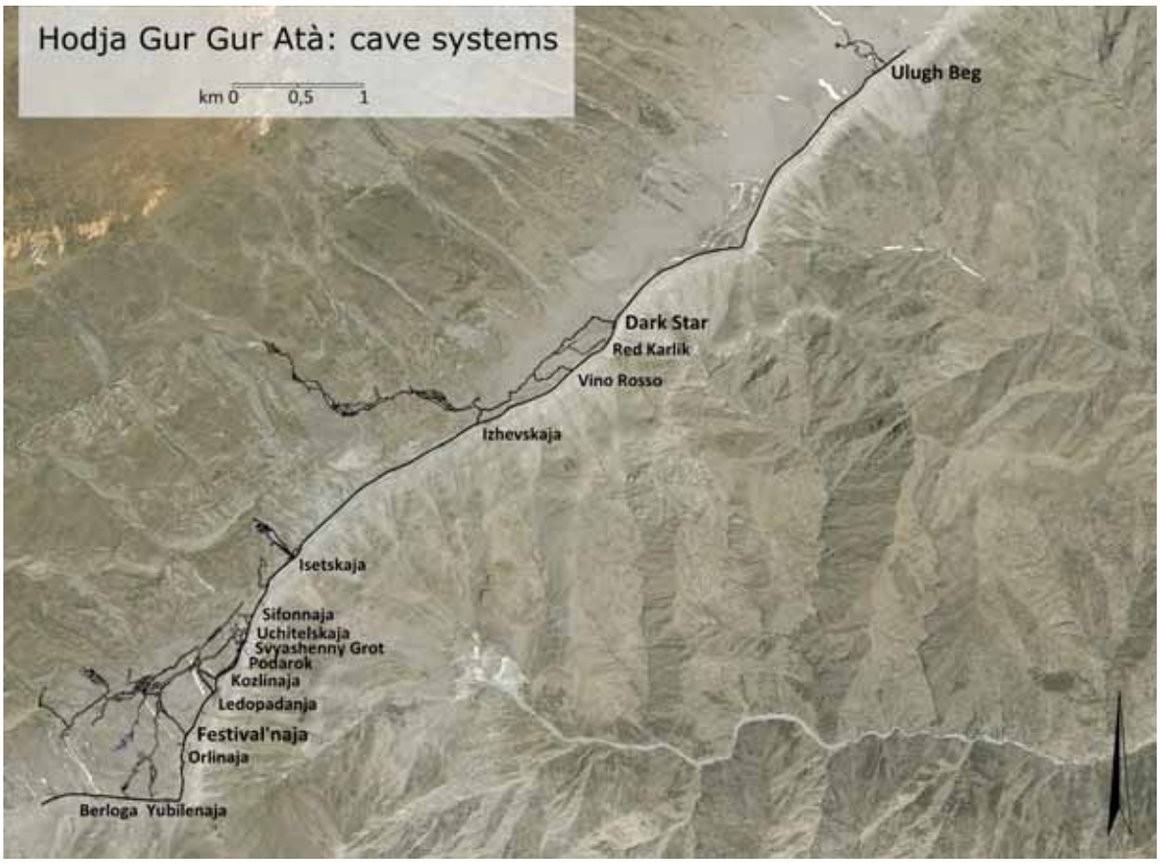
uno stretto meandro con il pavimento ghiacciato, solo parzialmente topografato, che termina su un nuovo ingresso in parete.
Negli ultimi giorni di permanenza viene scoperta una terza entrata alla grotta. Entrambi i nuovi ingressi sono situati sopra il principale ingresso di Ulugh Beg, aumentando la profondità della grotta a 260 m mentre lo sviluppo si attesta sui 2100 m circa.

Conclusioni e prospettive future

Il processo esplorativo di queste remote aree carsiche è da considerarsi assolutamente allo stadio iniziale. Una dozzina di spedizioni speleologiche compiute nell'arco di un trentennio, ha svelato solo in minima parte gli immensi vuoti carsici custoditi da queste aspre e affascinanti montagne.
La catena di Baysun Tau, lunga più di 50 km, è stata oggetto di prospezioni in elicottero negli anni '90; queste hanno permesso la localizzazione di numerosi ingressi tuttora inesplorati, rimasti tali soprattutto a causa delle enormi distanze e delle notevoli difficoltà logistiche. Inoltre, l'altra imponente dorsale, Surkan Tau, ad eccezione della porzione centrale del Chol Bair (dove si sviluppa la grotta Boy Bulok), è praticamente sconosciuta agli speleologi.
Attualmente, è in programma per il 2016 una spedizione nel settore nord di Hodja Gur Gur Atà, il cui principale obiettivo sarà la prosecuzione delle esplorazioni a Ulugh Beg, la cavità con il più alto potenziale. Ovviamente anche durante le prossime campagne proseguiranno le attività in Dark Star e nelle altre grotte della porzione centrale di "muro" (R10, Itseskaja).

Bibliografia

- **Bernabei T., De Vivo A. (a cura di) (1992):** Grotte e Storie dell'Asia Centrale. Centro Editoriale Veneto, Padova, p. 183-184.
- **Sauro F. (2011):** Ritorno a Samarcanda. *Speleologia*, n. 65, p 86-87.
- **Guarniero S., Lopez C., Spitaleri G. (2012):** Baysun Tau 2012, un'ottima annata. *Speleologia*, n. 67, p 75-76.
- **La Venta Esplorazioni Geografiche (2013):** Baysun Tau 2013. *Speleologia*, n. 69, p. 70-71
- **Gira A., Gurrieri G., Rinaldi A., Spitaleri G. (2014):** Dark Star 2014. *Speleologia*, n. 71 (Dicembre 2014) p 12-13.
- **Sauro F., Romeo A. (2011):** Baisun Tau, venti anni dopo. *Kur*, n. 17, p. 16-23.
- **Spitaleri G. (2014):** L'infinita storia di Dark Star. *Kur*, n. 21, p. 39-41.



La IX Delegazione Speleologica Lombardia CNSAS, qui in esercitazione al Bus del Remeron, ha sperimentato con successo un rivoluzionario sistema di allertamento della struttura del Soccorso.
(Foto Emanuele Citterio - Archivio CNSAS).

L'allertamento Speleo CNSAS non corre più sul filo…

Damiano MONTRASIO – *Vice Delegato IX Delegazione Speleologica Lombardia CNSAS*

"Sono le 16 e 15 di una domenica grigia di inizio gennaio, quando il telefono squilla. Il Delegato ha la voce rotta dal fiatone: c'è un incidente in grotta! Bisogna allertare tutti i volontari, caricare il materiale necessario, organizzare la partenza dei mezzi, convergere tutti sul posto. Subito!
La giornata svolta in una frazione di secondo. Nella mente del Vice Delegato cominciano a diventare nitide le priorità e tutto il resto va fuori campo. È a casa, accende il pc, la chiavetta internet è inserita, il browser internet si avvia, una login, una password, con pochi click il Vice sta dando un nome all'intervento di soccorso, all'interno di una casella di testo. Ne posiziona la localizzazione in modo esatto su una mappa, il posto lo conosce bene, altri due click in rapida successione e i 73 volontari della IX Delegazione Speleologica sono tutti lì, in colonna e in ordine alfabetico. L'icona grigia è uguale per tutti ma ciascuna ha un volto se ci passa sopra con il mouse. Non serve, li conosce tutti a memoria. Poi passa dall'altro lato dello schermo, sono passati forse 3 minuti, e scrive: "CNSAS ALLERTAMENTO: Attenzione! Incidente in grotta (accertato!). Non è una simulazione, convergere tutti a...." e le dita corrono veloci sulla tastiera. Uno sguardo controlla se è tutto a posto: invio... attesa.
Ancora qualche istante e poi 73 nomi appaiono con a fianco un "ok", "messaggio inviato con successo". Le icone grigie ora hanno tre punti di sospensione. Ancora attesa.
Il Vice sta già parlando al telefono con uno dei volontari più vicini al luogo dell'incidente quando sullo schermo accanto al medico appare un'icona verde: disponibile! e in attesa di istruzioni. Poi un'altra, sempre dalla zona di Brescia, poi un'altra ancora, stavolta sull'asse tra Milano e Varese. La mappa pian piano si colora, alcune icone si sono spostate dall'indirizzo di residenza del proprio titolare e si muovono sulla mappa: chi può, comunica così la propria posizione. Molti sanno già cosa devono fare e dove andare, in attesa di ricevere istruzioni più dettagliate.
Sono le 16 e 25: e le prossime ore, purtroppo, correranno veloci fino alle prime luci dell'alba".

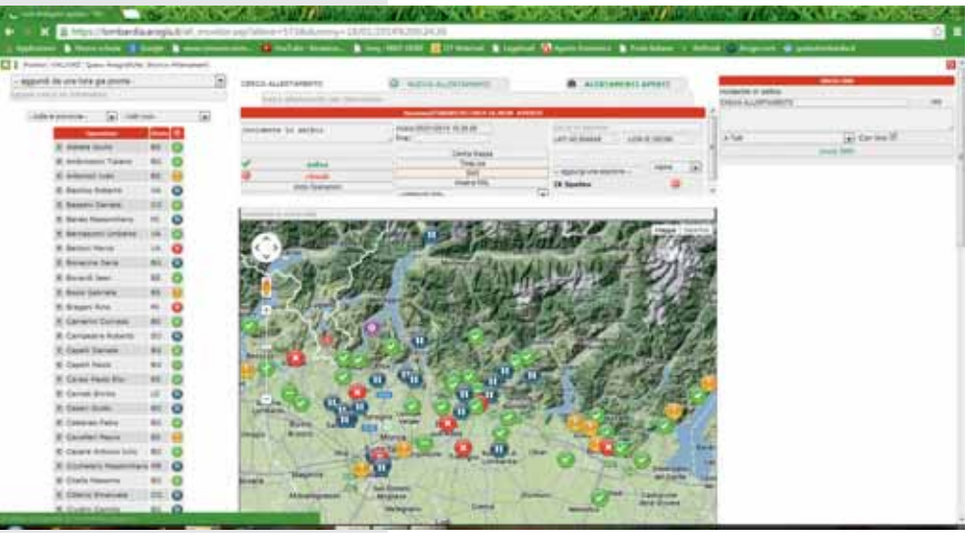
A destra: quando si verificava un incidente, la catena di allertamento prevedeva che il Delegato del Soccorso e il suo Vice si rivolgessero ai capisquadra che a loro volta si mettevano in contatto con i singoli volontari. (Foto Giovanni Merisio - Archivio CNSAS).

Sembra un racconto di fantasia e invece è a grandi linee quello che è accaduto nel gennaio 2014, quando il neonato "Monitor di Allertamento" in Arogis, il Gestionale del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico, ha avuto un inaspettato quanto drammatico collaudo. Nell'occasione la IX Delegazione Lombardia ha risposto in maniera eccezionale: circa due ore dopo l'allarme una squadra di primo intervento già stava entrando in grotta alla ricerca dello speleologo disperso. Dopo circa tre ore e mezza arrivavano sul posto anche i mezzi di soccorso partiti dalla sede operativa regionale di Stezzano (BG) con materiali e altri tecnici.

A chi non conosce l'operatività del Soccorso Speleologico, queste tempistiche potrebbero sembrare enormi, nella realtà sono tempi estremamente ristretti se raffrontati ai tempi fisiologici di allertamento di una squadra di pochi volontari, estremamente specializzati e non sempre omogeneamente distribuiti sui territori regionali. Il Monitor di Allertamento Arogis è stato ideato proprio per ridurre drasticamente i tempi di allertamento e per ottimizzare la catena di comunicazioni telefoniche in emergenza. Precedentemente la catena di allertamento prevedeva (e in realtà lo prevede ancora) che Il Delegato e il suo Vice, individuati dalla normativa come Direttori delle Operazioni di Soccorso in grotta e in ambiente ostile, avessero il compito di allertare la struttura, attraverso i Responsabili Provinciali, i Capisquadra, fino a raggiungere il singolo Volontario. In questa catena molto del tempo veniva disperso per spiegare tutte le volte daccapo l'accaduto, rispondendo alle comprensibili domande di chi veniva allertato, con la conseguenza inevitabile che l'informazione fosse trasmessa in modo differenziato, con sfumature più o meno marcate.

L'idea che sta alla base del nuovo sistema di allertamento è che un invio praticamente immediato di un SMS ha impareggiabili vantaggi: consente di trasmettere in pochi secondi un'informazione certa e uguale per tutti; predispone il volontario alla successiva telefonata con le prime istruzioni operative; consente di evitare le chiamate ai volontari effettivamente non disponibili; e infine, ma non per ultimo, l'invio da una piattaforma web lascia liberi i telefoni per le comunicazioni a voce. Il sistema è stato da subito pensato per essere online, disponibile sempre e da qualsiasi pc connesso, e presenta un'interfaccia unica e intuitiva costituita di tre principali sezioni: l'elenco dei volontari, una mappa interattiva e un dettaglio con informazioni operative sul singolo tecnico, alcune delle quali editabili come ad esempio il livello di operatività.

Il "Monitor di Allertamento" in Arogis è stato ideato per ridurre drasticamente i tempi di allertamento e per ottimizzare la catena di comunicazioni telefoniche di emergenza.



L'operatore è in grado di inviare un SMS istantaneo a tutta la squadra, contenente un testo libero ed un link ad un sito web. L'SMS raggiunge qualsiasi tipo di telefono, ma nel caso in cui il volontario sia dotato di Smartphone, seguendo il link si ha possibilità di accedere, tramite internet, a una pagina con la localizzazione dell'evento e semplici funzioni per comunicare la propria disponibilità al sistema: SI, NO, FORSE. La risposta viene immediatamente segnalata sia in elenco che in mappa, mediante un'icona colorata accanto ad ogni singolo tecnico.

Lo stesso luogo dell'incidente o il campo base da raggiungere può essere posizionato in mappa dall'operatore, in modo che ogni volontario possa rapidamente sapere dove è richiesto il suo intervento, calcolare rapidamente il percorso più breve e avere una prima idea dei tempi di percorrenza.

La grafica è stata studiata per dare le informazioni più importanti in maniera immediata, mediante delle icone colorate: il grigio identifica i tecnici che non hanno ancora dato un feedback; una cornetta su sfondo verde evidenzia i tecnici che hanno comunicato la pro-

pria disponibilità e che sono in attesa delle imprescindibili istruzioni telefoniche per rispondere in modo adeguato all'emergenza; il rosso indica che il volontario è impossibilitato ad intervenire (ad esempio per inderogabili motivi di lavoro o a causa di una trasferta all'estero); il giallo indica una "disponibilità parziale", non immediata o comunque ancora da confermare. L'operatore, nelle sue telefonate di allertamento o nel rapportarsi con i Responsabili Provinciali, può manualmente intervenire sullo stato di ogni singolo nominativo ed eventualmente modificarlo con un verde acceso che significa "disponibile, allertato e già operativo», se ha già ricevuto istruzioni telefoniche, oppure «da richiamare» con un colore viola se temporaneamente irreperibile. Le icone in mappa, sincronizzate con gli stati dei volontari, generalmente si posizionano dinamicamente sull'indirizzo di residenza (presente nell'archivio anagrafico), ma se il volontario attiva sul proprio Smartphone la funzione GPS, anche per pochi minuti, l'icona indicherà al monitor, con un buon livello di precisione, la posizione in tempo reale dell'apparecchio telefonico.

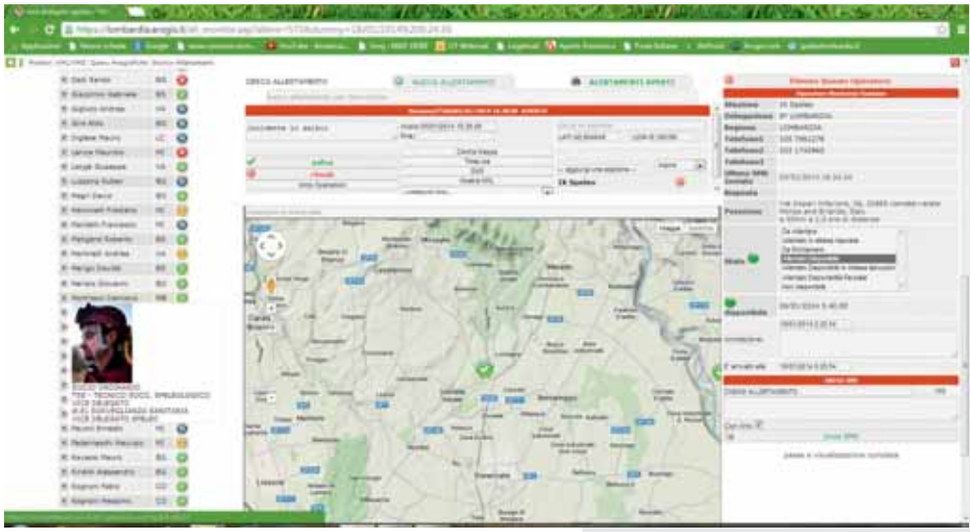
Il monitor ha anche funzioni di Log: sono registrate con data e ora l'invio degli SMS, il cambio di stato dei volontari, l'inizio e la fine delle operazioni, in modo da poter valutare a posteriori l'efficacia dell'allertamento.

A completamento del sistema, la IX Delegazione Speleologica CNSAS Lombardia, ha richiesto l'implementazione di strumenti dedicati per aggiungere in mappa la posizione delle 200 grotte più importanti della regione, frutto del progetto "Grotte Sicure" (vedi Speleologia n. 71), realizzato con la collaborazione della Federazione Speleologica Lombarda.

Il sistema è stato impiegato in test per tutto il 2014 con risultati ottimi e ha subito alcuni raffinamenti successivi che hanno migliorato le funzionalità complessive, ma già da subito è parso evidente che gli obiettivi sono stati brillantemente raggiunti:

- Comunicazione istantanea, efficace e sicura di una situazione di emergenza a tutta la Delegazione.
- Appoggio a un canale di comunicazione (il web) alternativo ai telefoni dei Direttori delle Operazioni, da lasciare il più possibile liberi per le comunicazioni con la struttura.
- Drastica riduzione dei tempi di allertamento, comunicazione omogenea a tutti i livelli.

Si ringraziano Silvano e Maurizio della Fylax, per aver colto l'idea che ha ispirato il sistema e per averla integrata in maniera ottimale con il Gestionale Arogis, già strumento indispensabile a disposizione di tutte le Delegazioni CNSAS.



Il sistema presenta un'interfaccia unica e intuitiva costituita da tre sezioni principali: l'elenco dei volontari (a sinistra), una mappa interattiva (al centro) e un dettaglio con informazioni operative sul singolo tecnico (a destra).

Il sistema è stato sperimentato con ottimi risultati per tutto il 2014: obiettivo raggiunto! (Foto Emanuele Citterio - Archivio CNSAS).

Primi tratti della calata attrezzata per raggiungere l'Arbol de Navidad. La presenza del lago, 700 metri più in basso, rende la calata forse ancora più impressionante. (Foto Archivio La Venta).

Arbol de Navidad: il salvataggio di un simbolo

Tullio BERNABEI - *Associazione La Venta, Centro de Estudios Kàrsticos La Venta*
Alessio ROMEO - *Associazione La Venta*

Nel cuore del Canyon del Sumidero, in Chiapas, Messico, una cascata precipita da quasi 200 metri di altezza. Le sue acque, che provengono da una grotta in parete, hanno nel tempo depositato una grande quantità di carbonato di calcio e creato una struttura geologica cha ha assunto la forma di un gigantesco albero di Natale. Per questo la cascata è oggi chiamata Arbol de Navidad e per lo stesso motivo è considerata un simbolo del Parco Nazionale del Sumidero e dell'intero stato del Chiapas.
Ma di là dall'aspetto estetico e dell'importanza geologica, l'enorme deposito di roccia travertinosa rappresenta anche un ecosistema unico, che offre un'opportunità di vita a molte specie animali e vegetali, alcune rarissime. Negli ultimi anni, però, il flusso d'acqua che alimenta la grande cascata fuoriuscendo dalla grotta, è progressivamente diminuito: l'Arbol de Navidad si sta seccando e poco a poco muore.
All'inizio del 2014 la direzione del Parco Nazionale del Sumidero ha chiamato l'Associazione Geografica La Venta e il Centro de Estudios Kàrsticos La Venta a valutare la situazione e se possibile trovare delle soluzioni. Non è stata una scelta casuale: il team La Venta conosce molto bene il luogo per averlo già raggiunto nel 1993 con lo scopo di esplorare la grotta. Una prima analisi ha portato a due ipotesi sulle cause: la prima è la progressiva deforestazione provocata dall'impatto antropico sull'altopiano sommitale; la seconda una probabile ostruzione meccanica da depositi che sta avvenendo all'interno della grotta, in un restringimento della cavità. Mentre per la prima causa i rimedi sono di medio e lungo termine e riguardano le politiche dello stato del Chiapas, per la seconda qualcosa si poteva fare: ritornare alla grotta, verificare la situazione e nel caso "stapparla". Detto fatto, dal 2 al 9 dicembre 2014 un gruppo di 25 persone, tra italiani e messicani, ha operato un intervento di "salvataggio" della cascata. Grazie a una discesa di 650 metri che ha richiesto diversi giorni di lavoro in parete, il gruppo ha raggiunto nuovamente la grotta, 21 anni dopo, scoprendo che il problema non era legato a semplici depositi calcitici. All'interno della cavità, che ha uno sviluppo totale di

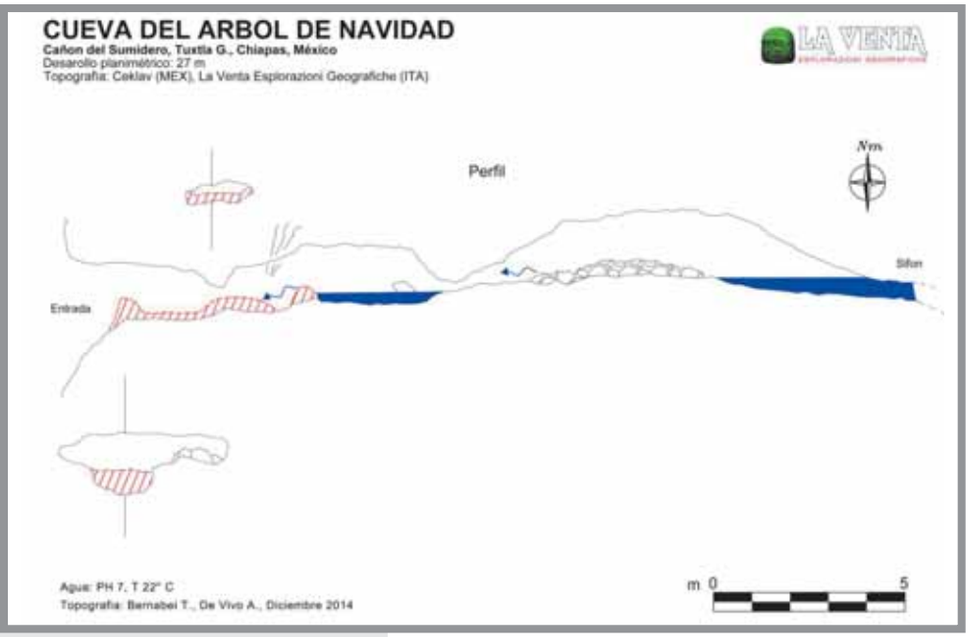
circa 25 m, si erano formate in soli 20 anni tre "dighe" composte di terra e vegetazione (radici), a loro volta ricoperte da concrezione, che stavano per chiudere definitivamente la grotta.
Un processo naturale ma in questo caso accelerato certamente dalla deforestazione e dal dilavamento del suolo sull'altopiano, che ha portato in grotta anomale quantità di terra. A questo va aggiunta la proliferazione della vegetazione in parete, legata probabilmente al cambio climatico provocato dalla costruzione del grande invaso idroelettrico di Chicoasen, creato nel 1980. In sintesi si tratta di squilibri ambientali sempre riconducibili ad azioni umane. Con un lavoro rischioso e faticoso l'obiettivo è stato raggiunto, i tappi eliminati. L'acqua è tornata a scorrere al centro dell'Arbol e la cascata ha guadagnato qualche anno di vita, anche se ora avrà bisogno di una manutenzione costante.
Per chi l'ha vissuta e per la gente del Chiapas, che ha partecipato in modo molto emotivo, la storia del salvataggio dell'Arbol de Navidad è stata un'operazione dall'intenso significato simbolico.

Inquadramento geografico del Canyon del Sumidero

Il Canyon del Sumidero è situato nella Sierra Norte de Chiapas e si trova all'interno dell'omonimo Parco Nazionale creato nel 1980. Il parco, che è la seconda attrazione turistica dello Stato del Chiapas, ha un'estensione di 21.789 ettari e attraversa 4 municipalità tra le quali la principale è la capitale Tuxtla Gutierrez.
La geologia dell'area è caratterizzata da formazioni prevalentemente calcaree risalenti al Cretaceo (145-65 milioni di anni fa) al cui interno è possibile trovare a volte fossili marini. Circa 35 milioni di anni fa movimenti tettonici hanno provocato la formazione di faglie superficiali che le acque del fiume Grijalva hanno poi lavorato e modellato, incidendo i calcari della Sierra e creando pareti che raggiungono anche i 1000 m di altezza per una lunghezza di 13 km. Questa importante risorsa di acque arriva dal Guatemala e si sviluppa per 766 km, risultando uno dei più importanti bacini fluviali del Messico. Nel 1980 sul Rio Grijalva è stata costruita la diga di Chicoasen che, con 260 metri di altezza, è tra le maggiori delle Americhe.
L'ecosistema del Canyon è caratterizzato da vegetazione di foresta pluviale. L'area è fortemente interessata da fenomeni carsici, con presenza di numerose cavità sia sugli altopiani sia in parete, molte delle quali ancora inesplorate: fra le più conosciute la Cueva de Silencio, la Cueva de Colores e la Casa del Aguila.
L'Arbol de Navidad è una formazione deposizionale composta da drappi stratiformi formati da incrostazioni di carbonato di calcio stratificate, con angoli di inclinazione da molto elevati a verticali. Tali fronde sono concentrate prevalentemente nella parte alta e bassa della cascata, mentre al centro la parete strapiombante non ha favorito tale deposizione. I drappi, che sporgono dalla parete anche diversi metri (abbiamo stimato circa 3-4 m per le forme più grandi), devono la loro formazione a un lento processo di precipitazione del carbonato di calcio per degassazione delle acque della risorgenza, particolarmente ricche di calcio. Tale formazione è definita in gergo tecnico *calcareous tufa* o semplicemente *tufa*, un termine con cui s'indicano i depositi di travertino continentale non termale, di origine fluvio-lacustre o di sorgente carsica, come nel nostro caso. Si tratta in definitiva di un deposito stratificato con sfumature diverse di color marrone, facilmente scalfibile e fratturabile con una grana da molto fine a sabbiosa, caratterizzato dalla presenza di vuoti e vacuoli di diversa forma con dimensioni da microscopiche a millimetriche. I campioni prelevati nei pressi della risorgenza mostrano ancora residui ve-

Operazioni di pulizia all'interno della grotta da cui fuoriesce l'acqua che alimenta la cascata. L'asportazione dei depositi di calcari misti a terriccio e radici ha poi permesso all'acqua di defluire più liberamente.
(Foto Vittorio Crobu).

Speleologia in Rete www.speleologiassi.it/72-chiapas-foto VAI ALLA FOTOGALLERY



In alto: al di sotto della grotta risorgente si è dovuto attrezzare la discesa a lato della formazione calcitica, sia per la migliore qualità della roccia, sia per evitare danneggiamenti alle delicate lame di calcare formate dalla cascata. (Foto Enzo Procopio).

In basso: la linea di calata, dalla sommità della parete sino alla base al livello del lago, ha richiesto l'impiego di oltre 800 metri di corda. La linea attrezzata si svolge a sinistra della cascata, dove la roccia è più libera dalla vegetazione. (Foto Archivio La Venta).

getali all'interno e porosità macroscopiche che si riducono di dimensioni nel campione prelevato al livello del fiume (175 m più in basso). La superficie della concrezione, soprattutto nei drappi più bassi è ricoperta di vegetazione macroscopica come muschi, piante e piccoli arbusti. È prevedibile che vi siano anche colonie di vegetazione microscopica come ciano-batteri e micro-alghe che rendono l'Arbol un vero e proprio ecosistema a se stante, con un enorme interesse per la biologia vegetale e animale.

I fattori che hanno determinano l'attuale forma dell'Arbol sono molteplici; fra i più importanti la variabilità stagionale delle portate del torrente. Nel periodo in cui abbiamo svolto le nostre indagini la portata della cascata era molto bassa e il getto d'acqua si nebulizzava verso la metà del salto. Inoltre il costante vento da nord, seppur leggero, lo allontanava dalla verticale. Sicuramente tale struttura ha una storia molto antica e sarebbe interessante eseguire analisi dei campioni per datazioni isotopiche. Poiché le analisi effettuate sulle acque mostrano una notevole ricchezza di calcio, se la cascata continuerà a sgorgare la grande struttura chiamata Arbol rimarrà viva.

La discesa

La discesa della parete fino all'ingresso della grotta risorgenza ha richiesto circa 30 ore di lavoro d'armo, usando 800 m di corda. La prima e unica discesa della parete risale all'ottobre del 1993. Nonostante questa fosse avvenuta durante la stagione delle piogge, la vegetazione incontrata dai primi esploratori (vedi Speleologia 20) era molto minore in quantità e dimensioni, mentre la portata della cascata era molto maggiore. Anche la qualità della roccia è ricordata come migliore nel '93 rispetto a quella incontrata nel 2014. La messa in sicurezza della parete e l'apertura di passaggi fra l'ostile vegetazione hanno molto dilatato i tempi d'armo, addirittura più che raddoppiati. La presenza in particolare di piante della famiglia delle agavi e soprattutto la presenza del *cinco negritos* (*Comocladia engleriana*), pianta dagli effetti tossici ha avuto forti conseguenze sulla salute dei tecnici.

Ringraziamenti

De Walt, Dolomite, Raumer, Amphibious, Chelab, Ferrino, Filoni, Hennessy Hammock, Intermatica, Lyo, Montura, Scurion, Tecnosoluzioni.

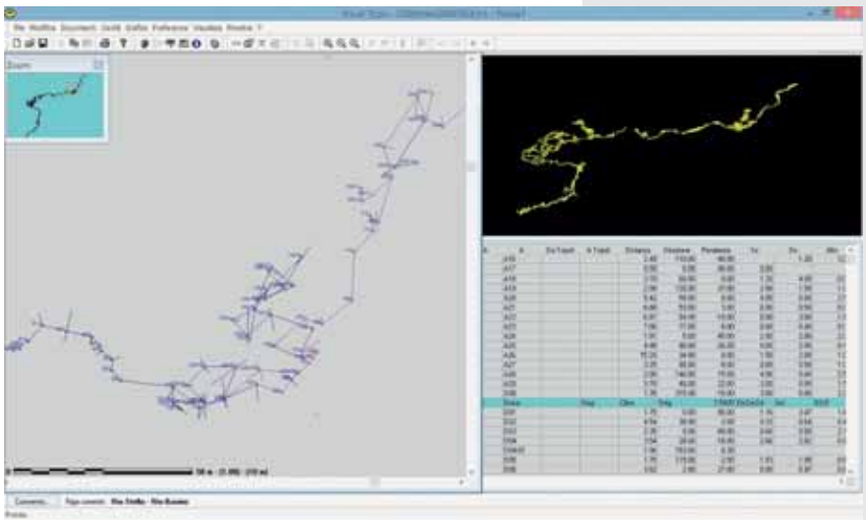
Soluzioni software per il rilievo ipogeo

Federico CENDRON – *CVSC Bologna*, Andrea MACONI – *Progetto InGrigna!*

Il panorama di oggi relativo ai software specifici per il rilievo ipogeo non risulta certo vasto ma i pochi strumenti a disposizione degli speleologi presentano numerosi vantaggi e grandi potenzialità rispetto agli applicativi non specifici e alle soluzioni *artigianali* ancora largamente utilizzate e forse, spesso, preferite.
È bene definire cosa distingue un software generico, quale un foglio di calcolo capace di effettuare le operazioni necessarie per la definizione di una poligonale, un software di grafica vettoriale o software CAD dotati di sofisticate funzionalità grafiche, da un'applicazione pensata specificatamente per il rilievo ipogeo. Avere in mente in modo chiaro quale valore aggiunto forniscono questi strumenti consente sia di poter scegliere quale si adatta ai nostri scopi, sia di scoprire eventuali soluzioni per problemi difficilmente risolvibili con strumenti, sì potenti come quelli elencati poco sopra, ma pensati per scopi generici o comunque distanti dalle problematiche del rilievo ipogeo.
Questi ultimi consentono di effettuare il calcolo della poligonale mantenendo conoscenza del significato della stessa e degli elementi che la compongono. Consentono di gestire le situazioni specifiche che si incontrano durante la stesura di una poligonale finalizzata all'esplorazione, allo studio e, di conseguenza, alla rappresentazione di una cavità sia in due che in tre dimensioni e oggi, permettono anche di comporre il vero e proprio disegno arrivando a fornire interfacce sofisticate, al pari di quelle fornite dai più blasonati software di grafica vettoriale.
Gli strumenti più avanzati presentano inoltre una prerogativa molto interessante che permette la manutenzione automatica del disegno e il suo allineamento alle variazioni che la poligonale subisce *naturalmente* all'atto della chiusura di anelli. Possono inoltre applicare ai dati specifiche correzioni geografiche e integrare tra loro dati raccolti in tempi cronologicamente distanti compensando automaticamente le differenze date dalla declinazione magnetica.
Alcune applicazioni oggetto di questa breve analisi presentano inoltre un'altra caratteristica notabile: non costano nulla e due, Therion e cSurvey, sono progetti open source frutto del lavoro di uno o più sviluppatori e di una vasta comunità di speleologi che hanno collaborato e collaborano attivamente al loro sviluppo segnalando errori e fornendo preziosi suggerimenti perché possano essere migliorati e perfezionati. Questa formula sembra essere oggi quella vincente per la crescita di questi strumenti altamente specializzati e distanti dagli interessi delle grandi software house.

VisualTopo

Il primo approccio informatico al rilievo fatto da moltissimi speleologi italiani avviene davanti alle *finestre* di VisualTopo. Questa applicazione gratuita distribuita con licenza Freeware (quindi senza lucro ma con sorgente chiuso) realizzata dal francese Eric David rappresenta un validissimo strumento e un ottimo punto di partenza per iniziare a familiarizzare con la restituzione al computer dei dati di campagna.
Va precisato che questa applicazione, a differenza di quelle che vedremo successivamente, consente di gestire i dati fino al disegno della sola poligonale, in pianta e in sezione, oltre fornire un rudimentale visualizzatore 3D mentre è privo di qualsiasi funzione integrata di disegno.
Nonostante si presenti come un'applicazione non allineata con l'aspetto grafico dei sistemi operativi più moderni l'interfaccia base per l'inserimento e la manutenzione dei dati è stata impostata come una griglia (vagamente simile a quella di un comune foglio di calcolo) con alcune funzionalità di validazione in tempo reale che aiutano durante la digitazione ad evitare errori.
Non mancano tuttavia varie funzionalità per personalizzare i dati inseriti tra cui riportiamo la possibilità di specificare, esclusivamente in modo manuale, l'eventuale declinazione magnetica da applicare ad un gruppo di misure e la possibilità di dettagliare come sono stati rilevati i dati LRUD (Left, Right, Up e Down).
Dopo aver inserito un insieme più o meno vasto di dati l'unica indicazione che lo speleologo deve fornire al software è specificare quale caposaldo rappresenterà

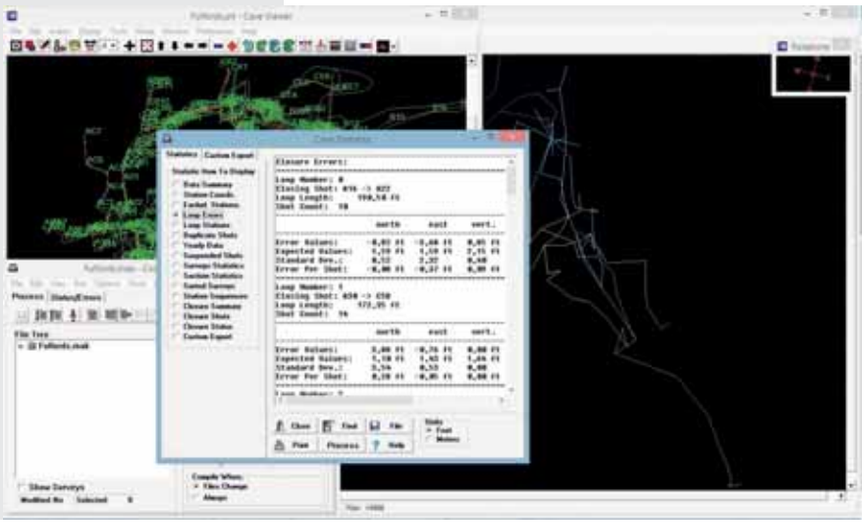


L'interfaccia di VisualTopo con le principali visualizzazioni: il foglio dati in basso a destra, la pianta a sinistra e la vista 3D in alto a destro.

l'origine del rilievo. Indicazione indispensabile anche per gli altri strumenti che vedremo successivamente.
Queste caratteristiche rendono l'uso di VisualTopo estremamente semplice e consentono anche all'utente meno esperto di passare rapidamente dai dati di campagna alla visualizzazione della poligonale ma anche di poter fruire di una rudimentale ma efficiente visualizzazione tridimensionale della cavità rilevata.
Terminata la costruzione della poligonale il software consente l'esportazione di quest'ultima nel formato DXF lasciando poi ad altri strumenti il completamento del rilievo. Se la semplicità di VisualTopo lo rende lo strumento adatto ai meno smaliziati dal punto di vista informatico, di contro, si tratta di uno dei due software, di quelli oggetto di questa analisi, ad essere sprovvisto di funzioni di disegno oltre che di molti altri strumenti presenti, invece, nelle alternative.

Compass

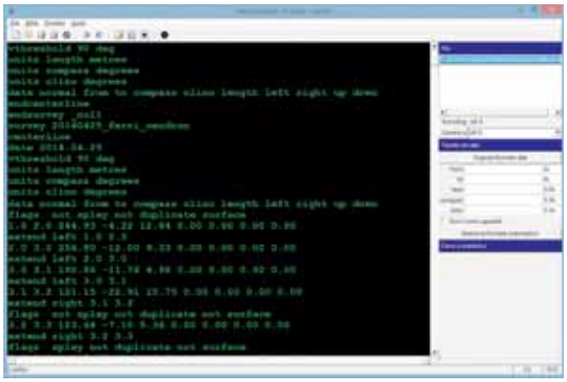
Creato da Larry Fish, è l'unico applicativo a pagamento di questa breve carrellata. Il costo di acquisto, tuttavia, è estremamente modesto.
Compass presenta un'interfaccia grafica semplice e l'inserimento dei dati è veloce e adatto anche alle persone meno esperte all'uso del pc in quanto, in modo analogo a quanto visto per VisualTopo, avviene, anche in questo caso, con la classica tabella molto simile a quelle che si utilizzano per annotare i dati in grotta.
All'interno dell'editor dai dati vi sono diverse funzioni che permettono di visualizzare o correggere quanto immesso (ad esempio impostando la declinazione magnetica o l'angolo di convergenza dei meridiani, etc.) per ottenere una rappresentazione più corretta della poligonale. Oltre alla gestione delle misure di base e dei dati LRUD il programma permette la gestione dei *loop*, i possibili anelli di poligonale, mediando l'errore sui diversi tiri che lo costituiscono tramite varie modalità di calcolo.
È possibile condurre un numero veramente imponente di analisi sui dati: visualizzarli per anno di esecuzione del rilievo, per sessione, per profondità, per lontananza dall'entrata, così come è possibile produrre informazioni statistiche quali lunghezza, profondità, distribuzione delle gallerie rispetto al nord e molto ancora.
Oltre alla visualizzazione planimetrica della poligonale, il programma consente di visualizzare i dati in tre dimensioni, visualizzazione che viene poi migliorata all'interno del programma collegato Cave-X. Bisogna precisare che in Compass è possibile visualizzare la poligonale in sezione proiettata ma non la sezione longitudinale per ottenere la quale è necessario ricorrere ad alcuni trucchi.
La poligonale disegnata da Compass può essere esportata come immagine raster nel solo formato BMP o in vari formati vettoriali quali ShapeFile, VRML, DXF, KML. Può inoltre essere esportata come filmato in formato AVI.
Ultimamente è stato creato dallo stesso autore il software Sketch Map Editor che consente di adeguare alla poligonale calcolata con Compass le immagini di uno o più disegni realizzati in grotta ed opportunamente digitalizzati. Il disegno vero e proprio è tuttavia demandato a strumenti esterni.
Il punto di forza di Compass è indubbiamente l'ottima mediazione tra la semplicità dell'interfaccia e il numero, veramente notevole, di funzionalità legate alla gestione dei dati, caratteristica che permette la visualizzazione rapida e l'analisi dettagliata di sistemi particolarmente complessi mentre, a sfavore giocano, sicuramente due fattori: l'interfaccia comunque visibilmente datata e, spesso, non troppo ergonomica e l'impossibilità di localizzarla in italiano.

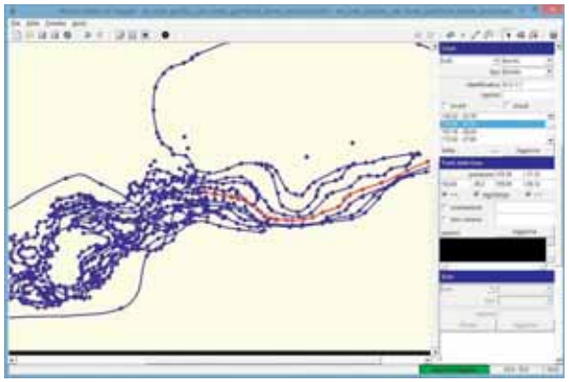


Sceenshot di Compass con diverse visualizzazioni delle finestre del programma.

Therion

Therion, progetto creato da Stacho Mudrák e Martin Budaj, rappresenta oggi l'applicazione forse più sofisticata per la gestione di un rilievo ipogeo ma anche quella con la più ripida curva di apprendimento tra quelle qui analizzate. Descrivere Therion non è banale in quanto il vero cuore di questa soluzione è un'applicazione da riga di comando in grado di processare file forniti in input contenenti dati, disegni e altre informazioni generando quanto richiesto che si tratti di comporre pianta e/o sezione longitudinale in PDF ma anche di generare un modello 3D completo corredato anche dell'eventuale superficie.
Il formato dei file di input è testuale e a corredo del sistema di elaborazione dei dati è presente un editor, XTherion, capace di gestire la modifica dei dati testuali, di gestire l'editing grafico dei componenti del disegno e il posizionamento degli oggetti e dei simboli puntuali, di modificare i file di configurazione e di permettere, in ultimo, di commissionare l'avvio dell'elaborazione desiderata.
Therion è in grado di gestire brillantemente un quadro estremamente completo di casistiche coinvolte nel calcolo di una poligonale: dalla possibilità di regolare la ripartizione dell'errore di chiusura degli anelli fino al posizionamento di uno o più capisaldi con coordinate geografiche. Può gestire la correzione degli azimut al nord geografico sia manualmente, sia in modalità completamente automatica in funzione della data e





L'editor XTherion in visualizzazione dati.

L'editor XTherion in modalità disegno.

della posizione geografica del rilievo. Le possibilità di personalizzazione grafica di Therion sono pressoché infinite e legate al linguaggio di programmazione METAPOST con cui deve essere definito il codice di disegno dell'oggetto che vogliamo rappresentare quando non si desidera utilizzare quanto già definito all'interno del programma stesso (sono disponibili simbologie sia in standard UIS che in altri standard locali ma largamente diffusi tra i quali ricordiamo, ad esempio, NSS e BCRA).

I vantaggi dell'approccio usato da Therion sono molti. I dati restano sempre nel formato con cui il rilevatore li ha impostati e in ugual modo il disegno: la grafica gestita con XTherion replica quanto lo speleologo ha appuntato in grotta e opportunamente ricalcato e solo la fase di elaborazione provvede ad effettuare le opportune modifiche applicando fix geografici, chiudendo gli anelli di poligonale e andando ad adattare il disegno di conseguenza, adeguamento che sarà riportato solo nel risultato finale. La modifica dei dati e della grafica richiede un numero molto limitato di risorse e rende Therion uno strumento capace di una grande scalabilità, in grado di operare anche su rilievi di enorme complessità. L'interfaccia utente tuttavia è estremamente limitata nelle sue funzionalità, i dati sono gestiti come testo semplice mentre l'editor grafico, benché dotato delle funzioni essenziali per lo scopo, si presenta estremamente poco intuitivo e particolarmente complesso nel suo utilizzo.

Questi ultimi aspetti sono il grande scoglio su cui la maggior parte degli speleologi si arena tentando di utilizzare questo validissimo strumento.

Nel pacchetto Therion è inoltre presente un visualizzatore tridimensionale particolarmente potente e ottimizzato in termini di risorse necessarie per il suo utilizzo: Loch. Si tratta di una soluzione analoga a quella adottata da Compass con Cave-X anche se, sotto vari aspetti, Loch presenta meno funzionalità specifiche per l'analisi dei dati e limita l'interattività dell'utente alla sola navigazione all'interno del modello spaziale.

Il termine esportazione risulta poco adatto alla logica di questa applicazione ed in questo specifico caso sarebbe, forse, più corretto dire che Therion è in grado di produrre in output dati e disegno in un ventaglio veramente vasto di formati spaziando dal PDF al KML arrivando anche a generare i comandi SQL necessari per creare tabelle in un database e importarvi le informazioni del nostro rilievo.

cSurvey

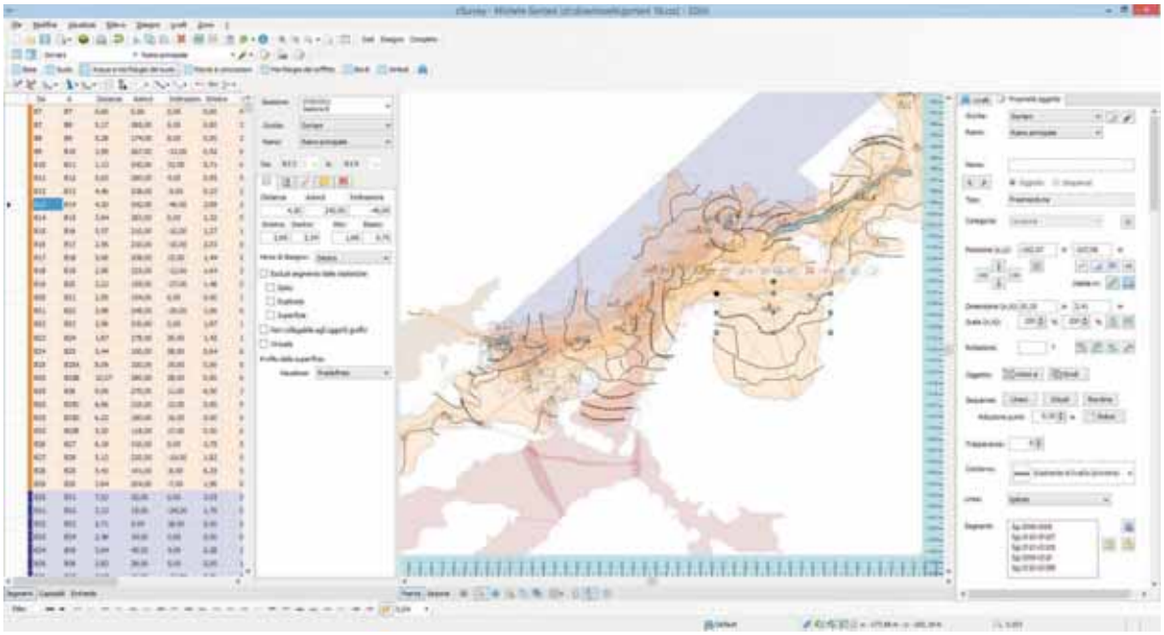
Il progetto cSurvey, creato da Federico Cendron, si presenta idealmente come una soluzione che tenta di smussare l'approccio al rilievo usato dai programmatori di Therion e, a discapito di alcune caratteristiche, fornisce un'interfaccia utente completa ed entro i limiti dati dalle numerose funzionalità, anche amichevole. Il motore di calcolo utilizzato da cSurvey è lo stesso Therion e sono disponibili pressoché tutte le funzioni presenti in Therion con alcune limitazioni dettate, in buona parte, dall'impossibilità di renderle accessibili in modo efficiente e comprensibile attraverso le maschere del programma e non da lacune del sistema di calcolo sottostante.

Il disegno in cSurvey viene invece gestito in modo completamente indipendente da Therion e tramite un proprio motore grafico fortemente integrato con l'editor stesso. Per chi fosse già avvezzo al disegno vettoriale troverà molte similitudini nelle funzioni esposte da cSurvey con quelle comunemente presenti in software di grafica vettoriale come Inkscape o come i commerciali CorelDraw e Illustrator.

Il grande vantaggio di cSurvey è indubbiamente rappresentato dall'interfaccia utente dalla quale è possibile modificare i dati tramite un editor strutturato a griglia, libero, ma fortemente guidato in termini di tipi di dati e di validazione.

È possibile gestire il disegno di pianta, sezione longitudinale (nella quale è possibile disegnare le sezioni trasversali) e, dalla versione 1.5, anche visualizzare il modello 3D del rilievo in fase di modifica oltre a poter, comunque, avviare la visualizzazione del modello 3D tramite Loch.

Il disegno avviene direttamente attorno alla poligonale calcolata e viene mantenuto allineato ad essa direttamente dal programma tramite un sistema che, seppur efficiente, risulta meno sofisticato di quello presente in Therion. A differenza di quest'ultimo, infatti, il disegno in cSurvey si modifica ad ogni variazione della poligonale e le modifiche divengono permanenti. Lo speleologo, pertanto, vedrà quanto disegnato cambiare e mutare in conseguenza alle variazioni dei dati, alla chiusura di anelli di poligonale o al variare del posizionamento geografico e della correzione dell'azimut da magnetico a geografico. Questo da un lato perde il vantaggio fornito da Therion di separare il dato prodotto durante la sessione di campagna dal



L'interfaccia di cSurvey: sulla sinistra i dati di campagna, al centro il designer in modalità Pianta e a destra il pannello delle proprietà.

dato elaborato dal software ma permette di lavorare direttamente sull'elaborato finale che, per molti, rappresenta una modalità operativa più semplice da approcciare e da gestire.
Il prezzo da pagare, al di là delle semplificazioni fin qui esposte, è la necessità evidente di disporre di un computer con hardware dotato di capacità di calcolo proporzionate al rilievo da gestire. Benché il programma fornisca un efficiente sistema per scomporre il nostro elaborato in parti più piccole (grotte, rami, ecc.) e di filtrare e limitare l'area di lavoro attiva, lavorare direttamente sui dati visualizzando la poligonale calcolata e disegnare gli oggetti vedendo la resa finale in tempo reale (o quasi) richiede necessariamente un numero di risorse più elevato di quelle richieste per effettuare le stesse operazioni con Therion.
Le capacità di personalizzazione non mancano: il disegno può essere adattato al proprio gusto estetico sia in termini di primitive grafiche (spessore e tratto delle linee, colori ecc.) sia in termini di clipart (simbologia ma anche oggetti decorativi quali rocce e concrezioni) tramite la modifica o l'aggiunta di file in formato vettoriale SVG che andranno a sommarsi al set fornito a corredo che replica, in buona parte, quello definito dalla

Tabella 1 – Principali funzionalità e relative disponibilità nei software analizzati

	VisualTopo	Compass	Therion	cSurvey
Caratteristica				
Editor avanzato per i dati	Si	Si	No	Si
Editor avanzato per la grafica	No	No	Dotato di editor grafico con funzionalità di base	Si, con funzionalità assimilabili ad un software di grafica vettoriale
Localizzato in lingua italiana	Si	No	Si	Si
Correzione dei dati al Nord geografico	Si, solo manuale (anche se è fornito uno strumento esterno per il calcolo della declinazione magnetica: Declimag)	Si, solo manuale (anche se è fornito uno strumento per il calcolo della declinazione magnetica)	Si	Si (derivato da Therion)
Possibilità di personalizzare la modalità scorporo dell'errore lungo un anello di poligonale	No. È possibile visualizzare i dati anche senza chiudere l'anello	Sì, in parte. C'è la possibilità di impedire la chiusura lungo un ramo dell'anello usando il flag C	Si	Si (derivato da Therion)
Esportazione dei dati in altri formati	Compass PLT, Microsoft Excel e HTML	No (I file sono in formato testuale apribili con qualsiasi editor di testo)	No (I file sono in formato testuale apribili con qualsiasi editor di testo)	VisualTopo, Therion,, Microsoft Excel e XML
Esportazione della poligonale, della grafica e del modello 3D in altri formati	Poligonale: Autocad DXF, Garmin PCX	Poligonale: Raster BMP, Autocad DXF, VRML, KML, ShapeFile, Video AVI	Poligonale: Google KML, Compass PLT, Survex 3D, Autocad DXF, ShapeFile, VRLM, 3DMF Grafica: Autocad DXF, SVG e PDF 3D: Loch LOX e VTK	Poligonale: KML Grafica: SVG, Raster JPG, TIF e PNG con eventuale georeferenziazione (in pianta) e Therion 3D: STL, Collada DAE, X3D e OBJ In aggiunta ai formati di Therion utilizzando la funzione "Strumenti di Therion"
Aggiornamento automatico del disegno in funzione delle modifiche alla poligonale	-	-	Si, con funzionalità avanzate e più modalità operative	Si, tramite un sistema semplificato di gestione delle modifiche
Funzioni cartografiche di base	-	-	-	Si, supporto WMS in pianta e in visualizzazione 3D
Personalizzazione degli oggetti grafici e dei simboli	-	-	Si, tramite codice metapost	Si, tramite clipart SVG
Gestione della battute splay	No	No	Si	Si, con possibilità di definire come proiettarle in pianta, sezione longitudinale e sezioni trasversali

Il visualizzatore 3D integrato di cSurvey. Sono visibili, a destra, i piani di coltivazione della cava in gesso presso Zola Predosa nei Gessi bolognesi e, a sinistra, lo sviluppo della Grotta Michele Gortani (ER BO 31), con sovrapposti altri piani di coltivazione della cava. In entrambe le figure le texture della superficie sono composte scaricando le immagini tramite WMS.

UIS. cSurvey fornisce anche un sistema sofisticato per la gestione delle battute splay. Quest'ultime vengono considerate in modo completamente differente dalle battute di poligonale e possono essere proiettate in modo personalizzabile in funzione della poligonale stessa al fine di utilizzarle come aiuto nella definizione del profilo della cavità in pianta, in sezione longitudinale e nelle sezioni trasversali.
Un altro valido strumento utile durante lo studio di una cavità è fornito dalla possibilità di integrare dati di superficie nel rilievo: dati di elevazione, ortofoto e sorgenti cartografiche WMS possono essere mostrate in pianta e nel visualizzatore 3D mentre in sezione è possibile visualizzare il profilo approssimato della superficie in corrispondenza della poligonale.

Conclusioni

Definire quale soluzione debba essere considerata la migliore è complesso ed esula dallo scopo di questa breve panoramica. Delle quattro soluzioni analizzate VisualTopo si presenta come lo strumento più semplice, veloce e intuitivo ma tuttavia fortemente limitato e in grado di condurci solo fino alla produzione della sola poligonale. Compass sicuramente supera brillantemente le altre applicazioni in termini di strumenti di analisi e di visualizzazione dei dati ma presenta molte limitazioni in termini di usabilità sia a causa della interfaccia datata, per altro in sola lingua inglese, sia per l'impossibilità di generare direttamente la sezione longitudinale. Therion rappresenta, all'opposto, lo strumento più sofisticato per realizzare un rilievo e mantenerlo aggiornato nel tempo ma richiede un'elevata abilità in campo informatico perché lo si possa utilizzare al meglio delle sue capacità. Requisito che, fino ad oggi, ne ha reso più complessa la diffusione e l'utilizzo all'interno della comunità speleologica.
cSurvey vince questa ostilità fornendo, con alcune semplificazioni, un set di strumenti piuttosto vasto sia per la costruzione di un rilievo inteso come il disegno di pianta e sezione longitudinale, sia per il supporto all'esplorazione e allo studio di una cavità nel suo complesso senza dimenticare che, utilizzando Therion come sistema di calcolo, può facilmente essere utilizzato come strumento di partenza o di passaggio.

Bibliografia

- **Cendron F. (2012):** Progetto "cSurvey". *Speleologia Emiliana*, V serie, n. 3, pag. 36-44.
- **Cendron F. (2015):** Manuale d'uso. *http://www.csurvey.it/download/csurvey.pdf.*
- **Maconi A. (2015):** Note sull'uso di Compass. *http://www.fountainware.com/compass/Documents/ItalianTutorial.pdf.*
- **Mudrák S., Budaj M. (2015):** The Therion Book. *http://therion.speleo.sk/downloads/thbook.pdf.*

- **Compass:** http://www.fountainware.com/compass/index.htm, 2015
- **cSurvey:** http://www.csurvey.it, 2015
- **Therion:** http://therion.speleo.sk, 2015
- **VisualTopo:** http://vtopo.free.fr, 2015

Glossario

Origine
Caposaldo dal quale i software iniziano le operazioni di calcolo della poligonale.

Dati LRUD (Left, Right, Up, Down)
Insieme di 4 lunghezze che consentono, in forma semplificata, di definire le dimensione della galleria rispetto ad un caposaldo preso come riferimento. L e R rappresentano la distanza del caposaldo dalle pareti laterali della galleria e vengono rilevate perpendicolarmente rispetto ad una battuta che arriva al caposaldo di riferimento oppure perpendicolarmente ad una battuta che esce dal caposaldo di riferimento o, ancora, rispetto alla bisettrice definita da due battute, una entrante e una uscente, dal caposaldo di riferimento. U e D vengono invece misurate sulla verticale del caposaldo e rappresentano la distanza del caposaldo dal soffitto e dal pavimento.

Battute Splay
Sono battute che definiscono dei punti di contorno della galleria e non dei capisaldi appartenenti alla poligonale. Sono utilizzare in aggiunta o in sostituzione dei dati LRUD in quei casi dove la strumentazione permette la misurazione rapida di un punto o quando si ritenga necessario posizionare oggetti o morfologie particolari dove il solo dato LRUD sarebbe insufficiente per definirne la posizione.

Evoluzione e involuzione del rilevar le grotte

Leonardo PICCINI - Società Speleologica Italiana

Quando ho iniziato a rilevare grotte, gli strumenti che avevo a disposizione erano: un doppio-decametro di tela cerata con astuccio di pelle, una bussola con mira a fenditura e una livelletta Abney.
Quello c'era. Strumenti del tutto inadeguati, che hanno sì prodotto rilievi spesso pregevoli per dettaglio grafico, ma certamente poco precisi dal punto di vista metrico. Il doppio decametro si riempiva di fango, la bussola era disturbata da tutto il ferro che ci portavamo addosso, a cominciare dagli impianti a carburo autocostruiti montati sul casco, la livelletta era di difficile lettura. Poi, alla fine degli anni Settanta del Ventesimo secolo, arrivarono gli strumenti per uso speleologico e il topofil. Bussola e clinometro diventarono comodi da usare e di facile lettura, ma la prima ancora soggetta a deviazioni magnetiche legate soprattutto all'impianto luce del casco. Il topofil fu una vera rivoluzione, anche se occorreva molta attenzione per avere misure precise e bisognava tenere conto dell'elasticità del filo a perdere.
Poi fu la volta degli altimetri digitali con risoluzione di qualche metro, che permisero una misura più precisa dei pozzi profondi e del dislivello totale delle grotte, che risultarono in molti casi entrambi ben minori di quanto stimato in precedenza. La diffusione dell'elettronica partorì poi i primi distanziometri, tra cui il mitico "longimetro" realizzato da Armando Davoli del GSPGC.
Con la fine del secolo, le tecniche di misurazione laser portarono poi a un altro grosso passo avanti, dai primi laser ingombranti e costosissimi siamo passati in pochi anni a strumenti grandi come un pacchetto di caramelle e di costo limitato. Per anni abbiamo fantasticato di strumenti che fornissero contemporaneamente la misura di distanza, direzione e inclinazione e ormai da qualche anno finalmente li abbiamo, con anche la possibilità di scaricare immediatamente i dati su un palmare e vedere in tempo reale il rilievo della grotta prendere forma.
Come per tante altre cose il progresso tecnico è stato veloce e impensabile solo poche decine di anni fa.
Detto così sembra un costante progresso migliorativo: adesso abbiamo strumenti altamente sofisticati e i rilievi di grotta dovrebbero essere quasi perfetti. È così? Purtroppo no.
La vecchia tecnica di rilievo dava un rapporto molto stretto con l'ambiente grotta. Le letture erano lente e spesso andavano rifatte più volte. Dovevi trascrivere tutto su un taccuino con attenzione ed era importante tracciare schizzi dettagliati, fare misure laterali e imparare a stimare le distanze a occhio, con vari stratagemmi. Adesso si punta un pallino di luce rossa e si preme un pulsante. Le misure rimangono nelle memorie di "disti" vari e palmari e da qui si riversano direttamente sul computer senza passare per i nostri neuroni. La grotta non ci entra in testa.
Se abbiamo sbagliato qualcosa, nelle misure o nelle assegnazioni dei caposaldi, diventa molto più difficile accorgersene in seguito. Gli errori risaltano solo quando abbiamo chiusure di poligonali, ma andare a ritrovare la misura sbagliata è molto difficile.
L'uso del libretto si è quasi perso. Spesso ci accontentiamo delle sole misure. Con il risultato che i rilievi sono più poveri di dettagli e utilizzano graficismi più schematici. Anche i limiti delle pareti sono stilizzati e privi di tutte quelle anfrattuosità che non sono state oggetto di misure.
In fondo il rilievo di una grotta difficilmente potrà essere una rappresentazione precisa del vuoto sotterraneo, ma più spesso una rappresentazione della "percezione" che lo speleologo ha della grotta.
Uno stretto laminatoio obliquo può avere, in pianta e sezione, la stessa rappresentazione di un'ampia galleria. Le misure da sole non rendono queste differenze, che possono apparire solo con un disegno preciso e non privo di una certa tecnica "artistica". La tecnica da sola non può sostituire l'abilità che il rilevatore deve avere nel rappresentare, anche in modo inevitabilmente soggettivo, una grotta.

L'Enigma.
"Nei miei quadri cerco di rendere testimonianza del fatto che viviamo in un mondo bello e ordinato,non in un caos senza regole come a volta può sembrare"
Maurits Cornelis Escher.

I programmi di restituzione grafica dei dati di rilievo, se sicuramente più precisi della vecchia squadra + carta millimetrata, stanno portando a un appiattimento verso il basso, con poche lodevoli eccezioni, della rappresentazione grafica delle grotte e in definitiva a una perdita d'informazioni.
Quante volte ho visto disegni in cui pavimenti di detrito sono rappresentati con sassi tutti uguali, riprodotti con il semplice copia-incolla o peggio con una retinatura omogenea. Per non parlare di quelli che si accontentano della sola poligonale o del modello geometrico della grotta.
Insomma: ben vengano i progressi tecnologici, ma da soli non bastano e occorre formare in modo adeguato gli operatori in modo che essi siano all'altezza di usare al meglio i sofisticati strumenti che abbiamo oggi. Altrimenti si rischiano danni, come mettere un'auto di formula uno nelle mani di un guidatore della domenica. Avremo rilievi forse più precisi, a meno di errori strumentali, ma meno accurati. È tempo di definire delle nuove procedure standard di acquisizione dati, anche ripartendo dalle norme proposte dall'UIS, e di rivedere le tecniche di rilievo e, forse, anche quello di istituire dei percorsi formativi per chi vuole apprendere la difficile "arte" del rilievo ipogeo.

Contenitori senza contenuti

Michele SIVELLI

La rappresentazione topografica di una grotta è una delle forme di documentazione più utili alle diverse applicazioni della speleologia; il rilievo di una cavità permette, infatti, di fornire un dato d'insieme che altri documenti non sono in grado di visualizzare o descrivere. Questa proprietà è un dato intrinseco, cioè ha valore sia che il rilievo venga realizzato con metodi e strumenti classici e sia che venga assemblato con i più moderni strumenti informatici. Non solo, il rilievo evidenzia in modo tangibile lo sforzo degli speleologi durante le esplorazioni e assume un reale spazio di condivisione fra esploratori e operatori scientifici.
È vero tuttavia che il risultato di questa preziosa informazione è influenzato dalle capacità degli esecutori. Benché da un certo punto in poi, tutto ciò è assolutamente indipendente da un fattore d'esperienza poiché, come già accennava Leonardo Piccini, è una questione di rappresentazione percettiva; in altre parole, citando Korzybski, "la mappa non è il territorio". Infatti, posto che sia effettivamente realizzabile un oggetto uguale o perlomeno molto simile alla "vera" forma in scala di una grotta, il risultato ottenuto molto probabilmente non ci farebbe riconoscere affatto l'aspetto di un luogo che magari abbiamo percorso decine e decine di volte.
L'impressione generale tuttavia è che per quanto concerne la realizzazione dei rilievi vi sia una sempre minore abitudine all'osservazione. In questo senso poco potrà fare un gruppo speleologico durante un corso di primo livello, a maggior ragione se pensiamo che oggi, in molti casi, non si prevede più una lezione sulla topografia.
Come già evidenziato i dati maggiormente carenti riguardano principalmente le informazioni restituite all'atto della messa in chiaro dei dati di campagna, e che spesso non tengono in considerazione la differenza qualitativa che vi è tra una visualizzazione a monitor e una restituzione grafica a fini tipografici.
Cogliamo allora l'occasione per ricordare brevemente quanto già è stato fatto su questa rivista, aggiungendo alcuni suggerimenti di lettura.

Anni or sono, anche perseguendo un mandato didattico e formativo che questa rivista si attribuisce, ospitammo un interessante contributo di Philipp Häuselmann [1] che venne diffuso anche all'estero nelle maggiori riviste nazionali, con il chiaro intento di sensibilizzare diffusamente sulla problematica dei rilievi. Invitiamo a un'attenta lettura o rilettura di quel documento, frutto del confronto interno al Survey and Mapping Working Group dell'UIS *http://www.uisic.uis-speleo.org/wgsurmap.html*. Lì possiamo trovare i motivi per cui "dipingere il quadro" è necessario e che l'opportunità di eseguire bene un rilievo è utile anche a fini di una tutela ambientale.

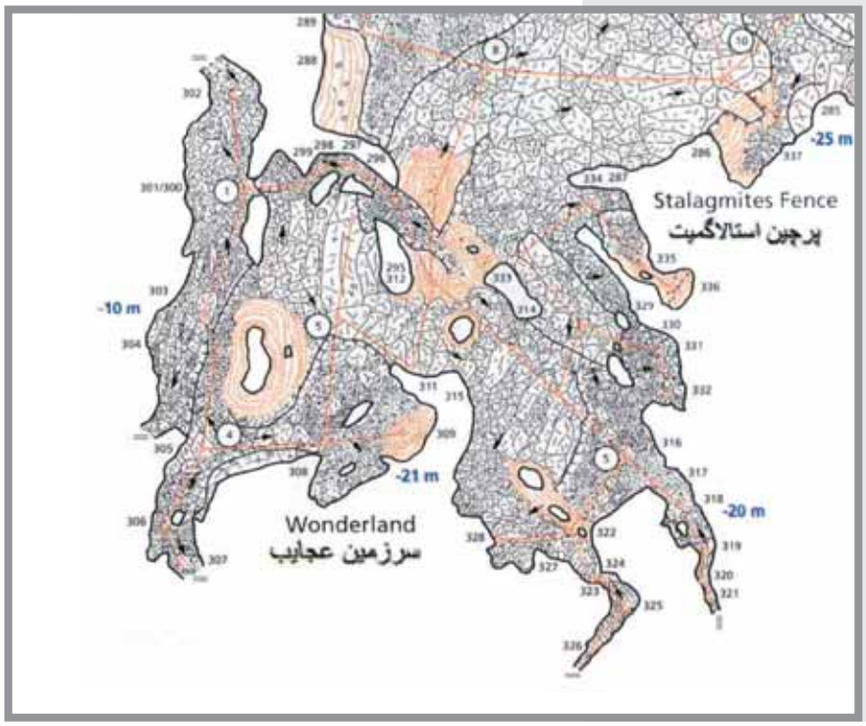


Figura 1: Particolare del rilievo in pianta della grotta Ghar-e-Bouric (Iran). L'estremo dettaglio, cioè il contenuto, di questa topografia potrebbe vivere indipendentemente dalla presenza o meno del segno perimetrale, cioè il contenitore. (Da: E. Geyer, *Die Höhle*, n. 1/4, p. 131, topografia: © VHK Obsteier & Bashgahe Koohnavardiye Espilat, 2013).

Ma ancor prima su *Speleologia* 41, un esauriente articolo a firma di Cappa e Graziani [2] informava, con appunti critici, sull'uso e la convenienza a impiegare le simbologie standardizzate da tempo messe a disposizione dall'UIS [3].
Fra la vasta manualistica pubblicata ci pare invece particolarmente interessante segnalare un testo molto chiaro sulle tecniche e gli accorgimenti grafici da impiegare all'atto della stesura del disegno [4]. Sebbene non recente, il libro descrive con esempi efficaci i principi geometrici da applicare in speleologia, regole che ovviamente non invecchiano, essendo mutuate pari pari dal disegno industriale. Il libro è disponibile in consultazione presso il Cids di Bologna, mentre difficilmente potrà essere ancora reperito sul mercato.
Per dovere di scuderia non si può ovviamente dimenticare il *Quaderno* didattico SSI dedicato all'argomento [5], disponibile anche su *http://document.speleo.it/*: una buona base di partenza.
Ricapitolando, illustrare le forme ipogee attraverso segni grafici codificati è indispensabile per contribuire alla comprensione dei molteplici aspetti del fenomeno sotterraneo: i simboli morfologici, con le sezioni trasversali, contribuiscono a interpretare l'evoluzione speleogenetica di una grotta; la quantità e la tipologia dei depositi, con le zone attive e inattive, danno idea di uno stato complessivo; e apposite simbologie suggeriscono ancora probabili prosecuzioni. È chiaro che dar conto di tutto questo implica dedicare molto tempo sul campo, e alcuni obbietteranno che questo è possibile solo nelle piccole cavità, ma laggiù, a ore ed ore di distanza dall'uscita… Bene, ciò è vero solo fin ad un certo punto, e anzi spesso è vero l'opposto, tant'è che nelle grotte complesse ci torneremo più e più volte per molti anni.
Insomma, se il contenitore dà dignità e valorizza il contenuto all'opposto, una tela ben dipinta potrà presentarsi anche senza la sua cornice [FIGURA 1].

Bibliografia

[1] **Häuselmann P. (2007):** La topografia durevole. *Speleologia*, n. 57, p. 58-63.

[2] **Cappa G., Ferrari G. (1999):** La nuova simbologia internazionale per i rilievi di grotta. *Speleologia*, n. 41, p. 100-109.

[3] *http://www.carto.net/neumann/caving/cave-symbols/uis_signatures_italian.pdf.*

[4] **Faucher M., Mautref A. [1990]:** Speleographie. [A. Mautref, Cachan]: 332 p.

[5] **Silvestro C. (1999):** Il rilievo delle grotte. *Quaderni didattici della Società Speleologica Italiana*, 3. Società Speleologica Italiana, Bologna: 28 p.

Due esempi di rilievi ben curati

FIGURA 2: Particolare del rilievo in pianta della grotta Krem Man Krem (India). Si noti lo spessore del tratto usato, adatto per la riduzione tipografica in scala da un originale realizzato in digitale. La colorazione diversa di tre rami sovrapposti sono ugualmente apprezzati visivamente, senza necessità di essere sfalsati tra loro. In questo modo la planimetria complessiva rispecchierà l'effettivo andamento azimutale in loco di tutti i rami. Inoltre le sezioni trasversali, con la figura in proporzione, illustrano efficacemente la morfologia dei rami; infine ulteriori simboli standard evidenziano i rami più antichi concrezionati, da quelli più giovani attivi. (Da: T. Arbenz (eds.), Cave pearls of Meghalaya, v. 1, p. 153; topografia: © SSS/MAA 2012).

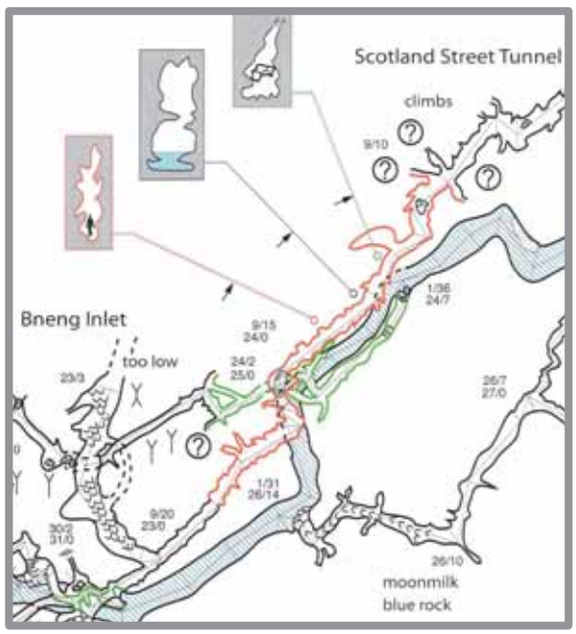
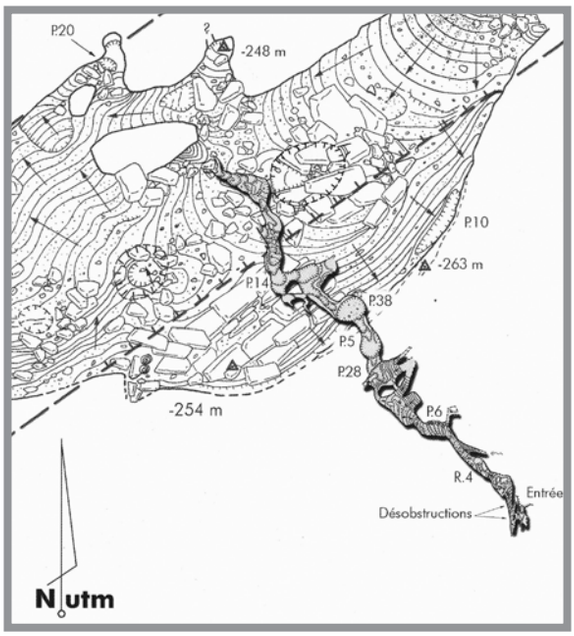
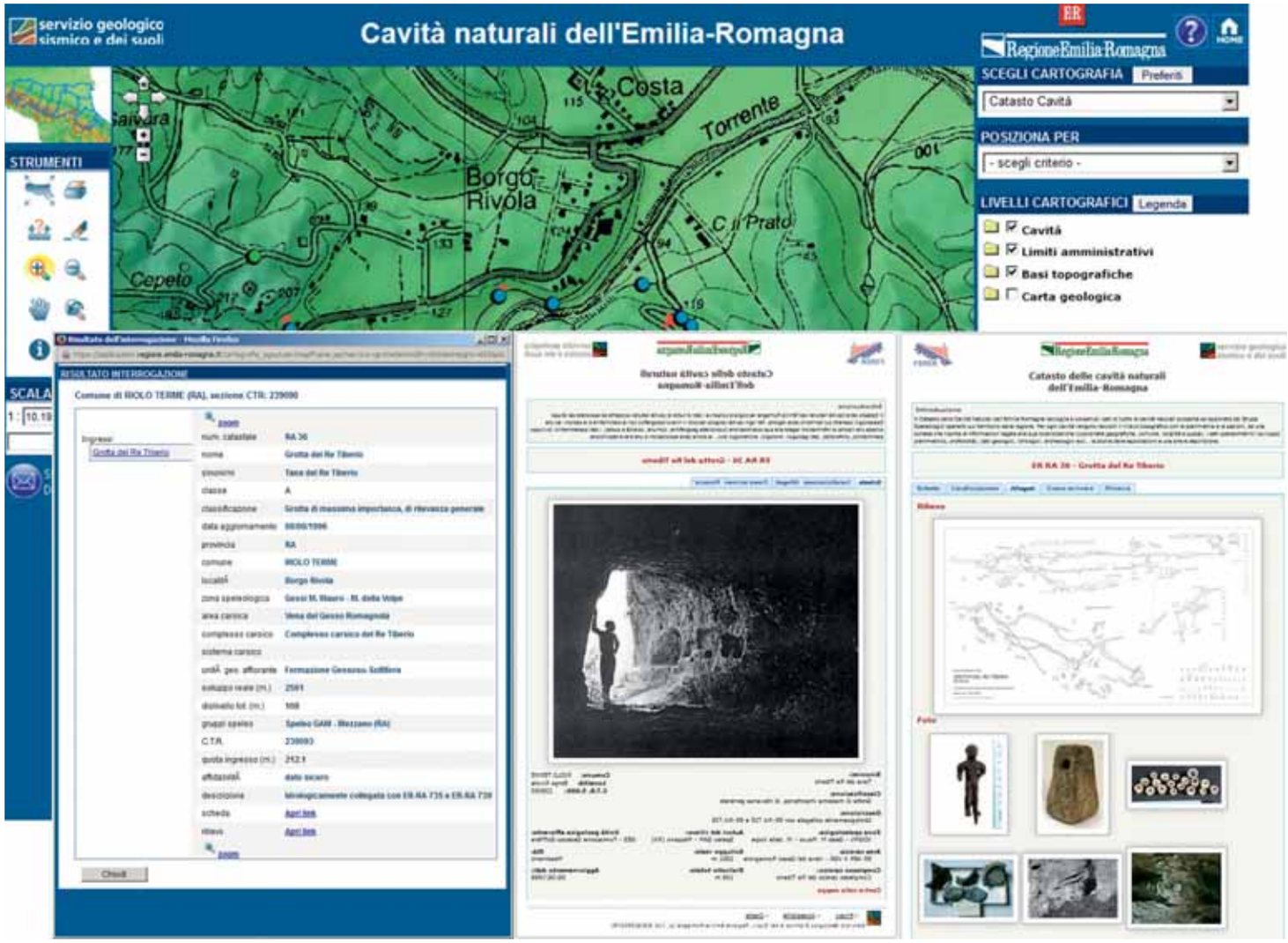


FIGURA 3: In questo particolare del disegno in pianta del Gouffre du Pynthon (Pirenei Atlantici) possiamo leggere la presenza di un salone impostato su un grande disturbo tettonico (linea tratteggiata) ed apprezzare l'andamento altimetrico del salone attraverso le isoipse e le frecce direzionali. Anche qui osserviamo un'altra efficace soluzione che evita lo sfalsamento in pianta dell'arrivo dall'alto del ramo d'ingresso: l'ombreggiatura, unitamente alla diversa colorazione in grigio, conferisce estetica e senso di profondità al rilievo. (Da: P. Degouve et al., SpéléOc, n. 141, p. 12, topografia: GSHP, 2014).





Quarant'anni di condivisione

La lunga storia che unisce la Regione Emilia-Romagna e la Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna nella gestione comune del Catasto speleologico regionale

Maria Luisa GARBERI, Stefano OLIVUCCI, Alberto MARTINI - *Regione Emilia Romagna*, Piero LUCCI - *FSRER*

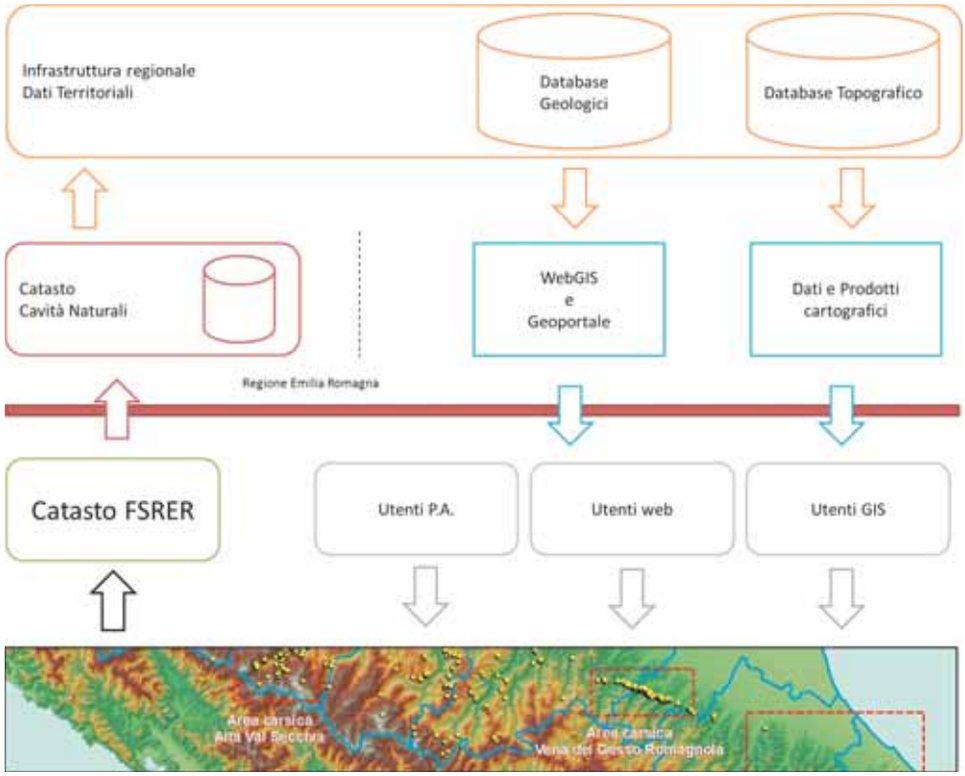
Nel 2014 la Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna (FSRER) ha compiuto 40 anni dalla sua fondazione, avvenuta il 3 ottobre 1974.
La FSRER riunisce ad oggi gli 11 gruppi speleologici della regione Emilia-Romagna: Gruppo Speleologico Emiliano CAI Modena, Gruppo Speleologico Bolognese, Gruppo Speleologico Faentino, Unione Speleologica Bolognese, Ronda Speleologica Imolese CAI, Gruppo Speleologico Paletnologico "Gaetano Chierici" Reggio Emilia, Speleo Club Forlì CAI, Gruppo Speleologico Ferrarese, Corpo Volontario Soccorso Civile Bologna, Speleo GAM Mezzano-RA, Gruppo Speleologico Ambientalista del CAI Ravenna.

Durante questo lungo periodo la Federazione ha sempre collaborato con le istituzioni che governano il territorio, principalmente con la Regione Emilia-Romagna, istituzione anch'essa nata ufficialmente nella prima metà degli anni '70 del secolo scorso.
Per ricordare e celebrare la collaborazione fra queste due realtà, il 13 novembre 2014 si è tenuto un seminario presso l'Archivio Cartografico della Regione Emilia-Romagna dal titolo "*Una collaborazione lunga 40 anni*", durante il quale i relatori che si sono succeduti, hanno evidenziato in cosa consiste oggi il forte legame esistente fra le due entità. Al seminario, organizzato da Servizi di Statistica e Informazione geografica e dal Servizio Geologico Sismico e dei suoli, ha visto la presenza sia dei referenti istituzionali e sia di un discreto numero di speleologi.

Il **Servizio Geologico Sismico e dei suoli** è individuato dalla legge "Norme per la conservazione e valorizzazione della geodiversità dell'Emilia- Romagna e delle attività ad essa collegate" (D.L. 9/2006) come la struttura regionale preposta alla conservazione del "Catasto della cavità naturali dell'Emilia-Romagna". La L.R. 9/2009 ufficializza, per il Catasto speleologico, la FSRER come soggetto preposto alla gestione dei dati di questo catasto.
La Commissione catasto della FSRER, costi-

Pagina a fianco: il WebGIS della cavità naturali dell'Emilia-Romagna e le schede di consultazione.

A destra: schema complessivo del percorso dei dati relativi alle cavità naturali.

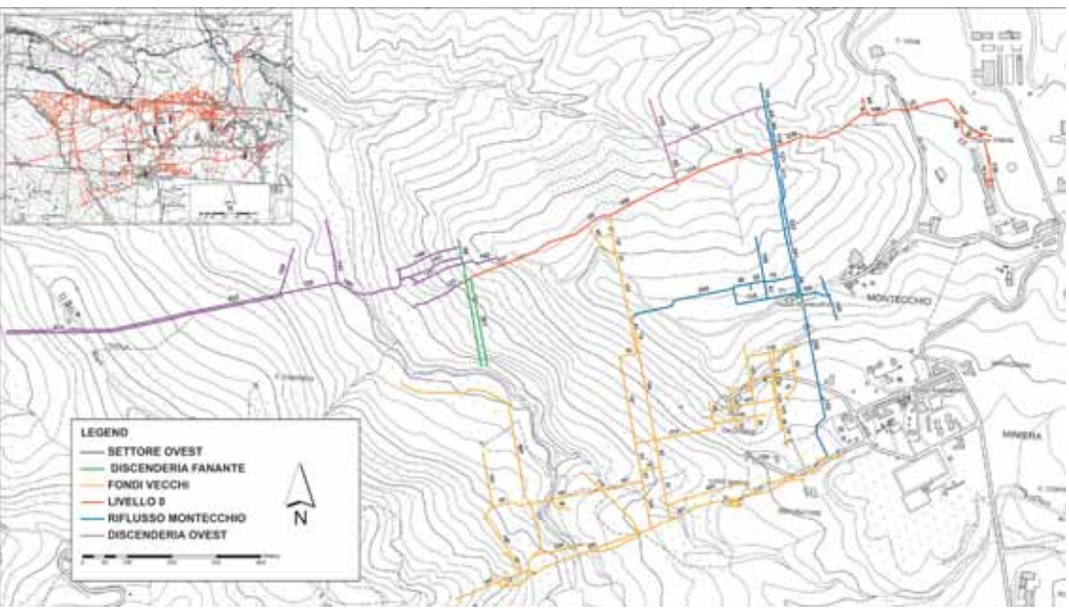


tuita dai referenti dei gruppi speleologici, coordina e regola le attività, in stretta relazione con la Regione Emilia-Romagna oltre che, dal 2013 a livello nazionale, con il Gruppo di Lavoro WISH della Società Speleologica Italiana. A loro volta sono coinvolti tutti gli speleologi federati per una capillare attività sul territorio, impegno che rappresenta la fonte primaria per l'aggiornamento del Catasto delle cavità naturali.

Il **Servizio Statistica e Informazione geografica** svolge oggi, all'interno dell'organigramma della Regione Emilia-Romagna, le funzioni di quello che negli anni settanta del secolo passato si chiamava "Servizio cartografico" che proprio in quegli anni iniziò a collaborare con la FSRER.
La Regione era alle prese allora con la costruzione della Prima Edizione della cartografia tecnica e aveva la necessità di cartografare gli ingressi delle grotte conosciute sui nuovi elementi alla scala 1: 5.000 della Carta Tecnica Regionale (CTR5K); strumento topografico che avrebbe sostituito le vecchie tavolette al 25.000 dell'Istituto Geografico Militare e che in alcune aree della regione erano piuttosto datate, appartenendo ancora al secondo impianto pre Seconda Guerra Mondiale. Il capitolato tecnico della nuova cartografia prevedeva la rappresentazione degli ingressi delle grotte come forme del terreno con accuratezze minime definite e con una simbologia che ne indicava la tipologia orizzontale o verticale. Era quindi fondamentale individuare un soggetto che potesse svolgere in maniera professionale il compito, ben conoscendo la tematica da mappare.
La comunità degli speleologi dell'Emilia-Romagna, rappresentata dalla Federazione è stata riconosciuta quindi come il valido interlocutore che coadiuvasse la Regione nella redazione della cartografia.

Lo scenario complessivo

Nel tempo la collaborazione è divenuta sempre più sinergica ed in particolare dal 2006, quando è stato intrapreso un percorso comune che permette di rendere il Catasto delle Grotte parte integrante dell'infrastruttura regionale di dati geografici, rendendolo disponibile agli utenti secondo gli standard del settore e di quelli specificamente propri della Regione.
Oggi la cartografia tradizionale alle grandi scale si è evoluta nel Database Topografico Regionale che contiene gli elementi d'interesse generale gestiti come oggetti identificabili e descritti anche attraverso una serie di attributi e di relazioni. Gli obiettivi fondanti dell'informatizzazione sono quelli della massima flessibilità di aggiornamento, qualificazione delle fonti e della fruizione articolata secondo prodotti cartografici, tecnologie e tipologie di utenti.
Tra i prodotti di output è derivata una rappresentazione cartografica dei contenuti assimilabile alla CTR5K, che può essere generata in modo totalmente automatizzato a ogni nuovo aggiornamento.
La necessità di aggiornamento nel tempo rende continua la collaborazione tra FSRER e Regione, attraverso l'alimentazione del catasto delle cavità, da cui si attingono i dati per il Database Topografico.
È attualmente in corso la progettazione di procedure che possano riportare opportunamente gli aggiornamenti del catasto delle cavità nel Database Topografico in modo da



A sinistra: vettorializzazione delle gallerie esplorabili della Miniera di Perticara per il calcolo delle distanze ai fini della programmazione dell'esplorazione.

mantenere la massima coerenza e sinergia nel tempo tra catasto speleologico e cartografia tecnica regionale.
Ciò che si sta realizzando è uno scenario nel quale le informazioni sulle cavità naturali seguono un flusso che parte dal rilievo sul territorio, ossia delle singole grotte effettuato da parte dei gruppi speleologici, per poi essere reso disponibile agli utenti attraverso un sistema di componenti, servizi, standard e regole di interscambio, fra FSRER e Servizi della Regione Emilia-Romagna.

Il Gestionale speleologico dell'Emilia-Romagna

La Federazione speleologica si è dotata di un portale web sviluppato per la gestione del catasto speleologico regionale in modo totalmente condiviso con i Gruppi Speleologici. Uno strumento unico, informatizzato, che opera su una unica base dati e tramite il quale redigere le schede catastali è il presupposto per poter garantire un costante miglioramento dei dati. L'ambiente di gestione, consente di verificare e correggere anche il posizionamento degli ingressi rispetto alle basi cartografiche regionali e in particolare la CTR5K alla grande scala, utilizzando i servizi cartografici Web Map Server pubblicati.
Dal Gestionale speleologico i dati del Catasto Speleologico vengono forniti al Servizio Geologico della Regione Emilia Romagna per la costruzione e l'aggiornamento della versione regionale del catasto speleologico, validata ed approvata in modo tale che risulti congruente con le altre basi di conoscenza territoriale.
Il catasto regionale è realizzato e gestito in ambiente GIS, in modo che tutte le informazioni contenute siano riferibili al territorio e correlabili con altre cartografie, come ad esempio i dati topografici e le cartografie geologiche.

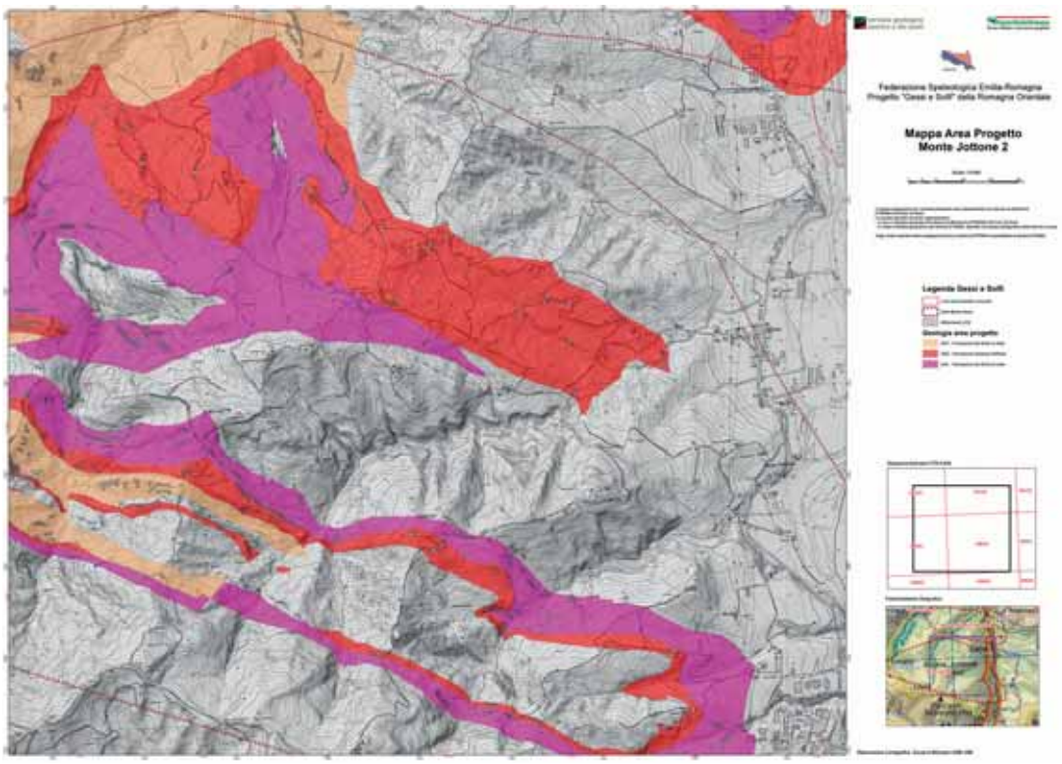
Il WebGIS del Catasto delle Cavità naturali dell'Emilia-Romagna

Tutti i dati relativi al catasto possono essere consultati su uno specifico applicativo web geografico che permette di rappresentare gli ingressi delle cavità sulla cartografia del territorio, di identificare un ingresso e consultare le schede catastali con il rilievo topografico.
Il WebGIS è accessibile all'indirizzo https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=grotte ed è il principale punto di pubblicazione del catasto regionale e consente nella visualizzazione la correlazione con altre basi dati di tipo geologico-ambientale.
La Regione Emilia-Romagna si è dotata di un portale web dedicato all'informazione geografica e all'esposizione di funzionalità e servizi geografici (http://geoportale.regione.emilia-romagna.it). Il Geoportale permette la ricerca e la consultazione del catalogo dei dataset geografici regionali, tra cui le Cavità naturali – puntuali che vi sono catalogate ed è possibile lo scarico del dato vettoriale per un suo pieno utilizzo (http://servizigis.regione.emilia-romagna.it/wfs/grotte).

Il progetto "Gessi e Solfi della Romagna Orientale"

Il caso più recente ed emblematico di condivisione dati tra Servizio Statistica e Informazione geografica e FSRER è stato ufficializzato nei primi mesi del 2014, con l'avvio del progetto "Gessi e Solfi della Romagna Orientale". Il supporto chiesto dalla Federazione riguarda la fornitura di basi topografiche idonee per la ricerca sul campo delle cavità naturali ed artificiali della zona, il reperimento e la digitalizzazione di cartografie e mappe minerarie storiche, e l'attività GIS necessaria alla vettorializzazione di queste ultime.
Il Servizio ha così prodotto una serie di cartografie topografiche arricchite dai dati geologici regionali semplificati per le indagini di campagna del progetto.
Attraverso gli strumenti dell'Archivio Cartografico regionale è iniziata così la digitalizzazione di antiche mappe della miniera di Perticara conservate presso il Museo Sulphur; mappe che si sono rivelate molto utili alla ri-esplorazione della miniera. Alcune tavolette sono state georiferite sulla CTR5K e in seguito vettorializzate con strumenti GIS, in modo da individuare con precisione le mezzerie delle gallerie. Sono stati quindi suddivisi i settori esplorativi e individuate le distanze che intercorrono tra gli incroci delle gallerie, in modo tale da valutare gli obiettivi dell'esplorazione e conoscere a priori le distanze da percorrere in ambiente a carenza di aria respirabile.
La collaborazione ha riguardato anche altri aspetti cartografici, come la ricostruzione tridimensionale di alcune miniere minori come quelle dell'Inferno e di Predappio e che in seguito riguarderà anche la parte esplorabile della miniera di Perticara.

I due servizi regionali, le altre strutture della Regione e la FSRER sono soggetti attivi, e reciprocamente interessati a condividere dati necessari alle funzioni proprie di ognuna di queste realtà. L'augurio e l'auspico è che questa collaborazione possa allora proseguire nel tempo per almeno altri 40 anni!



A sinistra: cartografia in scala 1:5.000 di una porzione dell'area del progetto "Gessi e Solfi della Romagna Orientale". La topografia è arricchita dai dati geologici semplificati del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione e dallo sfumo altimetrico.

Interventi del Soccorso Speleologico nel 2014

A cura di Lelo PAVANELLO – *Commissione Comunicazione Documentazione*

Nel corso dell'anno appena concluso si sono verificati 22 incidenti che hanno coinvolto 41 persone (35 maschi e 6 femmine).
Di seguito le conseguenze:

nessuna	25	-	lievi	4	-	gravi	9	-	morte	3

Rispetto agli anni precedenti è più che raddoppiato sia il numero degli incidenti sia il numero dei coinvolti. Un intervento particolarmente impegnativo che i Tecnici Speleologi del CNSAS hanno effettuato riguarda l'incidente avvenuto in Baviera (Speleologia, n. 71). Molto è stato scritto, ma voglio rimarcare come l'apporto dei nostri Tecnici sia stato fondamentale. Oltre agli interventi prettamente speleologici, le diverse Zone Speleologiche hanno preso parte a eventi di vario genere, in collaborazione con la sezione alpina e gli organismi istituzionali. La 6° Zona (Veneto, Trentino Alto Adige) ha partecipato a 3 eventi per emergenza neve nel bellunese, inoltre ha collaborato ad interventi per incidenti in montagna. A seguito del crollo di una palazzina a Matera, la 7° Zona (Puglia) è intervenuta partecipando alla ricerca di persone; nel Gargano l'intervento ha permesso il salvataggio di una donna la cui auto era stata travolta da un torrente in piena. Sempre la 7° Zona ha preso parte, nel comune di Carpino (Fg), alla ricerca di una persona scomparsa in zona impervia. Nelle Marche ha operato la 11° Zona (Marche) a seguito dell'esondazione dei fiumi Esino e Misa, e ha portato in salvo persone bloccate dall'acqua. Intervento particolare quello della 12° Zona (Emilia Romagna), chiamata al recupero di un cane caduto in una cavità a Premilcuore (Forlì). Interventi della 13° Zona (Liguria) per la ricerca di persone, operazioni che hanno comportato la discesa dei pozzi iniziali dell'Abisso di Monte Nero e del Buranco de Cuxe. In agosto, a causa di un incidente aereo presso Ascoli Piceno che ha coinvolto 2 Tornado dell'Aeronautica Militare, sono intervenuti 200 Tecnici CNSAS di 6 diverse regioni che hanno partecipato alla ricerca e al recupero delle salme di 4 aviatori. Dobbiamo infine considerare come si stia praticando speleologia in paesi dove non esistono organismi di soccorso, e quindi in futuro si dovrà cercare di organizzarsi in merito.

Incidenti in grotta nel corso del 2014

5 gennaio
Grotta Tacchi Zelbio
(Lombardia)

G. G., 46 anni, stava procedendo alla base di uno scivolo di 35 metri interessato da una frana percorsa da un torrente la cui portata era in condizioni superiori al normale. Mentre arrampicava risalendo verso monte, scivolava e veniva travolto dall'acqua che lo ha spinto in una stretta fessura allagata. Purtroppo nella caduta lo speleologo si è trovato con la testa in acqua ed è annegato; i 4 compagni non hanno potuto fare nulla per salvarlo, data l'esiguità dell'ambiente. Avvisavano quindi il 118 che attivava i Tecnici della 9° Zona del Soccorso Speleologico CNSAS. Raggiunta la salma, il recupero terminava alle ore 5 del 6 gennaio.

19 gennaio
Voragine di Monte Onixeddu
(Sardegna)

G. C., 57 anni, era entrato in grotta assieme ad altri; verso le ore 13 si trovava alla base di un pozzo di circa 35 metri, a 200 metri dall'ingresso a 50 di profondità, e teneva la corda al compagno che stava risalendo. All'improvviso si è staccato dalla volta un masso che lo ha colpito causandogli un grave trauma cranico. Veniva immediatamente attivata l'8° Zona del Soccorso Speleologico CNSAS tramite il 118, che inviava Tecnici e personale medico. Raggiunto il ferito, pur facendo di tutto per stabilizzare la situazione, si consatavono condizioni irreversibili ed è sopraggiunta la morte.
Durante la notte la cavità è stata attrezzata per il recupero, i Tecnici Disostruttori hanno allargato circa 20 metri di strettoie per permettere il recupero della salma che giungeva all'esterno nelle prime ore della mattinata.

23 febbraio
Via col Vento
(Toscana)

Un gruppo di 4 speleologi (F. G., 28 anni, P. G., 38 anni, M. S., 38 anni, S. S., 35 anni) entra nella cavità verso le ore 14 con l'intenzione di disostruire un passaggio a - 200 m che li aveva fermati in precedenza. Durante i lavori si rendono conto del notevole aumento dell'acqua, ma si continua la disostruzione pensando che, cessata la pioggia, l'acqua sarebbe diminuita. Superato il passaggio allargato viene sceso un pozzo, oltre il quale la cavità diviene impraticabile. Inizia quindi la risalita, fortemente ostacolata dall'acqua che, in un punto, impedisce del tutto l'uscita. Alle ore 1.30 due persone raggiungono una parte meno bagnata e decidono di attendere, mentre gli altri 2 si fermano più in basso. Alle ore 6, diminuita l'acqua, i due più prossimi all'uscita decidono di tentare la risalita. Nel mentre alcuni amici, impensieriti dal ritardo, entrano per verificare la situazione. Nel mentre anche gli altri due più in basso iniziano a risalire fino a incontrare il resto del gruppo che ora poteva disporre di cibo e bevande calde. Alle 12.30 tutti fuori!

2 marzo
Grotta Taioli
(Veneto)

Un gruppo di speleologi stava risalendo dopo una visita alla cavità, quando una scarica di sassi ha investito un trentenne fratturandogli un braccio. Allertata, la 6° Zona del Soccorso Speleolo-

gico CNSAS interveniva con Tecnici, 2 medici ed un infermiere. Il ferito era posizionato all'interno di una tenda riscaldata e adeguatamente curato, mentre i Tecnici Disostruttori allargavano la parte presso l'entrata della grotta per consentire il passaggio della barella. Il recupero è proseguito lungo una galleria artificiale sino all'esterno, da dove un'ambulanza ha trasportato il ferito all'ospedale.

19 aprile
Grotta dell'Elmo
(Friuli Venezia Giulia)

C. R., 34 anni, assieme ad altri 4 speleologi tutti tedeschi, durante la discesa di un pozzo di circa 90 metri, ha perso la presa sul discensore ed è scivolato sulla corda per una decina di metri procurandosi abrasioni alle mani e varie contusioni. Interveniva la 2° Zona del Soccorso Speleologico CNSAS che imbarellava l'infortunato e ne effettuava il recupero sino all'esterno e da qui in ospedale.

25 maggio
Grotta Grava Nobis
(Campania)

Durante un'uscita di un corso di speleologia, un gruppo entrava in grotta con tempo incerto; durante la discesa scoppiava un temporale che provocava una piena. Le 10 persone, 6 maschi e 4 femmine, restavano momentaneamente bloccati. Considerato il ritardo era allertata la 14° Zona Soccorso Speleologico CNSAS che interveniva e aiutava la risalita all'esterno senza particolari problemi.

31 maggio
Grave di S. Lucia
(Puglia)

C. L., 40 anni, cadendo si infortunava riportando un trauma al braccio destro e varie contusioni. I compagni avvisavano la 7° Zona del Soccorso Speleologico CNSAS che interveniva con personale sanitario e prestava le cure del caso. Il recupero è iniziato alla base del pozzo iniziale di circa 70 metri; appena giunto all'esterno il ferito è stato trasportato alla tenda medica e nuovamente visitato, poi i sanitari del 118 lo hanno trasportato in ospedale.

1 giugno
Abisso del Tao
(Piemonte)

Lo speleologo L. Z., 35 anni, si trovava a 30 metri dall'ingresso della cavità, quando una caduta gli procurava una ferita ad una spalla. I compagni, tramite il 118, avvertivano la 1° Zona del Soccorso Speleologico CNSAS che interveniva con una squadra che raggiungeva il ferito. Scendevano poi 2 medici che raggiunto l'infortunato provvedevano a ridurre la lussazione della spalla e prepararlo per il recupero. I Tecnici Disostruttori intanto allargavano due tratti disagevoli nei pressi dell'ingresso. Il recupero proseguiva poi sino all'esterno.

22 giugno
Grotta B V di Frasassi
(Marche)

S. R., anni 41, durante un corso di 2° livello , mentre arrampicava nei pressi dell'ingresso, scivolava e cadeva procurandosi un infortunio alla gamba destra. Aiutato dai compagni era portato all'ospedale dove gli veniva riscontrata la frattura composta del perone prossimale e qualche frattura minore alla caviglia. L'arto era quindi ingessato.

16 luglio
Abisso di Vermicano
(Lazio)

Nel corso di una esercitazione, un Tecnico nel superare un salto di 11 metri scivolava e batteva lo sterno molto violentemente. Intervenivano immediatamente un medico ed altri Tecnici presenti alla manovra: appurate le condizioni dell'infortunato si decideva di effettuate il recupero senza l'uso della barella ma utilizzando soltanto un imbrago. Si procedeva al recupero risalendo il P28 ed il P112. All'esterno un'ambulanza lo trasportava all'ospedale dove non veniva riscontrata alcuna frattura.

26 luglio
Covoli di Velo (Veneto)

5 persone entrate nella cavità risultavano in forte ritardo, veniva quindi preallarmata una Stazione della 6° Zona del Soccorso Speleologico CNSAS. Nel frattempo i ritardatari uscivano autonomamente senza problemi.

3 agosto
Abisso di Monte Oro (Veneto)

2 speleologi restavano bloccati a circa 300 metri di profondità a causa di un pozzo trasformatosi in cascata. Allertata, la 6° Zona del Soccorso Speleologico CNSAS interveniva con Tecnici e 2 sanitari, che raggiungevano i giovani e li aiutavano nella risalita sino all'esterno.

7 settembre
Grotta della Clara
(Puglia)

F. C., 44 anni, mentre si trovava in strettoia restava vittima del crollo di un lastrone staccatosi dalla volta e restava bloccato. Interveniva la 7° Zona Soccorso Speleologico CNSAS - già in zona per altre emergenze esterne - che soccorreva il ferito liberandolo dai detriti che comprimevano torace e addome e lo estraeva dalla strettoia. Il medico effettuava l'immobilizzazione col Ked e relativo collare prima di posizionare il ferito sulla barella. Iniziava quindi il recupero dal fondo della gravina. La barella è stata infine verricellata dai Tecnici CNSAS su di un elicottero del Corpo Forestale dello Stato che lo trasportava all'ospedale.

18 settembre
Grotta Su Bentu
(Sardegna)

L. M., 32 anni, mentre trasportava materiale utilizzato per l'addestramento di astronauti, nell'affrontare un traverso attrezzato a circa 700 metri dall'ingresso della cavità, scivolava e cadeva compiendo un salto di 20 metri fermandosi su di una cengia. Immediato l'intervento della 8° Zona Soccorso Speleologico CNSAS con Tecnici già in zona che raggiunto il giovane tentavano di rianimarlo. Purtroppo il giovane decedeva. Iniziava quindi il recupero sino all'esterno della grotta.

20 settembre
Grotta Fonte Buia
(Toscana)

T.D., 48 anni, durante la visita alla cavità assieme ad un amico, ambedue senza esperienza speleologica, mentre scendeva da una colata stalagmitica scivolava procurandosi la rottura del tendine d'achille della gamba sinistra. Aiutato dall'amico, riusciva a raggiungere autonomamente l'esterno.

5 ottobre
Grotta Balze di Cristo
(Calabria)

Uno speleologo si trovava in difficoltà all'interno della grotta. Interveniva quindi la 16° Zona del Soccorso Speleologico CNSAS che, dopo 3 ore, riportava in superficie lo speleologo.

15 novembre
Grotta di Monte Cucco
(Umbria)

Nei pressi della zona turistica una ragazza scivolava procurandosi una lesione alla caviglia. Interveniva perciò la 4° Zona del Soccorso Speleologico CNSAS che provvedeva al recupero della giovane.

1 novembre
Grotta Schiaparelli
(Lombardia)

N.M., 78 anni, a circa - 400 metri di profondità era colpito da malore. Decideva quindi di risalire accompagnato da 2 persone tra cui il figlio. Giunto a circa -200 avvertiva un ulteriore malore che lo fermava. Mentre un compagno lo assisteva, il figlio esce per allertare la 9° Zona del Soccorso Speleo CNSAS che

interveniva con una squadra, seguita poi da un'altra con il medico. Raggiunto l'infortunato, si procede al recupero: nei tratti verticali non viene utilizzata la barella in quanto l'infortunato è in grado di collaborare. Nella mattina del giorno seguente, il ferito esce dalla grotta e trasportato all'ospedale.

16 novembre
Grotta del Chiocchio
(Umbria)

Un gruppo di speleologi esce dalla cavità in tarda serata, percorre il sentiero sino all'auto e qui si accorge che manca una persona. Subito è allertato il SASU che interviene con 3 squadre speleo e alpine ed organizza una battuta a largo raggio; contemporaneamente il disperso raggiunge gli amici. Era rimasto al buio dopo aver battuto il frontale contro un ramo e mentre vagava nel buio, intravedeva una luce che si rivelava essere la casa di un pastore che lo riaccompagnava al parcheggio.

7 dicembre
Abisso Di Biasi
(Toscana)

Dopo aver armato il salto iniziale di 120 metri, L. G., anni 20, inizia la discesa dopo che altri speleologi si erano fermati sul terrazzo a circa -50 metri. Un sasso, mosso inavvertitamente da chi era all'imbocco del pozzo colpisce di striscio L.G. il quale decide di uscire per evitare complicazioni. Lo stesso sasso nella caduta colpisce sul terrazzo a -50 D. Q., 37 anni, a una caviglia, ma anche qui fortunatamente, senza cause conseguenti.

27 dicembre
Grotta Viva le Donne
(Lombardia)

Uno speleologo di 42 anni, mentre risaliva da un'esplorazione a quota -1200 metri, avvertiva un malore che però non gli impediva di continuare la risalita. Giunto all'uscita della cavità richiedeva l'intervento della 9° Zona del Soccorso Speleologico CNSAS che lo trasportava sino al Rifugio Bogani e quindi in ospedale. Il giorno seguente la 9° Zona era ancora allertata per il forte ritardo di 2 speleologi che risalivano dalla stessa grotta: interveniva quindi una squadra che all'ingresso della cavità incontrava i 2 ritardatari.

12–19 giugno
Riesending Schachthohle
(Germania)

Incidente alla profondità di 960 metri dello speleologo tedesco J.W., 52 anni, colpito da una pietra. Alle operazioni di recupero hanno preso parte 109 Tecnici del Soccorso Speleologico del CNSAS (vedi *Speleologia* n. 71).

Incidenti in forra nel corso del 2014

20 gennaio
Rio Sessarego
(Liguria)

Intervento della 13° Zona per ricerca e recupero della salma di una persona caduta nella forra; operazione svolta in collaborazione congiunta con CNSAS, VVF, CC.

15 marzo
Orrido di Botri
(Toscana)

4 persone, di età compresa tra 30 e 40 anni, entrate nella forra in tarda mattinata, pur munite di due lampade sono rimaste bloccate dal buio. Visto il forte ritardo era allertata la 3° Zona che interveniva raggiungendo gli escursionisti bloccati e li portava fuori dall'orrido.

27 agosto
Torrente Maè
(Veneto)

Intervento della 6° Zona in collaborazione con la squadra alpina, tecnici forre e speleosub in località Igne (Longarone). Si è trattato del recupero della salma di un suicida che si era gettato nel vuoto compiendo un salto di 120 metri.

12 settembre
Gola di Gorropu
(Sardegna)

Mentre percorreva la forra, una ragazza era colta da malore e si bloccava: interveniva quindi la 8° Zona con Tecnici speleo ed alpini, e una squadra SAF dei Vigili del Fuoco. La ragazza è stata imbarellata e trasportata fuori dalla gola dove un elicottero la trasportava all'ospedale.

INCIDENTI SPELEOLOGICI 2014

data	cavità	regione	momento	coinvolti	tipologia	causa	conseg	sesso	età	nazione
5-Jan	Gr Tacchi Zelbio	Lombardia	avanzam	1	caduta	scivolata	morte	M	46	Italia
19-Jan	Vor Mte Onixeddu	Sardegna	avanzam	1	trauma	caduta sasso	morte	M	57	Italia
23-Feb	Ab Via col Vento	Toscana	risalita	4	blocco	piena torrente	nessuna	M	28	Italia
							nessuna	M	38	Italia
							nessuna	M	38	Italia
2-Mar	Gr Taioli	Veneto	risalita	1	trauma	caduta sasso	gravi	M	30	Italia
3-Apr	Ab Monte Oro	Veneto	risalita	2	blocco	piena torrente	nessuna	M	nn	Italia
							nessuna	F	35	Italia
19-Apr	Gr dell' Elmo	Friuli Venezia Giulia	avanzam	1	trauma	scivolata	gravi	M	34	Germania
25-May	Gr Grava Nobis	Campania	risalita	10	blocco	piena torrente	nessuna	M (6)	nn	Italia
								F (4)	nn	Italia
31-May	Gr S. Lucia	Puglia	avanzam	1	caduta	scivolata	gravi	M	40	Italia
1-Jun	Abisso Tao	Piemonte	avanzam	1	caduta	scivolata	gravi	M	35	Italia
12-Jun	Gr Riesending	Germania	avanzam	1	trauma	caduta sasso	grave	M	52	Germania
22-Jun	Gr BV Frasassi	Marche	esterno	1	caduta	scivolata	gravi	M	41	Italia
16-Jul	Ab Vermicano	Lazio	avanzam	1	caduta	scivolata	gravi	M	nn	Italia
26-Jul	Covoli di Velo	Veneto	risalita	5	ritardo	tecnica	nessuna	M	nn	Italia
7-Sep	Gr della Clara	Puglia	avanzam	1	blocco	frana	gravi	M	44	Italia
18-Sep	Gr Su Bentu	Sardegna	risalita	1	caduta	scivolata	morte	M	32	Italia
20-Sep	Gr Fonte Buia	Toscana	avanzam	1	caduta	scivolata	lievi	M	48	Italia
5-Oct	Gr Balze Cristo	Calabria	avanzam	1	blocco	ced psicofisico	nessuna	M	nn	Italia
1-Nov	Gr Schiaparelli	Lombardia	risalita	1	blocco	malore	gravi	M	78	Italia
15-Nov	Gr Monte Cucco	Umbria	avanzam	1	caduta	scivolata	gravi	F	nn	Italia
16-Nov	Gr Chiocchio	Umbria	esterno	1	blocco	orientamento	nessuna	M	nn	Italia
7-Dec	Ab Di Biasi	Toscana	avanzam	2	trauma	caduta sasso	lievi	M	20	Italia
							lievi	M	37	Italia
27-Dec	Ab W le Donne	Lombardia	risalita	1	blocco	malore	lievi	M	42	Italia
28-Dec	Ab W le Donne	Lombardia	risalita	2	ritardo	ced psicofisico	nessuna	M	nn	Italia

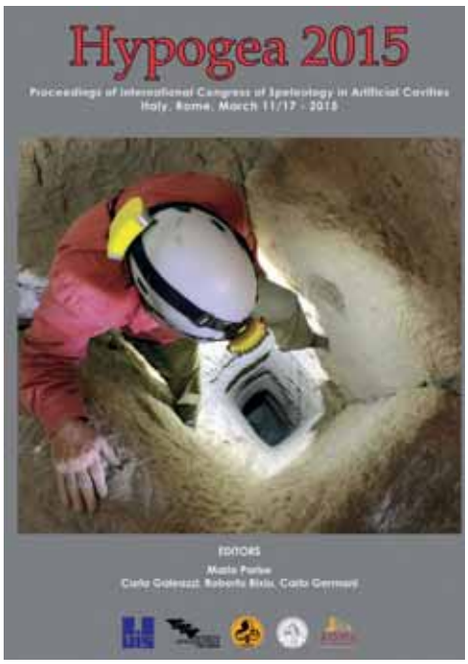
Hypogea 2015
Per condividere metodi e ricerche

Tenuto a Roma presso la sede del CNR il Congresso internazionale sulle Cavità Artificiali

Si è svolto a Roma dall'11 al 17 marzo 2015 il Congresso Internazionale di speleologia in cavità artificiali *"Hypogea 2015"*, organizzato da Hypogea (Federazione dei Gruppi speleologici del Lazio per la ricerca e valorizzazione delle cavità artificiali), sotto l'egida della *International Union of Speleology* e della Società Speleologica Italiana.
Il simposio ha ottenuto il patrocinio del Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (IRPI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche, della Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA) e del Parco Regionale dei Castelli Romani.
Hanno preso parte al congresso circa 150 studiosi provenienti da 14 nazioni (Armenia, Austria, Bulgaria, Repubblica Ceca, Croazia, Francia, Georgia, Germania, Inghilterra, Italia, Israele, Svizzera, Stati Uniti, Russia e Turchia) che si sono confrontati su tematiche relative allo studio e censimento delle antiche opere idrauliche e di culto, all'utilizzo di nuove tecnologie impiegate nella esplorazione e nel rilievo topografico delle cavità artificiali, all'analisi di particolari speleotemi presenti nelle strutture sotterranee di origine antropica, a ricerche e ri-esplorazioni in opere minerarie (con particolare attenzione al rischio esplorativo), alle esplorazioni speleo-subacquee in cavità artificiali.
Il confronto delle tipologie di cavità artificiali presenti nei vari paesi, la loro schedatura e codifica, e la definizione di simboli condivisi a livello internazionale per la rappresentazione degli elementi tipici delle cavità artificiali, sono stati oggetto di specifica analisi nel corso delle giornate congressuali.
La città di Roma ha ospitato per la prima volta un appuntamento speleologico scientifico di tale rilevanza.
Le sessioni congressuali si sono svolte presso la sede del Consiglio Nazionale delle Ricerche, nella sala Guglielmo Marconi, sottolineando come la speleologia in cavità artificiali comporti sia preparazione tecnica per affrontare le fasi esplorative sia, soprattutto, precise competenze per lo studio di tali strutture. L'importanza dell'evento è evidenziata anche dalle 550 pagine del volume degli atti (a cura di Mario Parise, Carla Galeazzi, Roberto Bixio e Carlo Germani), dai 37 poster esposti e discussi e dalle 36 relazioni presentate.
L'intero congresso si è tenuto in lingua inglese, al pari degli atti e delle relazioni poster. Anche le visite guidate sono state accompagnate da guide multingue in italiano, inglese, tedesco e russo.

Sopra: Cerimonia di apertura del congresso nella Sala Marconi del CNR Roma. (Foto Antonio De Paolis).

Sotto: copertina Atti congresso Internazionale Hypogea 2015



Alcuni momenti di *Mundus Subterraneus*, la tavola rotonda di chiusura al congresso nella Sala Pietro da Cortona dei Musei Capitolini.
(Foto Antonio De Paolis).

A chiusura delle tre giornate congressuali si è poi svolta la tavola rotonda *"Mundus subterraneus"*, nella sala Pietro da Cortona dei Musei Capitolini, accogliendo numerose personalità che hanno accettato di confrontarsi con gli speleologi sulle tematiche della ricerca, tutela, protezione, rischio, valorizzazione e documentazione delle cavità artificiali. La tavola rotonda, indirizzata al pubblico italiano, si è avvalsa dei principali risultati derivanti dalle presentazioni e discussioni del congresso internazionale.
A corredo delle sessioni di studio sono stati visitati degli ipogei particolarmente significativi di Roma e tre escursioni post-congressuali hanno permesso ai partecipanti di "viaggiare" in un arco temporale di 23 secoli (dal VI secolo a.C. al XVII d.C.), ripercorrendo emissari arcaici, mitrei, antichi acquedotti, cave e *domus* di epoca romana, ninfei e celle dell'Inquisizione.
Il congresso ha segnato un punto decisivo nella condivisione delle esperienze di ricerca e studio in campo internazionale dopo tanti anni di assenza di appuntamenti dedicati specificamente alle cavità artificiali. I prossimi appuntamenti per gli interessati in cavità artificiali, organizzati dalla *Commission on Artificial Cavities* della *International Union of Speleology*, si svolgeranno nel 2016 con un *meeting* della commissione (luogo in via di definizione) e con un congresso internazionale nel 2017 in Turchia.

Carla GALEAZZi e Mario PARISE

Impressioni su un congresso ben costruito

Sollecitata dalla Redazione, scrivo molto volentieri due righe sulla partecipazione al congresso internazionale Hypogea 2015, anche perché conservo, e conserverò, un ottimo ricordo dell'avvenimento!
La sala Marconi del CNR, sede delle relazioni, mi ha ricordato un passato ormai lontano delle mie frequentazioni romane nella commissione per l'informatizzazione della carta geologica d'Italia. Un luogo sempre di grande impatto, con le sue pitture alle pareti sugli scienziati nel corso dei secoli. Decisamente emozionante la sensazione di sedermi, ascoltare e intervenire in compagnia di Marconi, Galvani, Galileo e tanti altri geni del passato. Nonostante l'imponenza della sala, il clima del congresso è stato di giusta informalità, bilanciata tra serietà e scientificità degli argomenti. Inoltre la simpatia e l'empatia dei moderatori e degli organizzatori facevano sentire tutti a proprio agio; insomma un clima disteso, allegro e doverosamente serio all'occorrenza. Indimenticabile la piccola parentesi con un'associazione di rievocazioni storiche che ha partecipato con quattro "fustacchioni" vestiti d'antichi romani... inevitabile la foto per le signore presenti al convegno!
Le cavità artificiali sono state sviscerate da tutti i punti di vista, con relazioni interessanti che spaziavano dagli ipogei molto antichi fino ai manufatti minerari e non relativamente recenti e che conservano un fascino altrettanto intrigante.
Questo mio giudizio è sicuramente di parte perché, pur facendo speleologia da molti anni, da un decennio mi sono innamorata delle miniere che frequento con un interesse culturale sempre più crescente. Tra gli interventi, quello di Giovanni Badino ha affrontato un tema particolare, cioè cosa spinge uno speleologo a dedicarsi alle cavità artificiali, arrivando ad auspicare che gli "artificiali" facciano da ponte tra "speleisti" e "speleologi", ovvero coloro che si dedicano non solo all'esplorazione sportiva ma anche alla ricerca scientifica.
Non so se questo ruolo sia corretto, perché credo vi sia un approccio che differenzi i due mondi: chi ama le cavità naturali ha una predisposizione all'ascolto delle storie raccontate dalla natura; chi frequenta le cavità artificiali si fa soggiogare da quelle che io chiamo "le memorie del buio", cioè quelle di uomini che hanno creato gli ipogei, spingendoli a scavare nel profondo con scopi diversi: religiosi, funerari, di profitto, di rifugio… credo che queste siano le voci che parlino e ci affascinano. A me piace ascoltare gli echi della tecnologia, della fatica, delle lotte sociali e degli uomini che hanno costruito e frequentato questi luoghi. L'organizzazione del congresso è stata veramente impeccabile, approfitto quindi per ringraziare tutte le persone che ne hanno fatto parte e che hanno dedicato il loro tempo, regalandoci un evento di grande qualità. Il prossimo incontro sarà nel 2017 in Cappadocia, regione dal fascino indiscusso. Penso proprio che non mi farò sfuggire un'occasione tanto ghiotta: incontrare amici in un luogo interessante che ancora non sono riuscita a visitare.

Maria Luisa GARBERI

Il *BBS/SA* lo strumento per la consultazione speleologica

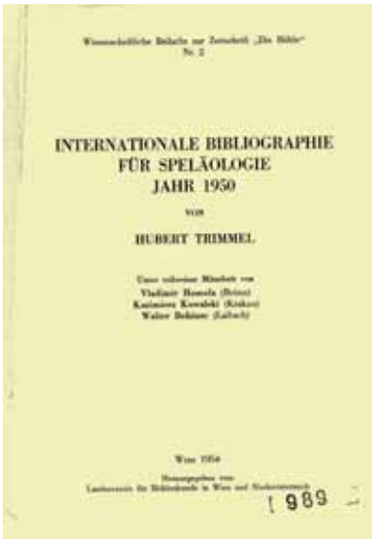
Dalle origini fino all'archivio digitale, una lunga storia al servizio degli speleologi

Nel mondo speleologico, pubblicare e diffondere i risultati di nuove ricerche è un fatto connaturato all'attività stessa. Nell'epoca dei nuovi media questa vocazione va ampliandosi, tanto da divenire *leitmotiv* nell'autorevole agone dei congressi nazionali. Nel precedente, a Trieste nel 2011, c'era la "diffusione delle conoscenze" in questo, a Pertosa, "la condivisione dei dati" ne raccoglie il testimone.
Nella quotidianità invece, a promuovere e assicurare l'accesso alla conoscenza speleologica sono, o dovrebbero essere, le realtà organizzate che dispongono i mezzi più idonei per stimolare la curiosità e aumentare il bagaglio culturale degli associati.
C'è ovviamente Internet, dove ognuno ha massima libertà e straordinarie possibilità di reperire nuove informazioni, ma altrettanto straordinarie sono le perdite di tempo che lì si incontrano nello scovare materiali veramente utili alle nostre esigenze. È fondamentale dunque saper selezionare gli archivi giusti e le fonti autorevoli.

Dall'*Internationale Bibliographie für Speläologie* al *BBS/SA*

Già alla fine dell'800 il mondo della speleologia aveva creato archivi e biblioteche in cui

conservare le conoscenze acquisite. Tuttavia è solo dopo il secondo conflitto mondiale che si è posto il problema di normare nomenclature e disciplinare le fonti documentarie. E, a realizzare questo proposito, precorrendo i tempi come spesso è accaduto nel nostro campo, è stata la speleologia di lingua germanica.
Nel 1954 il *Verein für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich*, sotto la direzione di Hubert Trimmel, dà il via alla collana *Internationale Bibliographie für Speläologie*, annuario che ambisce a fornire, partendo dalle pubblicazioni edite nel 1950, i dati bibliografici di tutte le discipline connesse alla speleologia. L'impegno di Trimmel e compagni dura dieci anni, accumulando 17000 citazioni provenienti dal mondo intero, in un arco temporale, quello degli anni '50, in cui le notizie non erano poi così facilmente accessibili e note, soprattutto quelle inerenti i paesi extraeuropei.
Esaurito il contributo di Trimmel, vi è un vuoto (tutt'ora da colmare) tra il 1961 e il 1968 allorquando, nel 1969 grazie al rigore e alla vocazione internazionale della speleologia svizzera, nasce in seno all'UIS il *Bulletin Bibliographique spéléologique / Speleological Abstracts (BBS/SA)*.
Facendo proprio l'impegno preso nell'assemblea dell'UIS al Congresso internazionale di Stoccarda di creare una Commissione Bibliografica, Reno Bernasconi rimarrà per ben 30 anni l'infaticabile curatore del nuovo periodico.
Oggi, a quasi mezzo secolo dal suo avvio, si può dire che la forza che ruota attorno a questo progetto è dovuta sia alla capacità attrattiva dell'UIS e sia alla costanza di alcune figure chiave non facilmente sostituibili. Successore a Reno, nel coordinamento del Gruppo BBS/SA, è da più di un quindicennio Patrick Deriaz, coadiuvato per lungo tempo da Daniela Spring.
Con questa impostazione, nel corso del tempo il *BBS/SA* è riuscito a far piazza pulita di tutte le altre riviste bibliografiche proliferate qua e là nei paesi a maggiore tradizione speleologica, incorporando pure il *Current Titles in Speleology*, annuario omologo e parallelo al *BBS/SA*, ostinatamente voluto dagli inglesi del BCRA. Per l'Italia va ricordata e apprezzata la *Bibliografia Speleologica Italiana,* curata dalla SSI e pubblicata dal Museo di Speleologia "V. Rivera" de L'Aquila tra 1973 al 1977 come supplemento ai *Quaderni del Museo*.



Tutto quello che non sapete sul *BBS/SA* e forse vi interessa sapere

Per gli speleologi più attempati, i *BBS/SA* non sono una novità, mentre è ragionevole ritenere che i più giovani ancora misconoscano questo incredibile archivio, ricco ormai di 120.000 citazioni, ogni anno in continua espansione.
Innanzitutto va ricordato e sottolineato che il *BBS/SA* raccoglie i dati da pubblicazioni (cartacee e online) fornite dagli speleologi per gli speleologi. Questa precisazione potrà sembrare tautologica, ma è tuttavia neces-

saria per evidenziare che molte delle ricerche svolte da specialisti (carsologi, biologi, paleontologi, ecc..), solo occasionalmente entrano effettivamente nell'indicizzazione del *BBS/SA*. Perché? Perché il mondo di riferimento degli specialisti non è quello delle normali pubblicazioni speleologiche ma, piuttosto, quello di altre produzioni scientifiche, comprese quelle destinate all'indicizzazione. Va da sé quindi che l'editoria scientifica segua una diffusione esterna ai canali della speleologia normalmente praticata (a questo proposito si veda anche l'introduzione a "Speleoscienza in Italia" su *Speleologia*, n. 71).

Ciononostante da parecchi anni sul *BBS/SA* vanno crescendo considerevolmente gli spogli relativi a pubblicazioni non edite dagli speleologi (gruppi, federazioni, ecc..), vuoi perché i periodici nel nostro campo sono diminuiti, vuoi perché, soprattutto a livello locale, altre realtà (comuni e altri enti locali, banche, musei, ecc.) surrogano queste lacune, oppure perché vi è interesse da parte di chi scrive a comparire presso testate di altro tipo.

Una cosa è certa, se uno speleologo o un gruppo è interessato a rivolgere la sua attenzione a un territorio a sé sconosciuto o su un determinato ambito interdisciplinare, il *BBS/SA* è tuttora il più completo e autorevole archivio di dati speleologici esistente al mondo.

In Italia la collezione dei *BBS/SA* è consultabile presso la maggior parte dei gruppi soci SSI o presso il Cids – Biblioteca "F. Anelli" di Bologna, che possiede l'intera collezione delle annate edite (1969 - 2013).

Recentemente lo staff svizzero del *BBS/SA* ha svolto un eccezionale lavoro di recupero dati, mettendo in rete le annate antecedenti l'avvento della produzione informatica, che vanno dall'inizio della serie (1969) al 1988. Sul sito http://ssslib.ch/bbs/public/anglais/index.htm nel menù "Preview of SA/BBS" è possibile consultare agilmente i pdf (con termini ricercabili) e, sempre sulla stessa pagina web, si può accedere a un sottomenù da cui scovare le annate che vanno dal 1988 al 2007, con ricerca di base di dati complessa. Contemporaneamente è stata pubblicata la quarta edizione in cd-rom dell'arco temporale 1988-2011, con circa 100.000 record.

Come viene realizzato il *BBS/SA?*

La Commissione Bibliografica UIS coordina le attività, avvalendosi di molti collaboratori volontari sparsi nel mondo. Questi, supportati a loro volta da un coordinatore nazionale, si occupano di reperire a livello regionale quante più pubblicazioni possibile, apparse nell'anno e inseriscono, in un database appositamente scaricato dal sito http://ssslib.ch/bbs/index.htm, i relativi dati bibliografici corredati da un breve riassunto o parole chiave.

Le schede bibliografiche descrivono il titolo analizzato in modo da essere reperito con più chiavi di ricerca: titolo, autore, anno, nome rivista/monografia, paese e classificazione per materia UIS.

L'impegno dei collaboratori è quello di inviare al coordinatore le schede bibliografiche entro i primi mesi dell'anno successivo a quello analizzato. Il coordinatore verifica e uniforma le schede e le reinoltra al presidente della Commissione UIS il quale, assieme al suo staff, redige il numero e lo manda alle stampe in versione cartacea e in cd-rom; le copie verranno poi redistribuite presso le realtà speleologiche nazionali e quindi locali.

Oltre allo staff svizzero di redazione, chi di fatto ha garantito fino ad oggi questo servizio, è stata l'Accademia Svizzera di Scienze Naturali, che ha coperto la maggiore parte dei costi di realizzazione.

In Italia la collaborazione ai *BBS/SA* risale ufficialmente al 1976 ma diviene effettiva e costante solo dal 1987; è da segnalare tuttavia che da oltre un ventennio il nostro Paese, grazie all'impegno pratico ed economico dell'SSI, è una delle realtà più impegnate alla realizzazione e al sostegno di questo progetto.

Tutti possono collaborare

Questa sottolineatura è importante poiché, come spesso capita, la prima virtù del volontariato non è certo la costanza.

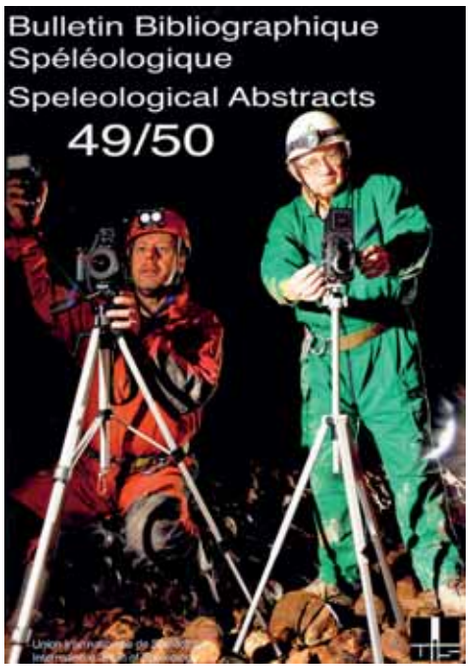
La documentazione prodotta online ha poi ulteriormente complicato l'attività dei collaboratori. Internet replica un'infinità di informazioni, di qualità spesso effimera che pur tuttavia sono da vagliare ma poi difficilmente indicizzabili. Se si aggiunge ancora l'aumentata presenza di articoli su pubblicazioni cartacee ibride, a ristretta distribuzione, è facile immaginare come sia complicata l'attività del bibliografo. Per tutti questi motivi, la presenza di una più ampia rete di collaboratori locali, garantirebbe un deciso miglioramento alla realizzazione dei *BBS/SA*.

Home page del sito del Bulletin bibliographique spéléologique / Speleological Abstracts.

Il futuro del *BBS/SA*

Nell'ultimo Congresso internazionale di Speleologia a Brno nel 2013 la Commissione Bibliografica UIS si è riunita per fare il punto della situazione. Ci si è confrontati, si è discusso, sono emerse nuove istanze. La necessità di una rete più ampia di collaboratori, l'invito a un coinvolgimento maggiore da parte di alcuni paesi, la forma di pubblicazione degli annuari, la loro distribuzione, le modalità di compilazione delle schede, sono alcune delle annose questioni affrontate.

La componente americana, fino ad oggi piuttosto tiepida al coinvolgimento, pro-



pende per una gestione generale legata al web, cercando, in pratica, di puntare tutto sul potenziamento della biblioteca digitale KIP (Karst Information Portal http://www.karstportal.org/about).
Chi invece fino a oggi ha permesso l'uscita e la distribuzione del *BBS/SA* ha qualche comprensibile perplessità, sia di natura tecnica che organizzativa. La decisione presa è stata tuttavia di interrompere la produzione cartacea e limitarsi alla distribuzione di pdf e/o in cd-rom, a seconda delle esigenze delle singole realtà.
I costi e gli aspetti pratici hanno inevitabilmente portato a questa decisione, non senza qualche rimpianto. Ma, indipendentemente dalla sua forma, la continuità del *BBS/SA* è e sarà sempre legata alla motivazione dei coordinatori e dei singoli collaboratori.

Il Gruppo di lavoro per lo scambio di pubblicazioni dell'UIS

A proposito di condivisione dei dati.
Sempre a Brno nel 2013, è nato questo Gruppo di lavoro facente parte della Commissione Informatica UIS che, in buona sostanza, è costituito dagli stessi componenti della Commissione Bibliografica UIS.
L'iniziativa è nata dal BCRA al seguito di alcune disfunzionalità occorse durante la gestione della loro biblioteca (http://caving-library.org.uk/index.shtml) e sulla distribuzione delle loro pubblicazioni. Come spesso accade infatti, da una debolezza nasce un punto di forza. Quindi il BCRA, uscito bene dall'*impasse* ha rilanciato, invitando i colleghi esteri a tenere stretti rapporti gli uni con gli altri su varie tematiche legate al patrimonio della documentazione speleologica.

Tre sono le considerazioni preliminari alla base della formazione di questo Gruppo:
- l'aumento dei costi postali per le spedizioni cartacee,
- le opportunità offerte dalle pubblicazioni elettroniche,
- la volontà da parte dei governi di rendere liberamente accessibili tutte le pubblicazioni che hanno goduto di finanziamenti pubblici.

Sulla scorta di queste premesse il Gruppo opererà a livello globale affinché siano realizzati, in occasione di eventi specifici, e attraverso l'uso della rete, alcuni obiettivi tra cui i prioritari sono:
- il sostegno allo scambio di pubblicazioni non disponibili in versione elettronica,
- la diffusione della conoscenza di questa cooperazione internazionale
- e da ultimo, ma non per ultimo, esaminare le opportunità e le problematiche relative alla produzione, diffusione e conservazione delle informazioni per via elettronica.

In sostanza la finalità del progetto è far sì che i patrimoni documentali più importanti prodotti nel campo della speleologia siano adeguatamente distribuiti e conservati presso le più importanti biblioteche speleologiche presenti nel mondo.
La partecipazione è aperta a chiunque voglia essere parte attiva di questo Gruppo di lavoro.

Ringraziamenti

Dovuti a Daniel Spring e Patrick Deriaz per la preziosa rilettura.

Bibliografia

- **Bernasconi R. (1973)**: Commission de bibliographie. In: Actes du 6° Congrès de spéléologie, Olomuc. Vol. 1, p. 55-56.
- **Deriaz P. (2001)**: Hommage à Reno Bernasconi. *Bulletin bibliographique spéléologique*, n. 38 (1999), p. 4-7.
- **Deriaz P., Bernasconi R. (2009)**: 38 years of publication on the speleological abstracts. In: Proceedings 15th International Congress of speleology, Kerville, 2009. Vol. 3, p. 1970-1973.

Michele SIVELLI

In alto: un carico di libri con Urs Widmer in partenza per il Congresso internazionale di Kerville (USA) nel 2009. (Foto Patrik Deriaz).

A fianco: componenti e partecipanti alla riunione del Il Gruppo di lavoro per lo scambio di pubblicazioni dell'UIS al Congresso di Brno nel 2013. (Foto Patrik Deriaz).

BOLLETTINO GRUPPO 'NDRONICO

Bollettino Gruppo 'Ndronico a gennaio 2015, in occasione dei 25 anni della nascita del sodalizio, esce il primo numero de "Il Bollettino degli 'Ndronici", la pubblicazione esclusivamente on line del Gruppo Speleologico Leccese 'Ndronico. La scelta del web come mezzo di diffusione è dettata dalla possibilità di poter diffondere il lavoro quasi in tempo reale; trattandosi poi di un PDF in alta risoluzione e in formato A4 è anche possibile stamparlo e leggerlo su supporto cartaceo.

'Ndronico
Origine Incerti, nascita, pratica perpetua.
Bollettino Numero 1 - Gennaio 2015
Editoriale – chi bene inizia...
A cura di Gianluca Sabini
Fondamentale inizio!
Nell'anno del 25° della costituzione del Gruppo Speleologico Leccese 'Ndronico vede la luce il bollettino del gruppo. Non un segno della maturità ormai conclamata del nostro sodalizio? Probabilmente lo 25 scuri, però, è anche il segno della giovane vigilia di racconterei e incontrare quello che oggi riusciamo a fare grazie a chi ha lasciato per continuare quanto messo in 25 anni.
Anni intensi anche difficili ma sicuramente eccezionali.
Quindi grazie a chi ha scritto, grazie a chi ha curato l'impaginazione, il progetto grafico, ecc. ma soprattutto grazie a tutte quelle donne e quegli uomini che in 25 anni hanno contribuito la splendida realtà che oggi è il Gruppo Speleologico Leccese 'Ndronico.
Nel numero di Gennaio.
"Ti ascoltai dell'acqua sulla quadrel e poco e il vento" pag. 2
Avventure in Iorvinie: il Tigrano (Corsica) pag. 3 - 4
Un lungo cammino sul Pollino pag. 4 - 5
Chi va con l'esplorazione impara ad esplorare pag. 6 - 7
Mi le Doctor: argentiamo 2.000 pag. 7 - 8
Buon compleanno a Pino Salamina pag. 8
Vigne di grotta... e non solo pag. 9
Citazione "profonde" pag. 9
Filatelia dei Mirmec

Gli articoli, che illustrano solo in modo parziale l'intensa attività del gruppo, hanno un taglio divulgativo e si prestano alla lettura da parte anche del pubblico più vasto; inoltre l'impaginazione, semplice e ordinata, si presta ad una agevole lettura anche sul monitor di un PC. La periodicità d'uscita promette di essere mensile… in bocca al lupo alla redazione per questa nuova avventura! Per scaricare il bollettino: http://www.ndronico.it/images/bollettino/Bollettino%20degli%20Ndronici%20-%20Gennaio.pdf

Luana AIMAR

NATURA NASCOSTA, N. 48 — ANNO 2014

Sempre più frequentemente apprendiamo di riviste e bollettini che abbandonano la carta stampata per "tuffarsi" nel mondo del web: spesso questa scelta è dettata dall'obiettivo di raggiungere un pubblico più vasto, oppure dalla necessità di sperimentare nuove forme di comunicazione che altrimenti sarebbero precluse a una rivista esclusivamente cartacea.
Ma quando il formato digitale è un obbligo imposto dalla mancanza di finanziamenti non è un buon segno.
Natura Nascosta, la pubblicazione del Gruppo Speleologico

Monfalconese A.d.F., per la prima volta viene prodotta solo on line. Inoltre, da rivista semestrale, diventa annuale. Come esplicitamente spiegato nell'editoriale, si tratta di un tentativo per riuscire a sopravvivere in attesa di tempi migliori.
Nel numero, oltre agli articoli più prettamente di interesse naturalistico e paleontologico, è ospitato anche un interessante e dettagliato contributo a cura di Tommaso Sinico sui ritrovamenti di fossili di origine antropica e di fauna quaternaria nelle principali cavità del Carso Triestino.
Natura Nascosta può essere scaricato in formato PDF direttamente dal sito dell'associazione http://www.museomonfalcone.it/nnonline/natnas48.pdf

Luana Aimar

SOPRA E SOTTO IL CARSO

Nel febbraio del 2012 vede la luce (del web…) "Sopra e Sotto il Carso", il notiziario on line del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" di Gorizia. Fortemente voluto dal Presidente del sodalizio, Maurizio Tavagnutti, il lavoro si pone l'obiettivo di proseguire la tradizione dell'omonimo bollettino cartaceo, illustrando il variegato panorama delle attività del sodalizio e cercando di raggiungere un pubblico più vasto e giovane.
Quello che stupisce immediatamente è la stupefacente regolarità e frequenza d'uscita: dal suo battesimo ad oggi, ogni fine mese viene puntualmente prodotto un nuovo numero, sempre curato, sempre impaginato in modo moderno.
Le tematiche trattate sono le più svariate: si va dai dettagliati resoconti dell'attività del sodalizio alla cronaca delle principali esplorazioni compiute in Italia e all'estero, dai contributi di argomenti prettamente scientifici alle relazioni di Congressi, manifestazioni, raduni e iniziative in generale.
Trovano poi spazio articoli inerenti materiali e tecniche, nonchè rubriche fisse che illustrano appuntamenti e iniziative, e recensioni di pubblicazioni cartacee e on line.
Spesso iniziative analoghe decollano sulla scia di un entusiasmo iniziale che poi con il tempo tende a esaurirsi riflettendosi in modo tangibile sulla

SOPRA E SOTTO IL CARSO
Rivista on line del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" - Gorizia
ANNO 1° - N° 4
APRILE 2015
E' tempo di cambiamenti
A cura di Maurizio Tavagnutti
Dopo aver raggiunto un certo livello ed essere arrivati al quarto anno di pubblicazione della nostra rivista, abbiamo pensato che bisognava rinnovare qualcosa. Aprile dunque è stato il mese del cambiamento. Niente di drastico, s'intende, ma solamente qualche piccolo ritocco, ci siamo accorti infatti che mancava una rubrica dove venisse indicato, per sommi capi, l'attività svolta durante il mese. Per tale motivo troverete nelle prime pagine proprio queste notizie; abbiamo così voluto iniziare raccomando quello che abbiamo fatto in questo lasso di tempo. Dunque la prima parte della rivista sarà occupata dalla cronaca delle nostre attività mentre la seconda parte sarà dedicata agli approfondimenti e alle notizie di importanti esplorazioni o avvenimenti speleologici che avvengono attorno a noi. Il mese di aprile ci ha visto, però, anche impegnati in diverse attività tra soprattutto ad organizzare assieme alla Federazione Speleologica Isontina la 35° edizione del "Triangolo dell'Amicizia". Un impegno questo che ci vedrà protagonisti assieme agli altri gruppi provinciali a realizzare una grande festa della Speleologia qui a Gorizia. Come si sa questo è un incontro annuale tra i vari gruppi speleologici dei tre Paesi confinanti Austria, Italia e Slovenia. Il "Triangolo dell'Amicizia" che è un'emanazione della Federazione Speleologica Isontina stessa, viene organizzato a rotazione tra le tre entità nazionali. Quest'anno è il turno dell'Italia ed essendo arrivato al numero 35, dovrà essere festeggiato adeguatamente come si conviene ad un compleanno davvero particolare ed importante. Intenso è stato anche il nostro impegno nel campo didattico, molti insegnanti a vario livello hanno richiesto il nostro intervento a scuola. Un impegno che grazie al nostro socio Roberto Ferrari abbiamo potuto soddisfare molto bene. In questo mese si è concluso il 4° Corso di introduzione alla Speleologia e anche se gli allievi non erano particolarmente numerosi, ci hanno dato la soddisfazione che tutti si sono iscritti ad nostro gruppo. Nel frattempo il Consiglio Direttivo sta lavorando a pieno ritmo per poter trovare nuovi obiettivi da raggiungere, sviluppare e portare a termine per completare il calendario delle attività prefissate per il 2015.
Speriamo bene!
Il notiziario Sopra e sotto il Carso esce ogni fine mese e viene distribuito esclusivamente on line. Può essere scaricato nel formato PDF attraverso il sito del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" www.seppenhofer.it
Comitato di Redazione: M. Tavagnutti, R. Ferrari, B. Zanelli, F. Franceschini, G. Graziosi, L. Romanzi.
I firmatari degli articoli sono gli unici responsabili del contenuto degli articoli pubblicati.

qualità del prodotto messo in rete: tuttavia questo non sembra proprio essere il caso di "Sopra e Sotto il Carso".
Partito dai primi numeri che si aggiravano intorno alla decina di pagine virtuali, con il tempo il notiziario del Centro Seppenhofer si è gradualmente espanso sia come numero di contributi ospitati, sia come varietà delle tematiche trattate, riuscendo al tempo stesso a mantenere una fondamentale uniformità grafica e di impaginazione.
Gli ultimi numeri, che arrivano a sfiorare la quarantina di pagine, devono richiedere un lavoro di raccolta materiali e impaginazione non indifferente per la redazione. Che dire… davvero complimenti!
Tutti i numeri di "Sopra e Sotto il Carso" possono essere scaricati gratuitamente in formato PDF dal sito del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer": www.seppenhofer.it

Luana AIMAR

SPELEOSCIENZA IN ITALIA 2014

Eccoci, per la seconda volta, con la nostra rubrica di Speleoscienza, che ha come obiettivo quello di informare gli speleologi italiani sulle ricerche scientifiche pubblicate in Italia nel 2014. L'elenco bibliografico, consultabile per esteso su *Speleologia in Rete*, comprende una trentina di lavori pubblicati su riviste e/o libri scientifici delle più importanti case editrici internazionali e il cui contenuto viene qui sotto riassunto. I file pdf *full text* si trovano su richiesta al Centro Italiano di Documentazione Speleologica "F. Anelli" di Bologna.

Jo DE WAELE

In collaborazione con: Cinzia Banzato, Andrea Borsato, Claudia Cherubini, Stefano Furlani, Leonardo Latella, Paolo Marcia, Marco Menichetti, Mario Parise, Emma Petrella, Leonardo Piccini, Laura Sanna, Francesco Sauro, Paola Tognini, Marco Vattano, Giovanni Zanchetta, Luca Zini

SINTESI BIBLIOGRAFICA COMMENTATA 2014

Geomorfologia (1-12)

In **Sardegna** *Ginesu et al.* (1) descrivono le pareti verticali di Capo Caccia (Alghero) e discutono la loro stabilità e la presenza di fenomeni franosi. L'importanza ed il ruolo delle dislocazioni tettoniche e stratigrafiche nella formazione di doline di crollo è esemplificato nello studio sulle due Vore di Barbarano del Capo, in Salento (**Puglia**) (*Pepe e Parise*) (2). A Marsala (**Sicilia**) invece, sono state fatte delle analisi di stabilità, con modelli numerici (*Lollino et al.*) (3), su una cava sotterranea che aveva causato la formazione di una dolina di crollo. Altri studi sono stati fatti da *Margiotta et al.* (4) con metodi geofisici (resistività, sismica e GPR) nella zona di Nociglia, Casalabate, Cutrofiano e Torre Castiglione in Salento (**Puglia**), su altre doline di crollo verificatesi in passato. Gli stessi metodi geofisici sono stati anche adoperati per identificare le cavità artificiali sotterranee presenti sotto il paese di Altamura, in **Puglia** (*Pepe et al.*) (5). Tali metodi consentono, integrati con studi tradizionali geomorfologici e strutturali, di identificare le zone maggiormente carsificate e quindi soggette a possibili sprofondamenti. Un'origine carsica è attribuita ai laghi costieri di Vendicari, nei Monti Iblei (**Sicilia**), formatisi in periodi di livello del mare basso e successivamente sommersi dal mare (*Gracia et al.*) (6). *Simone e Fiore* (7) descrivo in dettaglio le cinque grandi depressioni carsiche della **Puglia** murgiana (i famosi Puli). Nella Grotta inferiore di Sant'Angelo a Cassano allo Ionio (**Calabria**) *Catalano et al.* (8) identificano dieci minerali di grotta legati sia alla speleogenesi particolare di questa cavità (di origine sulfurea), sia alla presenza di guano. In **Sardegna**, *Gázquez et al.* (9) identificano numerosi solfati idratati nelle miniere e nelle grotte di miniera di Su Zurfuru, Crovazza Quarziti e Massa Riccardo.

Una particolare genesi invece è stata documentata nella grotta di Corona 'e sa Craba, in **Sardegna**, scavata interamente nelle quarziti e di origine termale. Questa tesi è confortata dalla presenza di una ricca associazione di minerali e dalle particolari morfologie visibili in questa grotta purtroppo molto vandalizzata (*Sauro et al.*) (10). Le particolari eccentriche della Grotta Dragon Belly, presso Cala Gonone (**Sardegna**) sono state studiate in dettaglio da *Onuk et al.* (11) per quanto riguarda la loro microstruttura interna e la distribuzione degli elementi in traccia (Mg, Sr e Ba). *Delle Rose et al.* (12) invece descrivono la grotta costiera delle Mannute, nella penisola del Salento (**Puglia**), con le sue particolare concrezioni biocostruite. Tale grotta è un classico esempio di un sito di particolare interesse geomorfologico che meriterebbe di essere protetto e valorizzato.

Geofisica (13)

Un particolare studio con i pendoli nella Grotta Gigante (**Friuli**), con strumenti che misurano deformazioni strutturali da oltre 50 anni, ha portato a trovare delle analogie con le vibrazioni musicali, oltre a ipotizzare le cause di queste oscillazioni minime, ma registrabili (*Braitenberg e Nagy*) (13).

Idrogeologia (14-15)

La migrazione di batteri all'interno di un acquifero carbonatico fratturato e poco carsificato è descritto da *Bucci et al.* (14) nel massiccio del Matese (**Molise-Campania**). *Boschetti et al.* (15), invece, hanno studiato il ruolo che il suolo ricopre nell'influenzare l'idrochimica delle acque di infiltrazione e, quindi, delle acque sorgive. Tale studio è stato eseguito nel sito sperimentale dell'Acqua dei Faggi, altro acquifero fratturato e poco carsificato del **Molise**.

Studi paleoclimatici (16-19)

Ne sono stati effettuati diversi su concrezioni provenienti in particolare, dall'Antro del Corchia (*Regattieri et al.*) (16) e dalla Tana che Urla (*Regattieri et al.*) (17), ambedue in **Toscana** e che coprono rispettivamente l'ultimo glaciale-Olocene e il penultimo glaciale-interglaciale. Il record del Corchia mostra anche due eventi aridi 5200 e 5600 anni fa, coevi con record provenienti da Israele (*Zanchetta et al.*) (18).

In **Sicilia**, nel promontorio di San Vito Lo Capo, grazie all'identificazione di alcune grotte prodotte dalla miscela tra acque dolci e salate (le cosiddette *Flank Margin Caves*) si è riusciti ad ipotizzare le fasi speleogenetiche legate agli antichi stazionamenti del livello marino (*Ruggieri e De Waele*) (19).

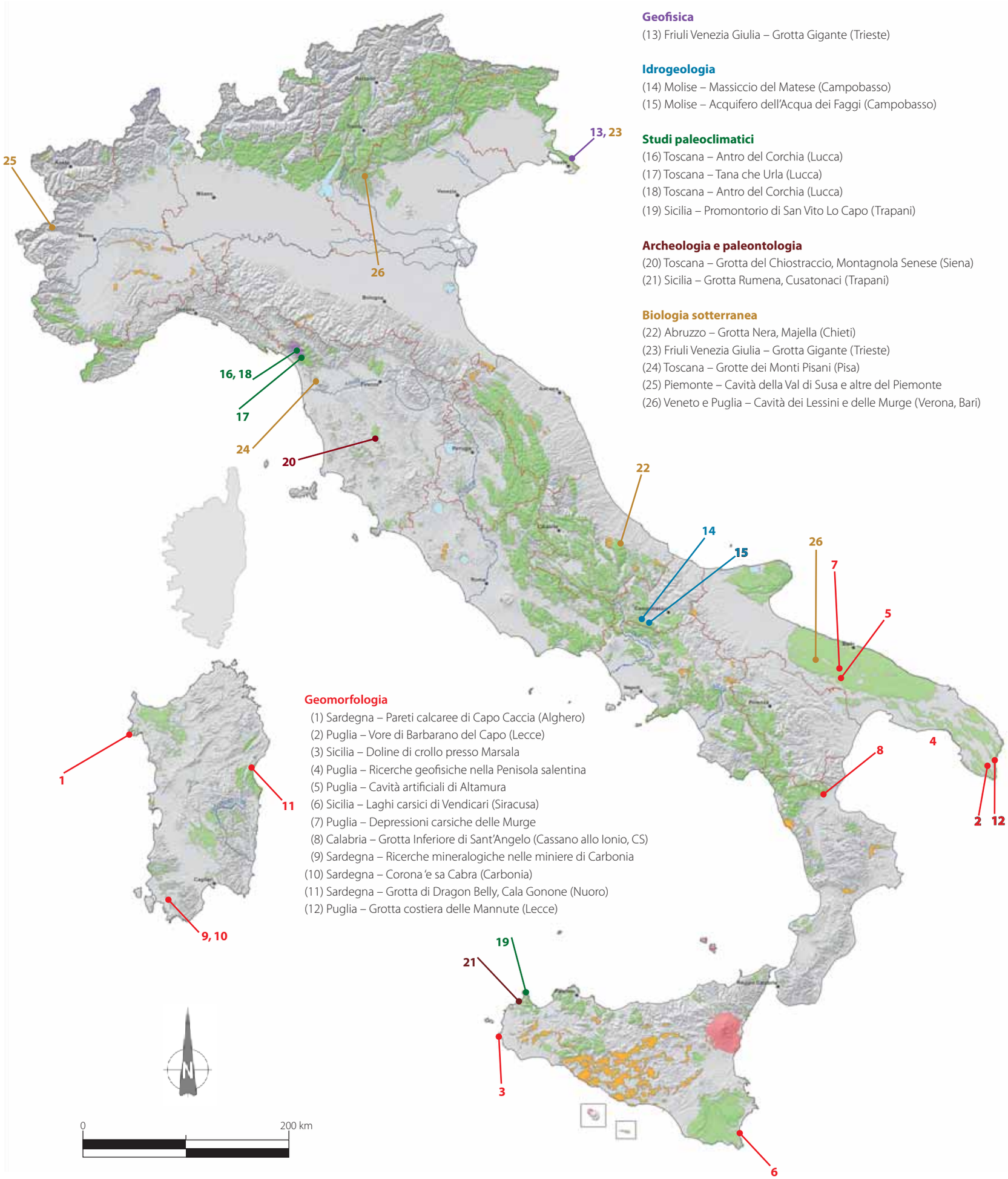
Archeologia e paleontologia (20-21)

Nella Grotta Chiostraccio, in **Toscana**, uno scheletro di *Ursus spelaeus* è stato scoperto e datato a circa 29 mila anni fa, diventando così il più recente reperto di orso speleo in Italia. Questo dato dimostra che questo orso, prevalentemente vegetariano, è potuto sopravvivere in alcune aree del Centro e Sud Italia fino all'inizio dell'ultima era glaciale (*Martini et al.*) (20). Nella Grotta Rumena (**Sicilia**), *Rosso et al.* (21) descrivono la fauna marina pleistocenica, costituita soprattutto da coralli. Tali organismi subacquatici ritrovati in una grotta a 100 metri sul livello del mare, hanno anche una grande rilevanza paleogeografica perché indicano antiche posizioni del livello marino (vedi anche *Ruggieri e De Waele*).

Biologia sotterranea (22-26)

Uno studio chimico, mineralogico e microbiologico su *moonmilk* della Grotta Nera in Maiella (**Abruzzo**) ha appurato che la calcite precipita, almeno in parte, grazie all'attività batterica (*Cacchio et al.*) (22). *Castello* (23) descrive l'associazione di muschi e felci che crescono attorno alle lampade nella Grotta Gigante (**Friuli**), dimostrando una più alta biodiversità rispetto a quella descritta nelle vicine grotte turistiche Slovene. *Mazza et al.* (24) riportano all'attenzione il rischio legato all'introduzione in ambiente carsico del gambero d'acqua dolce *Procambarus clarkii*, trovato in grotte portoghesi e in cinque grotte nei Monti Pisani in **Toscana**. Il comportamento e l'ecologia dei ragni *Meta bourneti* e *M. menardi* sono stati studiati in sei grotte del **Piemonte** da *Mammola e Isaia* (25), dimostrando che questi due ragni occupano nicchie ecologiche abbastanza diverse. *Di Russo et al.* (26) invece hanno studiato il comportamento alimentare di due specie di grilli, uno dei Lessini (**Veneto**) e l'altro delle Murge baresi (**Puglia**), evidenziando notevoli differenze di dieta.

Speleologia in Rete www.speleologiassi.it/72-speleoscienza VAI ALLA BIBLIOGRAFIA



Geofisica

(13) Friuli Venezia Giulia – Grotta Gigante (Trieste)

Idrogeologia

(14) Molise – Massiccio del Matese (Campobasso)
(15) Molise – Acquifero dell'Acqua dei Faggi (Campobasso)

Studi paleoclimatici

(16) Toscana – Antro del Corchia (Lucca)
(17) Toscana – Tana che Urla (Lucca)
(18) Toscana – Antro del Corchia (Lucca)
(19) Sicilia – Promontorio di San Vito Lo Capo (Trapani)

Archeologia e paleontologia

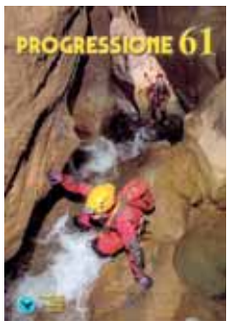
(20) Toscana – Grotta del Chiostraccio, Montagnola Senese (Siena)
(21) Sicilia – Grotta Rumena, Cusatonaci (Trapani)

Biologia sotterranea

(22) Abruzzo – Grotta Nera, Majella (Chieti)
(23) Friuli Venezia Giulia – Grotta Gigante (Trieste)
(24) Toscana – Grotte dei Monti Pisani (Pisa)
(25) Piemonte – Cavità della Val di Susa e altre del Piemonte
(26) Veneto e Puglia – Cavità dei Lessini e delle Murge (Verona, Bari)

Geomorfologia

(1) Sardegna – Pareti calcaree di Capo Caccia (Alghero)
(2) Puglia – Vore di Barbarano del Capo (Lecce)
(3) Sicilia – Doline di crollo presso Marsala
(4) Puglia – Ricerche geofisiche nella Penisola salentina
(5) Puglia – Cavità artificiali di Altamura
(6) Sicilia – Laghi carsici di Vendicari (Siracusa)
(7) Puglia – Depressioni carsiche delle Murge
(8) Calabria – Grotta Inferiore di Sant'Angelo (Cassano allo Ionio, CS)
(9) Sardegna – Ricerche mineralogiche nelle miniere di Carbonia
(10) Sardegna – Corona 'e sa Cabra (Carbonia)
(11) Sardegna – Grotta di Dragon Belly, Cala Gonone (Nuoro)
(12) Puglia – Grotta costiera delle Mannute (Lecce)



Progressione - Commissione Grotte "E. Boegan"
60 e 61 (2014)

Ogni venti numeri, *Progressione*, il corposo bollettino della Commissione Grotte "E. Boegan", sforna un indice analitico di quanto è stato pubblicato sulle precedenti edizioni della rivista. Continuando la tradizione, il 60 presenta i contenuti dei contributi inseriti dal 40 al 59 – temporalmente ascrivibili a un arco di tempo che va dal 1999 al 2012 – questa volta arricchiti anche dai sommari dei singoli numeri. Il numero 61 invece, attraverso le relazioni e i contributi dei soci e dei collaboratori esterni, dipinge una vivace istantanea della variegata attività speleologica della Commissione: esplorazioni, scavi, spedizioni, incontri, convegni, mostre, pubblicazioni… e chi più ne ha, più ne metta! Tra i vari temi trattati ricordiamo le novità esplorative in ***Pian del Cansiglio*** (nuove prosecuzioni al ***Büs de la Lum***, ***Büs de la Genziana*** e ***Abisso a SE di Casera Palatina***), le cavità esplorate e catastate a ***Volpera*** presso Cortina d'Ampezzo, nonché le numerose spedizioni all'estero tra cui l'ennesima edizione della serie diretta in Cile nel deserto di ***Atacama***.
I numeri di Progressione sono disponibili in veste cartacea oppure possono essere scaricati in formato PDF dal sito www.boegan.it

Luana AIMAR

Grotte - Gruppo Speleologico Piemontese CAI UGET
n. 160 (2013)
I superspecialisti del Marguareis, particolarmente del ***Complesso di Piaggia Bella***, potranno agilmente orientarsi all'interno del numero; tutti gli altri persi al secondo bivio del primo capoverso degli ultimi rapporti esplorativi 2013. Rami ***Diapason*** e risalite ***Tenebra Apuana*** sono le novità esplorative nei settori di nord-ovest; ennesimi tasselli di un'esplorazione infinita. Tutta la seduzione e il fermento del mondo PB sono invece racchiuse in una scampagnata sociale di F. Gregoretti: un esilarante cammeo pieno di autoironia assolutamente da non perdere. Dopo mezzo secolo di autarchia, e dopo aver formato per anni i migliori speleologi d'Italia, solo dal 2014 il GSP diventa una ***Scuola di Speleologia***, dell'SSI. Alle motivazioni che hanno portato alla sofferta decisione, troviamo una premessa storica di Marziano Di Maio che chiarisce nascita e sviluppo delle scuole di speleologia in Italia. Chiude il numero la periodica e intensa ***attività biospeleologica***, esposta come di consueto da E. Lana, A. Casale e P.M. Giachino; teatri di caccia non solo le ***Alpi Occidentali*** e ***Orientali*** ma anche ***Sardegna, Baleari*** e ***Grecia***.

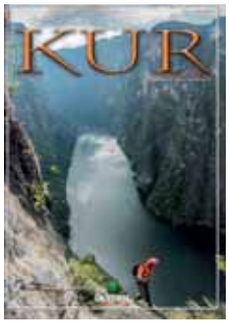
Michele SIVELLI

Speleologia del Lazio - Rivista della Federazione Speleologica del Lazio
n. 7 (2014)
Dopo cinque anni di assenza, vede finalmente la luce il settimo numero di *Speleologia del Lazio* – la rivista ufficiale della Federazione Speleologica Laziale – che esce in occasione dei vent'anni di vita del sodalizio regionale.
Nata nel 2000 con una periodicità di uscita che si proponeva di essere annuale, *Speleologia del Lazio* nel tempo è stata stampata con sempre minor frequenza, fino appunto a quest'ultimo periodo di stasi.
Subito a colpo d'occhio tuttavia appare evidente che quello appena realizzato è proprio un gran bel numero! La redazione si è rinnovata e, rispetto alle precedenti uscite, è ora affiancata da un comitato scientifico che garantisce la qualità dei contenuti pubblicati. Particolare attenzione viene inoltre riservata all'aspetto iconografico: belle le immagini e curati i rilievi che vengono ancor più valorizzati da una impaginazione elegante e moderna.
Tra i vari contributi proposti segnaliamo un particolareggiato lavoro sulla geografia dei ***Monti Lepini*** che ricapitola la storia esplorativa delle grotte del massiccio e analizza la loro distribuzione sul territorio; a seguire, inoltre, due interessanti cronache di recenti esplorazioni proprio sui Monti Lepini: l'abisso ***Occhio della Farfalla***, dove è stato scoperto un salone che per dimensioni si classifica al terzo posto in Italia, e l'***Ouso della Rava Bianca*** che ha visto l'esplorazione di un articolato ramo e la scoperta di un nuovo fondo della grotta.
Speleologia del Lazio è disponibile in versione cartacea oppure può essere scaricato in formato PDF dal sito della Federazione Speleologica Laziale (www.speleo.lazio.it).

Luana AIMAR

Erba in grotta
Bollettino dello Speleo Club CAI Erba
n. 3 (gennaio 2014)
La terza monografia dello Speleo Club Erba dopo il Massiccio delle Grigne (Erba in grotta 2) e il Tivano (Erba in grotta 3), dedicata a ***Monte San Primo***, che ne ripercorre la storia delle esplorazioni.
Attraverso i racconti dei protagonisti rivivono le fatiche, le aspettative, le emozioni di tutti coloro che hanno dedicato tempo e passione alla scoperta e documentazione delle sue grotte. Una esplorazione che dura da oltre vent'anni, un lavoro completo, corredato da immagini e carte dettagliate, anche in 3D, una lettura che scorre piacevolmente dall'inizio alla fine.
L'ennesima conferma di come passione e "testardaggine" alla lunga paghino.

Silvia ARRICA



Kur - La Venta Esplorazioni Geografiche
n. 21 (2014)

La qualità, incredibile, delle immagini è la "solita", ma la cosa interessante è che in questo numero sta prendendo forma il giusto compromesso tra strumento d'informazione e rotocalco d'avventurosi. Quest'ultima affermazione potrebbe apparire un po' forte, sapendo bene che La Venta è ben altro. Ma la recente decisione del *team* di non inserire più l'allegato tecnico al numero, unico modo con cui si potevano evincere in modo concreto – e utile per la comunità speleologica – i risultati delle attività, aveva lasciato alcune perplessità: cosa sarebbe divenuta questa rivista? Si giustificava il fatto che il sito web, i libroni, gli articoli spot ed eventi pubblici, avrebbero comunque assicurato un esauriente informazione e che quindi *Kur* poteva limitarsi alla cronaca. Ma chi avrebbe interessato una rivista così concepita? Fortunatamente, da questo numero sembra che quel programma editoriale sia stato in parte modificato.

Il fascicolo è corposo e molto variegato, ci sono le notizie in breve, i racconti, gli scopie e le finalità dei progetti, nonché i risultati in corso di realizzazione. Molti i vecchi cavalli di battaglia riproposti con nuove scoperte e il raggiungimento di risultati scientifici e di protezione ambientale eccezionali, primi fra tutti quelli ottenuti sui ***Tepui*** e nell'underground river di ***Palawan*** (con bella carta battimetrica allegata), e senza dimenticare le nuove esplorazioni in ***Uzbekistan, Chiapas e Myanmar***.

Particolarmente interessanti i dati del ***progetto GRAAL*** sui ghiacciai della ***Groenlandia*** e alquanto istruttivo un contributo sull'impatto che l'uomo lascia sui ghiacciai quando li percorre. Ma anche dall'Italia si preannunciano scoperte che non tarderanno a stupirci, grazie alle indagini programmate alle Garbere di ***Cozzo Disi*** in Sicilia. Avanti così.

Atti e Memorie della Commissione Grotte Eugenio Boegan
Vol. XLIV (2013)

La rivista scientifica della Boegan, con uscita annuale pressoché costante, si evidenzia qui con un grosso contributo dedicato alla figura di ***Luciano Saverio Medeot***, importante speleologo triestino attivo fra gli anni '30 e '60 del secolo scorso. In particolare si commenta e si descrive il suo ricco fondo archivistico (foto, epistole, cartelle e testi) depositato presso il Circolo Speleologico e Idrologico Friulano. Si segnalano inoltre i contributi sulle ***briofiti*** dell'ingresso della ***Grotta dell'Orso***, sulla solubilità della *silice del Carso classico* quale possibile tracciante naturale, poi analisi mineralogiche di ***bauxiti dell'isola di Krk*** e la descrizione di una nuova ***Harpactea*** Britowice, 1939 rivenuta nelle ***Cicladi***. Particolare il contributo sull'antropoterapia delle ***Grotte del Monte Cronio*** (Sciacca) con le relative modalità di cura e i consigli pratici.

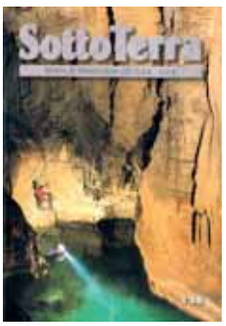
Mondo Sotterraneo - Circolo Speleologico e Idrologico Friulano
n. 1-2 (2012)

Nel 1892 nasceva a Udine ***Giavanni Battista De Gasperi***, uno dei grandi precursori della speleologia italiana.

Con rigore, nonché amorevole cura, il suo Circolo ne rievoca il profilo, a 120 anni dalla nascita; occasione propiziata grazie anche alla mostra che il Museo Friulano di Storia Naturale ha dedicato agli esploratori friulani nel mondo. Sintetizzare la figura di De Gasperi in poche righe non è possibile; l'invito è quindi di prendere questo numero di *Mondo Sotterraneo* e leggere bene i contributi che ripercorrono non solo la formazione ma soprattutto la vicenda umana del De Gasperi.

Della sua biografia, colpisce oggi un dato – ma a quel tempo forse non più di tanto – e cioè che quando morì sotto la carneficina della Grande Guerra, De Gasperi aveva solo 24 anni.

All'ampia parte dedicata allo speleologo friulano, si anticipa l'altro contributo portante del numero, in cui si presenta la ***Grotta Doviza*** (Villanova del Friuli) con aggiornamenti sulle conoscenze esplorative al 2012, che ammontano a 4891 metri di sviluppo. Descrizione di tutti i rami principali con carta allegata del nuovo rilievo e interno-esterno dell'area. Inevitabile stupirsi su come Doviza non sia ancora un tutt'uno con le limitrofe ***Grotta Nuova di Villanova e Feruglio***, ormai completamente sovrapposte.



Sottoterra – GSB-USB
n. 138 (gennaio-giugno 2014)

Da alcuni anni una porzione della regione Marche (***Alta Val Marecchia***) è passata sotto l'Emilia Romagna. Si tratta di un territorio ricco di fenomeni carsici nelle evaporiti e di miniere abbandonate solo parzialmente esplorato; si accenna qui ai primi risultati ottenuti in zona dal GSB-USB e dagli altri Gruppi della FSRER.

Terminata l'esplorazione e il disarmo della ***Buca delle Rave Lunghe***, un – 250 impestatissimo sul Monte Freddone (Alpi Apuane), con rilievo allegato.

Rapporto sulle modeste cavità nelle ***ofioliti dell'Appennino Bolognese***, con osservazioni morfologiche e sulla biologia sotterranea.

Un viaggio in Spagna è anche il pretesto per parlare della formazione e delle realtà minerarie della ***lapis specularis***, estratta in antichità in vari paesi del Mediterraneo. Si dà qui conto in particolare dei gessi della zona di Huete in Castilla la Mancha. Di Lapis Specularis si parla anche nell'articolo di backstage del film omonimo, corto che ha pure ricevuto menzioni speciali in alcuni concorsi cinematografici.

Non si dimenticano due grandi amici del Gruppo recentemente scomparsi: ***Edoardo Altara*** e ***Loredana Strazzari***.

Michele SIVELLI

Annuario CAI Varese
2014

In assenza di Poligrotta, il bollettino ufficiale del Gruppo Speleologico Varesino che ormai da molti anni non viene più dato alle stampe, l'attività del sodalizio viene regolarmente pubblicata sull'*Annuario CAI* della sezione di Varese. Negli ultimi anni le relazioni erano piuttosto povere e delineavano una situazione di stasi delle attività; sul numero del 2014, invece, Mario De Blasi, rappresentante del gruppo, illustra con tono entusiasta una serie di iniziative e di promettenti attività di cui il GSV si è reso promotore.
Segue una dettagliata relazione di Sandro Uggeri sugli studi e le ricerche delle sorgenti carsiche che alimentano il ***fiume Olona*** che scorre in ***provincia di Varese***, lavoro a cui hanno partecipato numerosi soci del sodalizio.
Questi contributi sono importanti segnali che indicano come l'interesse si stia risvegliando e le attività fervano, grazie anche all'arrivo negli ultimi anni di un buon numero di nuove leve.
Di questo passo i risultati non tarderanno a giungere!

Speleologia Emiliana - Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia Romagna
n. 5, s. V (2014)

I quarant'anni di vita della prima Federazione di gruppi speleologici sorta in Italia, sono un'occasione memorabile per un numero memorabile. Si tratta di un bel volume monografico, frutto tangibile di una vocazione culturale alla cooperazione tipico di questa regione.
Il tomo è organizzato in cinque capitoli con vari paragrafi: storia, catasto, salvaguardia, attualità e un ultimo dedicato ai partner istituzionali della Federazione, realizzato dai dirigenti stessi di quegli enti (Regione, Università e Parchi). 240 pagine riccamente illustrate, zeppe di dati e date, tutte da scoprire e… imitare!

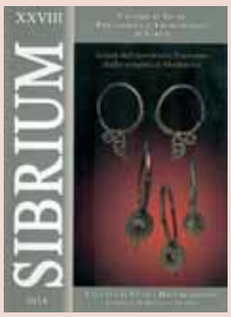
Peshchery
vol. 37 (2014)

Riceviamo e volentieri pubblichiamo questo annuncio ricevuto dall'Editore.

A fine 2014 è stato pubblicato l'ultimo volume della collezione "Peshchery" (Grotte) *http://nsi.psu.ru/cave/vipuski/v37.pdf*.
Peshchery è stato fondato nel 1947 e unisce gli interessi di scienziati, praticanti, sportivi e interessati alle grotte e agli ambienti carsici.
I risultati delle ricerche nelle cavità naturali e artificiali della Russia e di altri paesi, sono presentati in questo volume. Sono stati trattati i problemi di monitoraggio e protezione delle grotte, biospeleologia, storia degli studi in grotta, ma anche news speleologiche, date di ricorrenze importanti e stilata una bibliografia sui temi del carsismo e delle grotte per il 2013.
Questa edizione è destinata a speleologi, geologi, geografi, ecologi, biologi, ingegneri e idrogeologi e anche ad accademici e studenti universitari.
Comitato di redazione: N. Maksimovich – Direttore (Istituto di Scienze Naturali, Università Statale di Perm, Russia); O. Kadebskaya – Segreteria Scientifica (Istituto Minerario sez. Urali dell'Accademia russa di Scienze, Russia); P. Holubek (Museo per la protezione della Natura e della Speleologia, Slovakia), U. Dolotov (Unione Russa degli esploratori di grotta, Russia); V. Kataev (Università Statale di Perm, Russia), A. Kranjc (Istituto Ricerche Carsiche, Slovenia), R. Lowe (Servizio Geologico Britannico, Gran Bretagna), B. Mavludov (Istituto di Geografia, Russia), Y. Dublyansky (Istituto di Geologia e Paleontologia, Austria), A. Zhalov (Unione Speleologica dei Balcani, Bulgaria).
Gli autori interessati a contribuire alle prossime edizioni, sono pregati di contattare gli editori (http://www.psu.ru/files/docs/news/2015_02-02_2/dlya_avtorov.pdf). I testi completi di tutti i volumi di "Peshchery" sono presenti nel sito web dell'Istituto di Scienze Naturali dell'Università Statale di Perm (nsi.psu.ru/cave/vipuski.html) e alcuni dei volumi sono anche disponibili su http://elibrary.ru

Peshchery: Collection of scientific works. – Perm, 2014, Issue 37, 294 p., ISBN 978-5-7944-2460-7

Il nuovo numero di *Sibrium*, la rivista ufficiale del Centro di Studi Preistorici e Archeologici di Varese, è dedicato alla frequentazione del territorio varesino dalle epoche più antiche fino al Medioevo. Tra i vari lavori sul tema viene ospitato anche un dettagliato contributo che illustra il quadro delle conoscenze sui ritrovamenti archeologici effettuati nel corso degli anni Settanta di due secoli fa nella Grotta Fontana degli Ammalati e nella Grotta del Tufo in Valganna (VA). La trattazione si apre con un capitolo dedicato alla storia delle ricerche archeologiche nel territorio varesino e alle figure storiche che ne hanno scandito le varie tappe; prosegue poi con una minuziosa analisi del territorio della Valganna e delle attività umane che hanno prodotto sulle forme originarie del paesaggio modifiche e cambiamenti visibili ancora oggi. Le ossa fossili umane e i reperti in selce venuti alla luce durante le campagne di scavo nelle due cavità in esame testimoniano la frequentazione dell'area nel corso del Neolitico medio/recente e dell'Eneolitico, mentre i resti frammentari di un vaso ceramico della Grotta del Tufo permettono di arretrare l'epoca della frequentazione al Bronzo medio. Come ampiamente sottolineato, le conoscenze sul tema sono tutt'altro che esaustive e, in futuro, nuove ricerche potrebbero portare interessanti novità.



Luana AIMAR

Banchieri D. G., (2014): La Grotta Fontana degli Ammalati e la Valganna nella Preisotoria. *Sibrium* XXVIII, p. 82-116

Acque del Carso Classico

Si chiama Hydrokarst il progetto che da alcuni anni vede impegnati ricercatori italiani e sloveni per la gestione coordinata del bacino transfrontaliero del Reka-Timavo. La pubblicazione bilingue (italiano – sloveno) descrive le caratteristiche dell'acquifero con la presentazione delle attività in corso da parte del gruppo di lavoro. Attraverso il monitoraggio qualitativo e quantitativo delle acque ipogee, il progetto si pone l'obiettivo di realizzare un database georeferenziato, al fine di poter predisporre azioni in favore della tutela e della salvaguardia delle risorse potabili, e da qui programmare strategie utili a ridurre sprechi e rischi d'inquinamento. Dopo un inquadramento storico, geografico, geologico e idrogeologico dell'area, la pubblicazione si sofferma ampiamente sugli studi e i metodi impiegati per la conoscenza dell'acquifero con le analisi sulla rete acquedottistica del Carso Classico. Ancora un esempio concreto di come speleologi e istituzioni difendono la risorsa più preziosa.

Michele SIVELLI

Le acque del Carso Classico, progetto Hydrokarst = Vodonosnik klasicnega krasa projekt Hydrokarst / F. Cucchi, L. Zini, C. Calligaris. EUT, Trieste 2015, 181 p. + 5 carte allegate, ISBN 9788883036217

Progetto Alirhys

Dalle aree transfrontaliere dell'estremo nord-est a quelle del nord-ovest: il progetto Alirhys è sostanzialmente omologo al progetto Hydroakarst del Reka-Timavo, e qui incentrato sui bacini del Var e del Roya in Francia e su alcune aste fluviali della "provincia granda" comprese tra Maira e Tanaro in Italia. Come Hydroakarst si tratta di un programma finanziato dalla UE ai fini della protezione e della gestione del territorio a cui collaborano ricercatori italiani e francesi. In particolare questo progetto mira alla conoscenza e alla gestione delle risorse idriche sotterranee che alimentano anche le reti di uso potabile.

Il volumetto, bilingue italiano – francese, è ampiamente illustrato e corredato da grafici e tabelle esemplificative e descrive in modo chiaro e sintetico il programma di ricerca (modelliazzazioni, monitoraggio delle sorgenti, analisi chimiche, studio delle precipitazioni, ecc..) con tutti i risultati in corso di elaborazione. Parallelamente alle indagini scientifiche è dato risalto anche all'aspetto della comunicazione con la presentazione del progetto su siti Internet, con documentari, pubblicazioni e workshop. Un glossario sulla terminologia scientifica usata e una ricca bibliografia completano il bel volumetto. Tutto ciò che concerne il progetto è consultabile anche nello splendido sito Internet http://areeweb.polito.it/ricerca/ALIRHYS/

Michele SIVELLI

Progetto Alirhys – Alpi Latine. Identificazione delle risorse idriche sotterranee = Project Alirhys – Alpes Latines. Identification des resources hydriques souterraine. Alcotra, [Torino], 2015, 118+118 p., ISBN 9788898878109

Forre e grotte del Monte Nerone

Una guida sportiva presentata attraverso una carta illustrata formato 100x50 cm. Troviamo tutti i dati utili e necessari allo svolgimento delle escusioni: piantine, itinerari, difficoltà, attrezzature, tempi, eccetera. Relativamente alle grotte: Tassare, Fondarca, Borghetto, Tila, Nerone e Cinque Laghi. Per le forre: Presale, Pian dell'Acqua, Infernaccio, Trilla, Cornacchia, Campo d'Aio. Da un'idea originale e molto simpatica del Gruppo speleologico urbinate e dell'Unione Montana del Catria e del Nerone.

Itinerari speleologici. Forre e grotte del Monte Nerone / Gruppo speleologico urbinate, Unione Montana del Catria e del Nerone. Arti Grafiche Editoriali srl, Urbino, 2014. ISBN 9788889731765

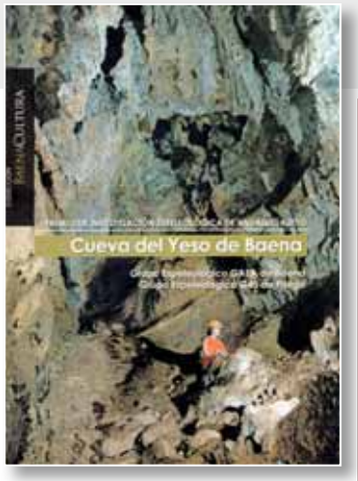
Lovettecannas

Il sottotitolo è molto puntuale. Avvicinarsi a questa opera, significa ricevere informazioni e osservare splendide immagini, guidati in un percorso sotterraneo che è geografia del territorio, ma anche affascinante esperienza esplorativa. Già la copertina anticipa alcune sensazioni, affatto banali. Lo speleologo e la grotta sono quasi un unico insieme, a sottolineare un imprescindibile connubio, quasi una complicità. Del resto, senza gli esploratori, gli enormi e straordinari ambienti di Lovettecannas sarebbero rimasti un vuoto oscuro e anonimo. L'ambiente ipogeo è anticipato dalle immagini del territorio di superficie, a sua volta correttamente inquadrato nella sua posizione al centro della Sardegna orientale. Il racconto si dipana in modo cinematografico, alternando panoramiche degli ambienti, primi piani di chi esplora, dettagli di spettacolari concrezioni e forme di vita ipogea, quali chirotteri, salamandre, insetti e crostacei. I testi (*in italiano e inglese*) sono sintetici, ma puntuali e sono completati da un' interessante bibliografia. Le immagini risultano descrittive ed emozionali allo stesso tempo. Mappe e rilievo ci indirizzano con precisione negli straordinari ambienti presentati. Il lavoro, curato da Silvia Arrica e Gianluca Melis, costituisce un esemplare biglietto da visita per la Sardegna ipogea, capace di avvincere chi non conosce il mondo sotterraneo e destare interesse tra gli addetti ai lavori che si avvicinano al sorprendente *vuoto* di Lovettecannas.

Massimo (Max) GOLDONI

Lovettecannas -Viaggio nella Sardegna profonda / Arrica Silvia, Melis Gianluca. Unione Speleologica Cagliaritana, 2015, 48 p., € 6,00.

Cueva del yeso de Baena



La grotta in gesso di Baena era conosciuta da tempo immemorabile dagli abitanti di quel paese dell'Andalusia, perché vi entravano per raccogliere il guano da utilizzare come fertilizzante, ma solo nel 1965 ricevette una prima visita da parte di speleologi. Per tutto il mezzo secolo successivo, è stato un susseguirsi di esplorazioni speleologiche che hanno portato al rilievo di oltre 2,5 km di gallerie con un dislivello massimo di 39 metri.

Molti i fattori che rendono importantissima questa cavità: dalla presenza di una grande colonia di pipistrelli, che la utilizza come rifugio invernale e come "nursery" per i piccoli, all'essersi sviluppata in gessi triassici, meno diffusi a livello mondiale di quelli messiniani e anche al fatto che sia una grotta del tutto ipogenica, con conseguenti morfologie assolutamente peculiari.

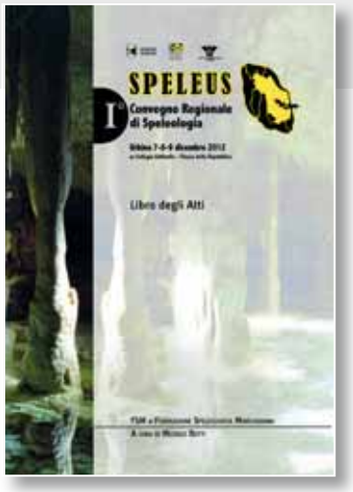
E ancora la diffusa presenza di bellissime cristallizzazioni di gesso secondario e l'esistenza di ampi laghi con fauna troglobia del tutto particolare rendono unica questa cavità nel panorama del patrimonio delle grotte spagnole.

Per questo il Comune di Baena ha deciso di pubblicare questa piccola, ma esaustiva, monografia che, partendo dalla storia delle esplorazioni, ne fornisce una descrizione geologica, morfologica, biologica e mineralogica, sempre corredata da fotografie di ottimo livello.

Paolo FORTI

Cueva del Yeso de Baena - Premio de invesctigacion espeleologica de Andalucia 2010 / Grupo Espeleologico GAEA de Baena & Grupo Espeleologico G40 de Priego. Collecion Baena Cultura, 2011, 112 p.

Speleus, gli Atti del primo incontro marchigiano



Finalmente sono usciti gli atti di questo primo convegno della speleologia marchigiana, organizzato dalla Federazione regionale in collaborazione al Gruppo speleologico urbinate. In quel freddo dicembre 2012, è doveroso ricordare un incontro con numerosi ospiti, anche da fuori regione, e attivamente partecipato dagli speleologi locali, benché condotto con ritardi esacerbanti sulla tabella di marcia… ma, tutto sommato, ben curato.

Tra i vari interventi discussi allora, nel volumetto figurano essenzialmente quelli più struttrati e ben documentati dove, non a caso e ancora una volta, emergono quelli presentati da chi si occupa prevalentemente di cavità artificiali e materie affini. A questi si sommano un corposo lavoro multidisciplinare sui depositi di grotta dell'Appennino Umbro marchigiano e uno sul fenomeno pseoudocarsico dell'area nord-orientale della regione.

La vocazione e le competenze acquisite nel campo della didattica ambientale dagli speleologi di questa regione, sono pure espresse negli atti dal lavoro di Nicolini e Pandolfi, sulle buone pratiche da osservare durante le attività educative in grotta con i minori. Sandro Galdenzi infine, attraverso il ricordo di Alfredo Campagnoli, speleologo marchigiano scomparso alcuni anni or sono, traccia le linee di ricerca condotte recentemente nelle grotte marchigiane.

Michele SIVELLI

Speleus - I° Convegno regionale di speleologia, Urbino, 7-8-9 dicembre 2012 / a cura di Michele Betti. Federazione speleologica marchgiana, [s.d.], 162 p., ISBN 9788889731734.

Storia delle Terre e dei Luoghi Leggendari

Umberto Eco ha dato alle stampe un nuovo volume della sua lunga produzione bibliografica, un testo dedicato alle terre e ai luoghi leggendari dei più svariati tipi – a volte frutto di antiche leggende, altre effetto di un'invenzione moderna – tutti, però, accomunati da una stessa caratteristica: l'aver creato dei flussi di credenze.

Un capitolo del lavoro è dedicato al mondo sotterraneo e all'interno della terra (e, d'altro canto, come avrebbe potuto mancare questo tema?) di cui sono passate in rassegna le varie interpretazioni, le credenze, le teorie di volta in volta sviluppate e, parallelamente, la relativa produzione letteraria.

Si parte così dall'analisi della tradizione antica, che vedeva nel mondo sotterraneo la sede del regno dei morti (con i celebri esempi di Omero, Virgilio e Dante), per arrivare alla ben più recente interpretazione psicologica che vede nel desiderio umano di spingersi nelle grotte un ritorno all'utero materno.

Tra le numerose citazioni di tentativi di descrizione scientifica o pseudoscientifica del mondo sotterraneo, in particolare, vengono evidenziati il lavoro di Athanasius Kircher, "Mundus subterraneus" del 1665, per essere uno dei primi esempi; la teoria di Thomas Burnet (1681) che prevedeva alle origini una terra cava e piena d'acqua, e infine l'originale interpretazione di Edmund Halley (1692) che descriveva una terra cava ma impenetrabile, costituita da tre sfere concentriche. Alla fine del capitolo inoltre vengono riportati brani esemplificativi, estrapolati dalle pubblicazioni più significative tra quelle citate. Il volume, elegante nell'impaginazione e riccamente illustrato, a prima vista potrebbe sembrare una lettura scorrevole e disimpegnata; si tratta invece di un testo denso di informazioni e di dati che richiede attenzione e concentrazione costanti.

Luana AIMAR

Storia delle terre e dei luoghi leggendari/Umberto Eco. Bompiani editore, Orio al Serio (BG), 2013, ISBN 978-88-452-7392-6, € 35,00

Grotte e speleologi in Emilia Romagna

È in pratica la sintesi destinata al grande pubblico, del quinto volume di *Speleologia Emiliana*, sui quarant'anni di vita della Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia Romagna, e stampata in occasione di tale ricorrenza. Il formato è quadrato per accogliere al meglio la splendida iconografia che è arricchita da un'ampia carrellata fotografica sugli ambienti più suggestivi del carso e delle grotte della regione. Oltre ai contenuti già trattati nel seriale (speleologia, storia, catasto, progetti in corso, salvaguardia, soccorso, pubblicazioni, ecc..) in questo opuscolo sono stati aggiunti dati statistici sulle grotte e un capitoletto per ogni area carsica più rilevante: evaporiti dell'Alta Val Secchia, gessi del basso Appennino reggiano, gessi dell'Appennino bolognese, Vena del Gesso romagnola e gessi della Romagna orientale.

Michele SIVELLI

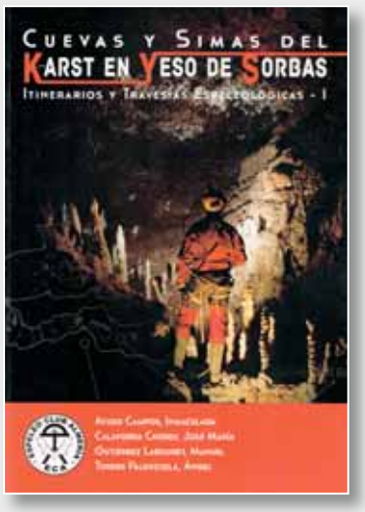
Grotte e Speleologi in Emilia Romagna / Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia Romagna. Carta Bianca editore, Faenza, 2014, 84 p. ISBN 9788897550389

Cuevas y simas del karst en yeso de Sorbas

L'area di Sorbas in Spagna è una delle aree carsiche in gesso più importanti e più studiate del mondo. Le oltre 1500 grotte, attualmente conosciute nel suo territorio, ospitano praticamente tutte le morfologie e i depositi che si possono incontrare nel carsismo profondo nei gessi messiniani.

L'area poi si trova non lontano dalla costa mediterranea dell'Andalusia, frequentatissima da un turismo internazionale che spesso è interessato non solo al mare ma anche alla natura più in generale.

Per questo motivo il Gruppo Speleologico di Almeria, che, da quando è stato fondato, nel 1985, ha come obiettivo primario l'esplorazione e lo studio di quest'area, ha deciso di realizzare una guida pratica per la visita, anche e direi soprattutto, speleologica dei Gessi di Sorbas.



In questo libro lo speleologo più esperto, come il neofita, può trovare infatti tutte le informazioni necessarie a visitare in sicurezza, e nel pieno rispetto della natura e delle leggi che la proteggono, alcune delle grotte più belle, interessanti e, a volte, impegnative dell'area, che non bisogna dimenticare sono un Parco Naturale.

Il volume, scritto in maniera piana e semplice, è anche corredato da una ricca documentazione iconografica che lo rende ancora di più facile comprensione. Già queste caratteristiche sarebbero sufficienti a decretargli un ottimo successo editoriale, ma, a mio avviso, c'è di più e di meglio, tanto da farmi considerare questa pubblicazione una pietra miliare in campo speleologico-carsico, e ritenerlo addirittura un modello, che nei prossimi anni dovrà per forza essere copiato e riprodotto per molte altre realtà in altri Paesi.

Questo libro, infatti, è il primo in assoluto, in ambito speleologico, che utilizza appieno le potenzialità derivanti dalla rivoluzione informatica. Si tratta infatti di un "libro 2.0", in cui le tecniche GPS, internet e smartphone sono perfettamente integrate tra loro e con la parte stampata del libro, tanto che è impossibile separarle: si permette così al visitatore di poter approfondire praticamente ogni aspetto della sua visita "in tempo reale", semplicemente accedendo ai database disponibili in rete.

Sarebbe importante che tutti coloro, che, da oggi in poi, si vogliono dedicare alla realizzazione di guide speleologiche, spendessero qualche ora del loro tempo alla lettura di questo libro: non se ne pentiranno sicuramente!

Paolo FORTI

Cuevas y Simas del Karst en Yeso de Sorbas - Itinerarios y travesias espeleologicas, vol. 1 / Ayuso Campos Inmaculada, Calforra Chordi José Maria, Gutierrez Labouret Manuel, Torres Palenzuela Angel. Victor Ferrer Rico, Barcelona; Espeleo Club de Almeria, Almeria, 2014, 155 p. ISBN 9788494172519

Geositi dell'Alto Molise

Grazie alle orami numerose leggi regionali in materia, si moltiplicano le iniziative editoriali riguardanti i geositi. Individuati e censiti come paesaggi geologici di alto valore scientifico e paesistico, tali da meritare particolari forme di tutela, i geositi sono ambienti che caratterizzano fortemente la ricchezza naturale del territorio nazionale. In questo volumetto si presentano sedici ambienti del settore nord occidentale della regione Molise. Fra questi, vari hanno valenza carsica, come gli affioramenti carbonatici di Monte Ignotta, le faglie di Pescopennataro (nota palestra di roccia) e la Risorgenza ipogea del Vomero, tributaria del Fiume Trigno. Alle gradevoli schede descrittive di ogni geosito, la guida antepone un'ampia sezione dedicata alle caratteristiche geologiche, naturali, archeologiche e culturali dell'Alto Molise.

Michele SIVELLI

I geositi dell'Alto Molise / Carmen M. Rosskopf, Francesca Filocamo. AGR Editrice, Ripalimosani (CB), 2014. 167 p. + carta all., ISBN 9788898248247

Cuevas y simas en conglomerado

Con questo lavoro Victor Ferrer Rico manda a battesimo una nuova collana di volumi dedicati alle grotte e alle cavità che si sviluppano nei conglomerati. La prima uscita è dedicata ai massicci montuosi del Sant Llorenc, dell'Obac e del Montserrat, Parchi Naturali in Catalogna di notevole bellezza paesaggistica ed elevato interesse faunistico/ecologico.

Si tratta di un volume prevalentemente fotografico, in formato A4 e con copertina rigida; le oltre 110 pagine sono stampate con cura ed elegantemente impaginate. Brevi testi iniziali, in lingua spagnola e catalana, introducono le aree in esame e ne illustrano la biodiversità.

Quindi sono passate in rassegna le principali cavità: la narrazione a questo punto è affidata totalmente a brevi ed essenziali didascalie che spiegano il punto della grotta dove sono stati realizzati gli scatti o evidenziano particolarità e caratteristiche.

Il volume è inoltre corredato da un interessante libretto, di formato più piccolo e stampato in bianco e nero, che riporta l'elenco completo delle grotte note nell'area con i relativi dati speleometrici. Per ciascuna di esse è spiegato come raggiungere l'ingresso e sono forniti un'accurata descrizione, il rilievo e l'elenco (con date) dei gruppi che hanno partecipato all'esplorazione.

Dietro a quest'opera, davvero notevole, s'intuisce un grande lavoro, sia per la realizzazione del reportage fotografico, sia per la raccolta e l'omogeneizzazione dei dati: se effettivamente si rivelasse solo la prima uscita di una collana di volumi, non si può che augurare di continuare di questo passo!

Il volume può essere ordinato direttamente all'autore al seguente indirizzo: espeleovictor@gmail.com

Luana AIMAR

Cuevas y Simas en Conglomerado N° 1 – Sant Llorenc del Munt, l'Obac i Montserrat / Victor Ferrer Rico & Secciò d'Investigacions Subterranies del Centre Excursionista de Terrassa. Spagna, 2014, 112 pp., ISBN 978-84-941725-2-6, € 23,00

Grotte al confine est

"Grotte al confine est" è la terza fatica editoriale di Sandro Sedran e del suo S-Team.

Il volume, indirizzato sia agli speleologi che al pubblico più ampio e meno specializzato, propone 32 diversi itinerari nelle grotte del Friuli Venezia Giulia.

Queste sono state selezionate per le loro peculiarità cercando di dare priorità alle caratteristiche estetiche, geomorfologiche o storiche.

Per ciascuna cavità vengono fornite la descrizione dell'avvicinamento all'ingresso e del percorso interno, oltre al rilievo, i dati catastali e altre informazioni fondamentali come la scheda d'armo e gli eventuali contatti per accedere alle grotte.

Inoltre ciascun itinerario è abbinato ad un colore che, in modo immediato e intuitivo, permette di capire se il percorso è alla portata di tutti o riservato ai soli speleologi.

Ma le vere protagoniste di questa pubblicazione sono le immagini – numerose, spesso stampate a tutta pagina – che ritraggono tanto gli ambienti più ampi e complessi di sale e pozzi, quanto i particolari più fragili e minuti di speleotemi e gocce d'acqua. La guida è in realtà il pretesto per mostrare le bellissime fotografie dell'autore/fotografo e del suo affezionato gruppo di lavoro.

Scorrendo in rapida successione le immagini pubblicate nei tre volumi di Sedran, si può notare come l'autore nel corso degli anni abbia seguito un percorso personale che lo ha portato ad un inesorabile miglioramento fino a raggiungere oggi i massimi livelli della fotografia sotterranea in Italia.

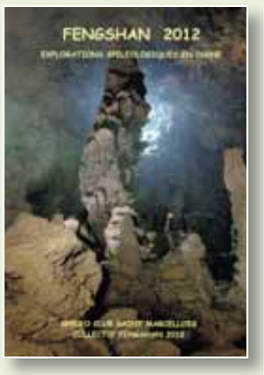
Questo nuovo volume ne è la prova concreta!

Luana AIMAR

Grotte al confine est. Speleologia in Friuli Venezia Giulia / Sandro Sedran. Idea Montagna, Editoria e Alpinismo, Piazzola sul Brenta (PD), febbraio 2015, ISBN 978-88-97299-53-0, € 22,50

Fengshan 2012

Sul numero 70 di *Speleologia* i protagonisti di questa fortunata spedizione, svolta nel 2012 in un paio di aree carsiche del Guangxi, avevano tracciato una sintesi dei risultati conseguiti, con esito di 37 cavità esplorate e topografate, per un totale di circa 15 km percorsi. Ora, con un notevole sforzo editoriale, il "Collettivo Fengshan 2012" ha esteso quel rapporto stampando un ricco fascicolo A4 a colori, con i dati completi della spedizione.



Oltre alla cronaca dei fatti, trovano spazio le descrizioni di tutte le cavità esplorate, accompagnate da belle topografie e corredate da un'ampia documentazione fotografica. Il progetto Fengshan ha tutta l'aria di divenire una saga esplorativa che durerà a lungo avendo al momento "pizzicato" solo una delle tante zone più accessibili dell'immenso fenomeno carsico locale. La spedizione, di ritorno anche quest'anno proprio mentre andiamo in stampa, vede impegnati speleologi italiani, francesi e cinesi.

Michele SIVELLI

Fengshan 2012. Exploration spéléologiques en Chine / Collectif Fengshan 2012. Spéléo Club Saint Marcellois, Saint Marchel d'Ardeche, [2014], 72 p.

Le acque del Molise

Ancora acque in primo piano in questa splendida pubblicazione dedicata al prezioso elemento dell'area molisana. Inevitabilmente si scrive anche di idrologia carsica, visto che importanti acquiferi della regione hanno origine da vasti affioramenti carbonatici. Con il supporto di numerose e bellissime fotografie, questo libro dal grande formato affronta con approccio interdisciplinare e taglio divulgativo ma rigoroso, cinque grandi temi: quello naturalistico-ambientale, lo storico-culturale, l'economico-gestionale, le problematiche di fruizione e gli itinerari dell'acqua. Il capitolo riservato agli acquiferi carsici è curato da Massimo Mancini mentre un altro di Stefania Capini, inquadra la realtà degli antichi acquedotti ipogei.

Michele SIVELLI

Atlante tematico delle acque del Molise / a cura di Carmen Silvia Castiglioni Pietrunti. AGR Editrice, Ripalimosani (CB), 2014, 204 p., ISBN 9788898248261.

Bus de la Genziana

Opuscolo divulgativo curato dall'Ufficio Territoriale Biodiversità di Vittorio Veneto, Corpo Forestale dello Stato. Istituita nel 1987, questa singolare riserva è oggetto di recenti novità scientifiche ed esplorative. Dal 2005 è attiva una stazione geodetica, realizzata in collaborazione con l'Università di Trieste, mentre importanti esplorazioni stanno ridisegnando completamente la fisionomia della cavità.
Alla realizzazione del fascicoletto, riccamente illustrato, hanno collaborato varie firme con paragrafi sull'inquadramento geologico generale, la descrizione interna, le esplorazioni, le ricerche geologiche e la biologia sotterranea.

Riserva Naturale ipogea Bus de la Genziana / [Barbara Grillo, Paola Favero, Vladimiro Toniello, Andrea Fabbri]. Ufficio Territoriale Biodiversità, Corpo Forestale dello Stato. Vittorio Veneto, 2014, 39 p.

Carta delle aree carsiche della regione Marche

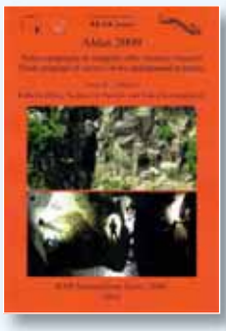
Curata da Alberto Gaudio e Enrico Maria Sacchi del Gruppo speleologico Urbino, questa carta è composta da un elenco catastale di 76 aree, una mappa in scala 1:250.000 con il posizionamento delle principali cavità naturali. Quattro sono i livelli d'intensità carsica individuati: il primo con fenomeni ipogei, il secondo con solo morfologie epigee e il terzo per circolazione idrica sotterranea di carattere carsico; una quarta classe infine è relativa agli areali privi di fenomeni o di potenziali carsici. Ad esclusione del promontorio calcareo del Conero, si nota come il fenomeno sia essenzialmente concentrato lungo la dorsale appenninica interna e a maggior energia; mentre per ciò che concerne l'effettivo interesse speleologico, l'estensione delle zone con la presenza di fenomeni ipogei è piuttosto limitata, rispetto all'estensione complessiva della regione. Nonostante ciò, come noto, nelle Marche si incontrano alcuni dei fenomeni ipogei tra i più spettacolari e interessanti d'Italia tra cui, basti ricordare, il Complesso Fiume-Vento a Frasassi e, fra i fenomeni superficiali, l'incredibile piana carsica di Castelluccio.

Michele SIVELLI

Carta delle aree carsiche della regione Marche. Gruppo speleologico Urbino, Federazione speleologica marchigiana, Regione Marche, Urbino, 2014. ISBN 978-88-89731-67-3.

Ahalat 2009

Il team, prevalentemente genovese, capitanato dall'inossidabile Roberto Bixio, ci presenta i risultati della terza spedizione incentrata sulle indagini delle strutture rupestri della regione di Ahlat, nella Turchia orientale. Le ricerche in corso stanno rivelando un'inedita serie di insediamenti ricavati nelle rocce vulcaniche adibiti a vario uso antropico (culto, rifugio, idrico, ecc..). Il volume, che descrive minuziosamente le forme di ogni ipogeo indagato, è corredato da rilievi, foto in b/n e testo anche in inglese a fronte.



Ahlat 2009. Terza campagnas di indagini sulle strutture rupestri / a cura di Roberto Bixio, Andrea De Pascale e Nakis Karamagarali. BAR International series 2688, Oxford, 2014, 198 p., ISBN 9781407313344

Esplorare le molteplicità del Carso

Sono gli atti di un recente convegno dedicato alle peculiarità del Carso triestino: geodiversità (con ben 67 geositi censiti), realtà della Grotta Gigante, preistoria, difesa, norme di tutela e pure un interessante contributo sulla diffusione delle zecche, particolarmente infestanti sul Carso (e non solo!) con utilissime FAQ su tutto ciò che è opportuno conoscere di questi simpatici compagni di viaggio.

Atti del Convegno "Esplorare le molteplicità del Carso". Strumento di conoscenza e tutela, 17-18 maggio 2014 Bagnoli della Rosandra. Club Alpino Italiano, Comitato Scientifico. Supp. ad Alpi Giulie, n. 2 (2014), 55 p.

segue da pagina 4

Appunti di curiosità e storia sui congressi di speleologia in Italia

Se consideriamo che Nangeroni fu professore di geografia e, per molti anni presidente del Comitato Scientifico del Cai, quelle parole erano estremamente autorevoli e aprivano nuovi scenari. Mettere al centro la geografia, significava dare alle grotte la dignità di luogo e all'esplorazione un senso compiuto. Il Congresso del 1956 è interessante perché si aprono anche discussioni sull'organizzazione speleologica, ci sono lamentele perché lo S.C.U.C. di Como ha aperto una succursale a Milano…

Questo significa che l'attività speleologica cresce e con questo si presentano anche le questioni legate al senso dell'attività e alla presenza territoriale. Il Congresso registra anche una dura discussione sulla rivista *Grotte d'Italia*, dove sono stati replicati gli atti del Congresso di Trieste. Poiché la pubblicazione coinvolge Michele Gortani, e anche Franco Anelli, è chiaro che si approfondisce il conflitto tra chi rimpiange l'ormai estinto Istituto Italiano di Speleologia e chi auspica un diverso ordinamento della speleologia in Italia. *Grotte d'Italia* diventa, comunque e per molto tempo, il naturale contenitore degli atti dei congressi.

Il rapporto tra scienza ed esplorazione speleologica, in Italia, è un dualismo mai completamente risolto. Questo perché non si tratta solo di scambiare esperienze, formazione e informazioni. Si parla di gerarchie, visibilità e prestigio. E tutto questo incide inevitabilmente sulla struttura dei Congressi, che tendono ad offrire un vasto repertorio di studi variamenti pertinenti con il mondo sotterraneo, spesso con scarsa selezione e organizzazione. Raramente si fa il punto sullo stato dell'arte delle varie discipline riguardanti la speleologia, o sul senso della speleologia stessa.

A Trieste nel 1963, si trattano temi delicati, quali l'*esatta* profondità dei pozzi della Spluga della Preta e, anche, di studi meteorologici all'interno della stessa cavità. Mentre Michel Siffre racconta la sua esperienza di speleonauta.

Il '68 speleologico è il Congresso a Roma con udienza dal Papa. Ricordiamo che il presidente della Società Speleologica italiana è Don Pietro Scotti. A Genova nel 1972 emerge il tema dei Catasti Regionali e si auspica la collaborazione con il Cai nella tutela delle grotte. Compaiono gli *elaboratori elettronici* in speleologia.

Con San Pellegrino Terme nel 1974 si comincia a considerare il carsismo dolomitico. Si accenna alle federazioni regionali, pur con un certo scetticismo. Perugia 1978 ha una singolare premessa "..è stato accettato tutto", mentre gli atti sono rimasti allo stato di *preprint*. Negli atti di Bologna del 1982 troviamo la convivialità, con un paragrafo dedicato alle Spipoliadi (*dal nome della Spipola, importante grotta nei Gessi Bolognesi*), momento ludico e competitivo che serve idealmente ad avvicinare il congresso alla *vita* degli speleologi.

Nel monumentale volume di atti di Castellana Grotte (BA) , incontriamo sezioni classiche (*aree carsiche, mineralogia, idrologeologia e biologia*), ma ci sono anche "vignette" e "trapani e fix".

Nel 1990 a Udine viene fondata la Federazione Speleologica dell'Unione Europea. Una sezione del Congresso è dedicata alle cavità artificiali. Il Congresso di Lucca nel 1994 si apre con una riflessione di Giovanni Badino su *Speleologi e tribù* che propone una lucida e ironica riflessione sulla ricerca di *status* in ambito speleologico. Paolo Forti tratta di teorie speleogenetiche e apre il terreno a una nuova stagione di ricerche strettamente correlate all'esplorazione. A Chiusa Pesio nel 1998 si cerca di unire incontro nazionale e congresso.

C'è un'interessante tavola rotonda dove ci si chiede, per l'ennesima volta, se i dati devono essere resi pubblici o no. Il Congresso di Bologna del 2003 torna alla forma classica e festeggia anche il centenario della SSI, di cui si era celebrato il cinquantesimo nel 2000 (!). In una singolare prefazione, improvvisamente SSI nasce nel 1903 dalla breve esperienza di quattro studenti dell'Università di Bologna, tra cui un giovanissimo Michele Gortani, che editarono una Rivista Italiana di Speleologia, in formato *un ottavo* e dove pubblicarono solo *loro* lavori, soprattutto nel tentativo di ingraziarsi il Professor Cappellini *("…ci siamo riuniti con lo scopo di costituire il nucleo di una Società speleologica, la quale è nostra speranza possa a sua volta essere il nucleo della futura Società speleologica italiana, che da quasi mezzo secolo Ella propugna."*)

Questo bastava per aggiungere quasi mezzo secolo di vita alla SSI. Dopo, i congressi sono stati nel 2007 a Iglesias, nel 2011 a Trieste e ora, nel 2015, a Pertosa-Auletta (SA). Alcuni documenti e gli ultimi atti, si ritrovano sul web, ma per approfondire il tema *congresso* occorre frequentare archivi, andare al Centro Anelli a Bologna o in altre, poche, biblioteche di gruppi o federazioni.

Lavoro ingrato, ma utile per capire davvero il senso e la ragione dei diversi congressi italiani di speleologia e per comprendere quando i riferimenti alla Scienza, alla Speleologia e alla Storia rispecchiano intenzioni o diventano pretesti di altri personali percorsi e peculiari interessi. E, soprattutto per rendere i congressi occasione di confronto utile e necessario.

Massimo (Max) GOLDONI

A GLANCE OF THE DARKNESS

5 - 12 Italy

News from Ellero… and Tanaro (PIEDMONT) */ Ube Lovera*
In the Ellero karst system (Marguareis, Cuneo) a dye-test has allowed establishing underground water flow of two different springs, located close to the Mondovì refuge.
It has been demonstrated that one spring takes waters from the Masche valley and the other one from the Conca of Biecai. These new data are important in order to collect clear waters. In the same area a new entrance of Sardu shaft has been discovered: this cave is now five kilometers long.
In Tanaro valley, close to the Rocca d'Orse (Cuneo) explorations of the Tao pothole have been carried on, reaching a depth of about 480 meters. Looking for the bypass of the terminal sump, after a vertical climb, large passages with beautiful speleothems have been discovered; the explorations are still in progress.

New exploring season in Piani of Artavaggio (LOMBARDY) */ Aldo Gira*
New explorations are in progress in the Abisso sotto Cima di Piazza, located in the Piani di Artavaggio karst area (Lecco). From the original – 114 meters depth, after these new discoveries the cave is now - 261 meters deep.

Beyond the bottom of W le Donne (LOMBARDY) */ Andrea Maconi*
New important explorations have been carried in the W le Donne abyss (Grigne massif, Lecco). In the deepest level of the system, the depth of – 1313 meters has been reached, discovering different passages. Due to some narrow passages and the presence of large quantities of mud the explorations are particularly difficult.

New exploration in Pian of Cansiglio (Veneto) */ Filippo Felici*
In the last years, in the Bus of Genziana (Pian del Cansiglio, Treviso) many new branches have been explored: the length of the cave is now 8 km.

Piani Eterni. The Long way of Pastin (Veneto) */ Piani Eterni Project*
An internal winter base camp has been carried out in the Piani Eterni system (Dolomiti Bellunesi, Feltre). In this occasion 1.5 km of new passages have been explored reaching a new deepest point at – 1052 meters of depth. The system is now over 36 km long.

News from Colciavath – Valcellina (FRIULI VENEZIA GIULIA) */ Filippo Felici*
Colciavath in Valcellina (Pordenone) is a not very well studied karst area, but in the last seasons many small caves have been discovered. Despite the fact that small caves are being discovered, this area remains very interesting because not so far from here the Landri Scur cave is located, explored for 5 km of length.

The Grotta Luk on the Soratte Mount (LAZIO) */ Mariangela Martellotta*
After a long dig, in the area of Monte Soratte (Roma), the Grotta Luk has been discovered, explored up to 200 meters of depth. The morphological features of this hypogenic sulfuric acid cave are very interesting.

The Voragine of Balze di Cristo: the hot heart of Sellaro Mount (CALABRIA) */ Gianluca Selleri, Andrea Vitale, Vincenzo Martimucci*
In the Voragine of Balze di Cristo (Sellaro mount, Cosenza) climbing across the large pitch of 75 meters depth a big chamber with other branches has been discovered. The low levels of this his cave are interested by an active sulfuric water flow.

12 - 15 Abroad

"Albania 2014" (ALBANIA) */ Claudio Pastore, Davide Fabbri*
In the valley of Curaj I Eprem (North Albania) a new branch in the cave Sheplla I Markt has been explored, a fossil karst spring located at 900 meters above sea level.

"Tláloc 2014" (MEXICO) */ Giorgio Pannuzzo*
In May 2014 the Italian-Mexican expedition named "Tlaloc 2014" took place. In the karst area of Zongolica (Veracruz) close to the Acontla village, a little shaft of 130 metres depth has been explored, and in the Texhuachan territory, the Resumidero di Huelikapa with a total depth of – 311 metres has been discovered. Also in the interesting karst area of Hueytamalco (Puebla) in the Cueva of Don Alfredo, 1600 metres of new passages have been discovered and surveyed, while other branches are still to be explored.

"Ephemeral Ice 2014" (GREENLAND) */ Giovanni Belvederi*
An expedition named "Ghiaccio Effimero 2014" (Ephemeral Ice 2014) took place in Greenland with the aim to explore the ice sinks of Apuser Serpia Glacier. Because of too much water only some little ice shafts have been explored. The expedition will be back in October when temperature will be better for the explorations.

REPORTAGE

16 Arera mount: when caves and mines merge in only one speleology */ Giorgio Pannuzzo*
Mount Arera (Prealpi Orobiche, province of Bergamo, Central Lombardy), with altitudes higher than 2,500 meters, is the main massif of a small mountain range rich in endokarst phenomena. The area is not too far from the karst of Northern Grigna and has a similar structure, formed by Esino Limestone. The current speleological results are not yet at the same level, even if the potential would be higher. A systematic work of twenty years of research coordinated by the Speleological Group Bergamasco The Nottole, carried out by examining carefully the surface of the mountain and above all its internal structure, has brought to remarkable results, unveiling even more attractive prospects.

24 The Grotte di Pertosa and the man */ Felice Larocca*
The Grotte di Pertosa is one of the main karst resurgences of the Alburni Mountains, south-eastern Campania. It is a cave about 3 kilometers in length, open to the public since the 1930s and at present a highly frequented tourist destination. A stream runs through the cavity, near the entrance archaeological researches highlighted the presence within its waters of a deposit of great scientific interest. This deposit attests a human use of the cave of over 40.000 years and lasted, with some gaps, from middle Paleolithic to Medieval age. Of great interest is the presence, along the underground watercourse, of pile dwellings dating back to the Bronze Age (about 3500 years before present), a real *unicum* at European level. Grotte di Pertosa is one of the most representative Italian cases in which speleology meets and thoroughly merges with archeology.

30 Erebus Ice Caves */ Gaetano Giudice, Aaron Curtis, Nial Peters*
Mount Erebus is one of the largest active volcanoes in the Antarctic continent. The volcano is almost entirely covered by a blanket of frozen snow under which several fumarolic emissions have created a vast network of cavities at the contact between rock and snow. These caves, whose entrances are manifested by tubular towers of ice, have been only partially explored as early as 1964.
Besides the geological interest, these cavities are very important especially from a biological point of view, being relatively warm "islands", surrounded by a perpetually frozen "desert".

36 The salt of the earth. New exploration in the Salar de Atacama / *Marco Sticotti*

Since 2000 the Commission Grotte Eugenio Boegan of the Julian Alpine Society, Trieste section of the Italian Alpine Club, has made eight caving expeditions in the Cordillera de la Sal, the mountain range that rises in the northwestern part of the Salar de Atacama.
So far forty caves have been identified and explored, five of which are the deepest in salt and many others reach over one kilometer of development, being the longest in Chile and some of the largest salt caves of the world.
The Atacama Desert is the driest of Earth and is subject to extreme temperature changes on the ground, also due to the high elevation (2350 m). This, together with the fact that the caves are developed in salt, makes the exploration very special, presenting unusual problems for classical caving: equipment, clothing, weather, approaches and rescue.

42 Baysun Tau, back to Central Asia / *Giuseppe Spitaleri, Antonio De Vivo, Tullio Bernabei, Francesco Sauro, Vadim Loginov, Evegeny Tsurikhin; Antonina Votintseva, Gulnaz Masalimova, Alexander Ivanishchev*

History of Baysun Tau's caving exploration, a wide karst area of west Uzbekistan. The first researches start in the 80s carried out by the Russian cavers of Ekaterinburg Caving Club and other Russian cavers. In those years the most important cave explored was Festival'naja, meanwhile other caves were discovered thanks also to the efforts of cavers coming from Great Britain and Italy. Then, because of the Russian geopolitical crisis, the expeditions in Baysun Tau have been blocked for 20 years. Since 15 years the explorations have been taken up again by an international team composed of cavers coming from Russia, Great Britain, Italy, Germany and Israel.
Today in Baysun Tau range three main cave systems are explored: the Festival'naja-Ledopdnaja cave system 16 km lenght and - 624 meters depth, the Hodja Gur Gur Atà Central cave system 11, 2 km lenght and - 900 metres depth and the Ulugh Beg cave 2100 metres lenght and - 260 metres depth. The karst area of Baysun Tau is a monoclinal plateau of 50 km length directed NW-SW reaching an altitude of almost 3900 meters.
The top side of the range is composed of Jurassic calcareous rocks while the most lower levels are occupied by marls and gypsum. Almost all the cave entrances are located along the walls of the east side chain. The spring of the system is Machay cave located at 1400 metres above sea level, the karstifiable thickness reaching almost 2400 meters, one of the thickest in the world.

PROJECTS

50 The alerting Speleo CNSAS no longer runs on the cord... / *Damiano Montrasio*

The 9th Delegation of CNSAS (Lombardy) has created a modern warning system of the rescue's members. A new software has been developed which allows a precise map of the availability of rescuers and on the general situation of the emergency. This system allows us to keep free the telephone lines and to have a clear communication because it makes use of written, nonverbal procedures .

53 Arbol de Navidad. The symbol rescued / *Tullio Bernabei, Alessio Romeo*

On behalf of the head office of Sumidero Canyon Park (Chiapas) some members of the La Venta team have reactivated the waterfall along the Arbol de Navidad, spectacular travertine formation created below the spring of the same name. In fact, during the years, the water downflow had formed a natural dam; this condition would have brought to the complete drying of the travertine formation. For this operation it has been necessary to rig the whole canyon wall which is about 800 meters high.

STUDIES

56 Software solution for cave survey / *Federico Cendron, Andrea Maconi*

Some considerations concerning the generic application employed for computing data and graphic programs are given, and these are compared with the most important specific softwares employed in caving. The characteristics and the pros and cons of each of these softwares are also given. The technical description of cSurvey is included, a self-developed software which combines resources coming from other softwares with specifically conceived graphic solution and computation data.

61 Evolution and involution of cave surveys / *Leonardo Piccini*
Containers without contents / *Michele Sivelli*

It is remembered how in the past the caves were surveyed and what were the technical instruments employed. This old condition is compared with the modern tools which allow quick and easy actions. But frequently these new opportunities tend to semplify and pauperize the final graphical results. So it is necessary to go back to read better the underground landscape with watchful eye giving adequate cave survey information. Some examples of well made cave surveys with the modern graphic tools are given.

CAVING & SPELEOLOGY

64 Forty years of cooperation between the Regione Emilia Romagna and the Regional Speleological Federation of Emilia Romagna / *Marisa Garberi, Stefano Olivucci, Alberto Martini, Piero Lucci*

History of the pluriannual relationship between cavers of Emilia Romagna and the Cartographic Bureau of Emilia Romagna Region. Since their institution these two realities have collaborated and have grown together and they have achieved reciprocal useful goals: on one hund to lend a service to the citizens and on the other hand giving technical support for the cartographical and cave registry activity.

72 The *BBS/SA* the best tool for information on literature on speleology / *Michele Sivelli*

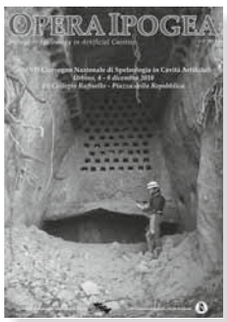
History and importance of the speleological bibliographic publications is given. The most important of these publications, the Bulletin Bibliographique Spéléologique / Speleological Abstract of UIS, is still working. But new challenges await this important and necessary project, which has to adapt to the new web demands.
Some information about the creation of the Working Group for exchange publications of the UIS, born in Brno in 2013 is given. The aims of this Group is to ensure the memory of speleology through the publications exchange among libraries and spreading the best practice for the information retrieval.

CONTRIBUISCI A SOSTENERE L'SSI!

C'è un modo di contribuire alle attività della
Società Speleologica Italiana che non costa nulla:
devolvere il 5 per mille
della tua dichiarazione dei redditi
Codice Fiscale 80115570154

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



OPERA IPOGEA
Journal of Speleology in Artificial Cavities
Semestrale della Società Speleologica Italiana
www.operaipogea.it
Redazione rivista
c/o Sossio Del Prete
operaipogea@socissi.it
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

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE SPÉLÉOLOGIQUE
Union Internationale de Spéléologie
Redazione per l'Italia: Centro Italiano
di Documentazione Speleologica "F. Anelli"
via Zamboni 67 - 40126 Bologna
Tel. e fax 051250049
biblioteca.speleologia@unibo.it

Quaderni Didattici S.S.I.

1) Geomorfologia e speleogenesi carsica
2) Tecnica speleologica
3) Il rilievo delle grotte
4) Speleologia in cavità artificiali
5) L'impatto dell'uomo sull'ambiente di grotta
6) Geologia per speleologi
7) I depositi chimici delle grotte
8) Il clima delle grotte
9) L'utilizzo del GPS in speleologia
10) Vita nelle grotte
11) Storia della speleologia
12) Gli acquiferi carsici
13) Fotografare il buio
14) SOS in grotta

COLLANA NARRATIVA E POESIA

Nuovi Autori

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

SSI

5 x 1000

CF 80115570154