



RIVISTA DELLA SOCIETÀ
SPELEOLOGICA ITALIANA

Speleologia

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

ISSN 0394 - 9761



10045

9 770394 976007





DIREZIONE

Presidenza

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

Vicepresidenza

Vincenzo Martimucci
vicepresidenza@socissi.it

Segreteria

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

Tesoreria

Cristina Donati
Tel. 338 3814367
Tel./Fax 030 6852325
tesoreria@socissi.it

UFFICI

Assicurazioni

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

Centro Italiano di Documentazione

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

GRUPPI DI LAVORO

Scientifico

Paolo Forti - c/o Dip. Sc. Biol. Geol.
ed Amb. - 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

Vincenzo Martimucci -
catasto.grotte@socissi.it

Cavità Artificiali

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

Didattica ambientale

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

Speleosubacquea

Leo Fancello
Tel. 0784 94385
speleosub@socissi.it

Tutela ambientale

ambientale@socissi.it

COLLABORATORI

Mila Bottegal, Gianni Benedetti,
Jo De Waele, Andrea Mezzetti

REDAZIONE

Luana Aimar, Silvia Arrica,
Alessandro Bassi, Gianni Benedetti,
Alberto Buzio, Riccardo Dall'Acqua,
Massimo Goldoni, Antonio Premazzi,
Laura Sanna, Andrea Scatolini,
Michele Sivelli, Paola Tognini

Gli articoli firmati impegnano solo gli autori

PER GLI AUTORI

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

I testi

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

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

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

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

Riserva naturale orientata Onferno. Giunti, Firenze, 1997, 167 p.
Misure relative al numero di battute spazi compresi per ogni tipologia di articolo: articolo centrale: non oltre 25.000 battute, box compresi + 10/15 immagini; notizia: non oltre 3.500 battute + 2 o 3 immagini.

Le figure

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

I rilievi

I rilievi di grotta e la cartografia devono avere dimensioni reali di stampa, quindi con disegno e caratteri leggibili adatti ai vari formati.

Rilievo/cartografia a doppia pagina: 42x30 cm

Rilievo/cartografia a una pagina: 30x21 cm

Rilievo/cartografia a mezza pagina: 21x15 cm

Rilievo/cartografia a 1/4 di pagina: 15x7,5 cm

I rilievi di grotta devono riportare la didascalia di corredo, che deve prevedere:

Numero catasto, sigla provincia e nome della grotta; dati metrici di sviluppo della grotta con l'indicazione della quota di ingresso e il dislivello dall'ingresso al fondo; comune, località e quota dell'ingresso. Eventuali coordinate; data di esecuzione; autori.

Speleologia

Rivista della Società Speleologica Italiana

Sede Legale
Via Zamboni, 67
40126 Bologna

semestrale
N° 68 - giugno 2013
Anno XXXIV

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

ISSN 0394-9761

Sede della redazione

Via Zamboni, 67
40126 Bologna
telefono e fax 051.250049

Direttore Responsabile

Alessandro Bassi

Redazione

speleologia@socissi.it

Stampa

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



Associato
all'Unione Stampa
Periodica Italiana

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

Quote anno 2013
aderenti: minori e allievi € 20,00
aderenti € 30,00
ordinari € 45,00
gruppi € 140,00
sostenitori € 140,00
Versamenti in
C.C.P. 58504002 intestato a
Società Speleologica
Italiana
Via Zamboni, 67
40126 Bologna
Specificare la causale
del versamento

Da anni ormai viviamo tempi inquieti. Non solo in Italia, la crisi economica condiziona politiche sociali e di sviluppo. E quando le certezze un tempo acquisite sembrano venir meno, la reazione è spesso quella di chiudersi, rifugiandosi nelle piccole realtà, percepite come più rassicuranti; reazioni queste che però rischiano di allontanarci dalla conoscenza di chi è portatore di esperienze altre.

Se declinando questi comportamenti a livello di comunità speleologica, metafora e specchio della società più grande, il pericolo è quello di perdere occasioni di scambio e di arricchimento (culturale, sociale, scientifico, relazionale) per tutti. Praticare ed impegnarsi in speleologia lo si può fare

a tanti livelli, individuali e collettivi, ed è bello constatare che è ancora possibile farlo senza grandi mezzi e investimenti. L'importante è non perdere di vista il fatto che tutto ciò deve svolto in stretta collaborazione, cercando di non far prevalere il proprio interesse, mettendo da parte pregiudizi, frustrazioni, antipatie personali, facili critiche sull'operato altrui.

Spesso si dimentica che alla base dell'agire in speleologia c'è il volontariato, che vive di improvvisi slanci di entusiasmo, ma spesso non garantisce continuità.

Con modeste risorse e crescenti difficoltà, la Società Speleologica Italiana da oltre sessant'anni è l'associazione nazionale di riferimento della speleologia italiana. Per questo si è sempre impegnata a coordinare, promuovere e sviluppare sinergie fra tutte le compagini speleologiche e non.

Da anni, SSI si sforza di garantire contatti con altre realtà nazionali e internazionali che hanno a cuore la conoscenza e la salvaguardia del

mondo sotterraneo, prime tra tutte il Club Alpino Italiano. Nello stesso tempo, si impegna perché venga riconosciuta a tutti i livelli l'importanza dell'attività speleologica, che non può essere disgiunta da quella per l'impegno sulla protezione delle grotte. Compito, quest'ultimo, che ci vede coinvolti sempre più nella collaborazione con le altre realtà impegnate nella valorizzazione del nostro paesaggio naturale e urbano; tutelando però al contempo gli speleologi affinché essi possano continuare a praticare liberamente la pro-

Il saluto del Presidente

pria attività, nel rispetto delle regole e delle leggi.

Naturalmente, siamo debitori di molte esperienze, che avrete modo di trovare in questo numero *particolare e speciale* di Speleologia. Un grande lavoro, con diversi contributi e reso possibile dalla Redazione coordinata da Michele Sivelli, al quale va il mio personale ringraziamento.

Colgo l'occasione per mandare un saluto agli speleologi italiani e a quanti, da tutto il mondo, converranno e saranno presenti al 16° Congresso Internazionale di Speleologia a Brno. Avete tra le mani una sintesi della speleologia italiana, fotografia di contemporanee eccellenze, ma anche di peculiari differenze. Spero che questo sia stimolo a conoscerci e a scambiare esperienze a livello internazionale, per il continuo progresso della conoscenza e della coscienza speleologica.

Giampietro Marchesi
Presidente Società Speleologica
Italiana

1 Editoriale

3-4 *Speleologia 68* è presente, le idee vanno a Congresso!

La Redazione

Paesaggi carsici italiani

6 Grotte e sistemi carsici d'Italia

Leonardo Piccini, Jo De Waele

12 I complessi carsici delle Prealpi lombarde (Lombardia)

Antonio Premazzi, Luana Aimar, Paola Tognini

16 Il sistema carsico dei Piani Eterni (Veneto)

A cura di Marco Salogni, Francesco Sauro

22 Il complesso carsico del Monte Corchia (Toscana)

Leonardo Piccini

26 Il complesso carsico dei Monti Lepini (Lazio)

Giovanni Mecchia, Maria Piro

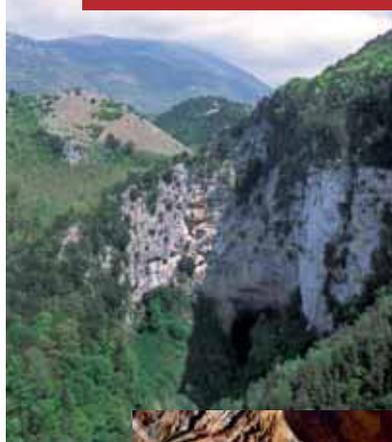
31 Il sistema carsico dei Monti Alburni (Campania)

Umberto Del Vecchio, Francesco Lo Mastro, Francesco Maurano, Mario Parise

34 Il complesso carsico della Codula Ilune (Sardegna)

Silvia Arrica, Gianluca Melis, Mario Pappacoda

6 GROTT E SISTEMI CARSICI D'ITALIA



31 MONTI ALBURNI



38 WISH



42 CATALOGO DELLA FAUNA

Sezione Progetti Complessi

38 **Wish** - il Portale delle grotte d'Italia

Giorgio Bonini, Umberto Del Vecchio, Vincenzo Martimucci, Vito Meuli, Andrea Monti, Maria Luisa Perissinotto, Alberto Riva, Rossella Tedesco

40 **Italia Speleologica** - mostra itinerante curata dalle Federazioni speleologiche regionali e dalla Commissione Nazionale Catasto SSI

Commissione Nazionale Catasto SSI

42 **Il Catalogo della fauna raccolta in grotta**

Luigi Boscolo

45 **Risorse didattiche per la speleologia e il carsismo**

Jo De Waele

46 **Puliamo il Buio**: una strategia ambientale della Società Speleologica Italiana

Carlo Germani, Francesco Maurano

48 **La carta degli antichi acquedotti sotterranei**

Mario Parise, Sossio Del Prete, Carla Galeazzi, Carlo Germani, Mariangela Sammarco

50 **Progetto Speleologia Glaciale**

Andrea Ferrario, Mauro Inglese, Paolo Testa, Paola Tognini

52 **La ricerca paleoclimatica sugli speleotemi in Italia**

Ilaria Isola, Leonardo Piccini, Eleonora Regattieri, Giovanni Zanchetta

55 **Speleoteca** - il catalogo unico delle biblioteche speleologiche italiane

Michele Sivelli

56 **Il progetto CAVES** dell'European Space Agency

Loredana Bessone, Jo De Waele, Francesco Sauro

58 Venti, nuvole, piogge nel buio: la caccia agli impercettibili eventi speleologici delle Terre della Notte

Giovanni Badino

60 Depositi di ghiaccio

Paola Tognini

Conservare e diffondere

61 Laboratorio carsologico sotterraneo di Bossea (Piemonte)

Bartolomeo Vigna

63 Il laboratorio geodetico della Grotta Gigante (Friuli Venezia Giulia)

Franco Cucchi

65 Il Museo-laboratorio delle Grotte di Monte Cucco (Umbria)

Francesco Salvatori

66 Il Cento Ricerche sulle Attrezzature Speleo-alpinistiche e Canyoning – CRASC

Francesco Salvatori

68 I centri di ricerca biospeleologica in Italia

Domenico Zanon

68 L'esperienza pilota del Laboratorio didattico di biospeleologia "A. Saccardo" sul Montello (Veneto)

Domenico Zanon

69 Tecniche innovative per la ricerca sui pipistrelli

Francesco Grazioli

71 Collezioni e rarità del Centro Italiano di Documentazione Speleologica "F. Anelli"

Paolo Forti



68 LABORATORI BIOSPELEO



71 COLLEZIONI DEL CIDS

Foto di copertina: Esplorare. (Foto F. Grazioli)

Foto IV di copertina: "Chiare, fresche, dolci acque...". (Foto V. Crobu)

La grotta, risorsa e custode

74 La miniera preistorica di Grotta della Monaca (Calabria)

A cura di Felice Larocca e Maria De Falco

76 Stufe di San Calogero, una sfida millenaria (Sicilia)

Commissione Grotte "E. Boegan", Associazione Geografica La Venta

79 Grotte e orsi delle caverne

Roberto Zorzin

81 Conoscere le regole

Giuseppe Moro

82 I parchi carsici in Italia

A cura della Redazione

84 Le grotte turistiche in Italia

A cura della Redazione



84 GROTTA TURISTICHE

La speleologia è organizzazione

86 L'editoria speleologica italiana tra tradizione e transizione

Michele Sivelli

88 Gli incontri nazionali di speleologia in Italia. La conoscenza condivisa

Massimo Goldoni

90 Un breve viaggio nella memoria storica che ci guida

Giampietro Marchesi

92 Il Soccorso Speleologico: breve storia ed organizzazione attuale

Roberto Carminucci

94 Gorgazzo, Luigi Casati a - 212 metri di profondità

A cura di Luana Aimar

96 La Venta

A cura della Redazione

99 Italia. Appunti di *altra* organizzazione speleologica

Massimo Goldoni

102 Elenco delle "più"

A cura della Redazione

Speleologia in Rete

Esplora la sezione online del numero 68
<http://tinyurl.com/68-speleologia>



Speleologia 68 si presenta, le idee vanno a Congresso!

E tirato dalla mia bramosa voglia, vago di vedere la gran copia delle varie e strane forme fatte dalla artificiosa natura, raggiratommi alquanto infra gli ombrosi scogli, pervenni all'entrata di una gran caverna, dinanzi alla quale, restando alquanto stupefatto e ignorante di tal cosa, piegato le mie reni in arco, e ferma la mano stanca sopra il ginocchio, e colla destra mi feci tenebre alle abbassate e chiuse ciglia, e spesso piegandomi in qua e in là per veder dentro vi discernessi alcuna cosa, e questo vietatomi per la grande oscurità che là entro era. E stato alquanto, subito valsero in me due cose: paura e desiderio; paura per la minacciante e scura spelonca, desiderio per vedere se là entro fusse alcuna miracolosa

Leonardo da Vinci, *Pensieri*

È la prima volta che Speleologia pubblica un numero espressamente ideato per un congresso internazionale di speleologia.

Per la speleologia italiana infatti, le pagine che seguono forse non risulteranno inedite o innovative, nonostante ciò siamo certi che anche gli speleologi e le speleologhe di casa nostra potranno scoprire o riscoprire su questo numero, curiosità, informazioni e dati poco diffusi. Diversamente, i convenuti al 16° Congresso Internazionale di Speleologia, potranno godere di un affresco inedito, benché certamente non esaustivo, del movimento speleologico italiano, presentatosi qui senza distinzioni o sotto egida alcuna.

A onor del vero questa iniziativa non è completamente originale. Già nel 1986 infatti, in occasione del 9° Congresso Internazionale di Barcellona, venne pubblicato un opuscolo allegato al numero 15 di Speleologia, dal titolo "Caving in Italy" curato da Arrigo Cigna e che si presentava con molti contenuti simili.

Molta acqua però è scorsa nelle grotte da allora, il mondo è cambiato e con esso la speleologia. Abbiamo pensato quindi fosse arrivato il momento di far conoscere meglio alla comunità speleologica internazionale l'attualità speleologica del nostro Paese, con la segreta speranza di stimolare la voglia di venirci a trovare, e di condividere attività, scambi culturali e momenti conviviali.

Sui contenuti di questo numero: cosa e perché.

Come accennato, si tratta di un'istantanea dell'Italia speleologica, in cui sono trattate brevemente, alcune delle tante peculiarità esistenti, presentate nei vari capitoli dai migliori specialisti in ogni ambito di ricerca. Sono inoltre descritti i fenomeni carsici di diverse grandi aree carso-speleologiche italiane. Non si tratta però di una classifica stilata in ordine di importanza; infatti la scelta di trattare certe zone piuttosto che altre si è basata sia sui recenti ed emblematici risultati esplorativi e sia sugli studi scientifici

e metodi di ricerca innovativi svolti in queste aree. Non ultimo si è cercato di dare rappresentanza all'intero "stivale", descrivendo aree carsiche dal Nord al Sud d'Italia.

Fra queste grandi zone speleologiche, hanno trovato dignità di menzione anche alcune "piccole perle" che, a dispetto delle loro dimensioni se paragonate ad altre realtà, stanno regalando scoperte scientifiche sensazionali, grazie soprattutto alle capacità e alle competenze messe in campo da chi le sta studiando. Una fra tutte, il complesso delle grotte del Monte Kronio presso Sciacca, in Sicilia; un ambiente dove, forse più che altrove, la speleologia è veramente multidisciplinare e dove l'esplorazione sta imponendo problemi organizzativi e sportivi senza precedenti.

Per le stesse ragioni si menziona anche la piccola Grotta della Monaca in Calabria, forse la più antica miniera in grotta d'Europa. E come non ricordare anche i numerosi centri di ricerca, come il Laboratorio prove materiali di Monte Cucco, all'avanguardia in campo internazionale, oppure i laboratori scientifici di Grotta Gigante o di Bossea, e le tante altre realtà che scorrendo queste pagine si potranno scoprire o riscoprire.

La realizzazione di questo numero non è stata semplice. Man mano che si andava avanti, ci siamo resi conto sempre più della difficoltà di scegliere gli argomenti da trattare, dato che tanti erano meritevoli di attenzione. Tuttavia abbiamo cercato di fare questo lavoro nel modo più "razionale" possibile, ottenendo come risultato la rivista che vi trovate ora fra le mani, frutto dello sforzo di molte persone che, con passione, hanno dato il loro grande o piccolo contributo e a cui diciamo grazie veramente. Tutto ciò ci rende orgogliosi e ottimisti anche per le prossime iniziative editoriali.

Buona lettura.

La Redazione

... con grandi scuse a quelli che, forse, abbiamo dimenticato: la Redazione vi invita a un brindisi durante Casola 2013 Underground (30 ottobre-3 novembre)... A tutti, ancora grazie e arrivederci a *Speleopolis!*

Un ringraziamento particolare a Jo De Waele, Paolo Forti, Leonardo Piccini e Francesco Grazioli, nonché a Fabrizio Galluzzo e Marco Pantaloni dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

Antonini Giuseppe, Ardito Fabrizio, Badino Giovanni, Bani Marco, Barcellari Pierluigi, Bernasconi Silvio, Binni Antonello, Bona Fabio, Boscolo Luigi, Bottegal Mila, Breglia Francesco, Buongiorno Vito, Burri Ezio, Cagnoni Rossano, Castelnuovo Nicola, Conca Corrado, Corengia Davide, Crobu Vittorio, Dalmonte Claudio, Damiano Norma, Delitala Giuseppe, Dellavalle Gianni, De Paolis, Fabio, Deriaz Patrick, De Cesari Luca, De Grande Francesco, De Lorenzo Francesco, De Luca Riccardo, De Vido Lidia, De Vivo Antonio, De Waele Jo, Di Bernardo Marco, Dore Pierpaolo, Eusebio Attilio, Fancello Leo, Fanchini Gabriele, Favia Rossella, Fercia Stefano, Ferrario Andrea, Forti Paolo, Foti Giovanni, Galeazzi Carla, Gasparetto Paolo, Gatti Fabio, Germani Carlo, Giudice Gaetano, Gondoni Marinella, Grimandi Paolo, Guidi Pino, Iemmolo Angelo, Inglese Mauro, Ischia Marco, Iurilli Vincenzo, Lacarbonara Orlando, Lana Enrico, Larocca Felice, Lobba Mariagrazia, Lunghi Francesco, Licocci Ester, Luciano Alessandro, Maconi Andrea, Manca Paolo, Mancini Massimo, Mangiagalli Cesare, Marchesi Giampietro, Marotta Carmine, Masuri Maria, Mecchia Gianni, Melis Gianluca, Merazzi Marzio, Monasterio Roberto, Monti Andrea, Mucedda Mauro, Naseddu Angelo, Nava Valeria, Palmer Arthur, Panichi Siria, Pannuzzo Giorgio, Pappacoda Mario, Parise Mario, Pellegrini Marcello, Perissinotto Maui, Petrigiani Paolo, Piccini Leonardo, Pozzo Massimo, Ranieri Cristiano, Rinaldi Roberto, Sainaghi Riccardo, Salvatori Francesco, Sauro Francesco, Sauro Ugo, Sedran Sandro, Sella Renato, Serventi Claudio, Sfriso Damiano, Sighel Daniele, Sgualdini Luca, Solito Carlos, Spitaleri Giuseppe, Torelli Louis, Turri Stefano, Utili Franco, Vailati Dante, Vattano Marco, Vianelli Mario, Vigna Bartolomeo.

Nota alla carta allegata

Questo numero speciale di Speleologia è accompagnato da una carta d'Italia in scala 1:1.500.000. Sulla base geologica e cartografica elaborata e messa a disposizione dall'ISPRA - che ringraziamo per l'estrema disponibilità e collaborazione ricevuta - sono stati ricostruiti gli affioramenti carsici del nostro Paese. All'interno di questi - ma non solo - è stato tracciando un viaggio immaginario di luoghi speleologici. È evidente che, i limiti di spazio e la volontà di assicurare una rappresentazione diffusa, hanno condizionato la scelta del numero e la varietà dei punti restituiti. La carta, o meglio, il viaggio proposto, è uno dei tanti possibili nella nostra bella e affascinante penisola.

Un viaggio nell'Italia speleologica





Grotte e sistemi carsici d'Italia

Un grande teatro naturale delle differenze ipogee

Leonardo Piccini, Jo De Waele

La penisola italiana presenta una eccezionale varietà geologica e morfologica; questo si riflette non solo sulla varietà di paesaggi ma anche sulla variabilità dei tipi di grotte presenti sul territorio e sulla natura dei fenomeni carsici.

La maggior parte delle rocce carbonatiche presenti in Italia si è formata lungo i margini continentali europeo e africano durante l'era Mesozoica, con l'accumulo di potenti serie calcareo-dolomitiche di piattaforma. L'orogenesi alpina prima e quella appenninica poi, hanno sollevato queste serie carbonatiche dando forma ad estese catene montuose (le Alpi e

gli Appennini). A queste serie francamente marine, si affiancano affioramenti di rocce carbonatiche di ambiente costiero o strettamente continentale, come i travertini, anch'esse oggetto di rilevanti fenomeni carsici. Fenomeni carsici sono ben sviluppati anche nelle formazioni gessose triassiche e messiniane, legate queste ultime al noto disseccamento del Mediterraneo occidentale, che affiorano soprattutto nell'Appennino Settentrionale, in Calabria e in Sicilia.

Sulle Alpi le formazioni carsificabili si spingono sino a 4000 m di quota, ma di fatto i principali sistemi carsici si sviluppano a quote inferiori, con

Nell'estremo lembo orientale della catena alpina si trova l'area del Monte Canin, i cui versanti presentano grandi altopiani calcarei ricchi di pozzi carsici. Nelle aree meno interessate dalle coperture detritiche si trovano gli ingressi di vasti sistemi sotterranei con profondità intorno a 1000 m, sul lato italiano, e oltre 1400 metri m su quello sloveno. Nella foto il Monte Canin visto dal sentiero del Foran del Muss. (Foto S. Sedran)

le aree di assorbimento localizzate in genere tra 1500 e 2500 m di quota e caratterizzate da cavità verticali attive. Le zone delle risorgive si trovano invece a livello del fondovalle, con cavità a sviluppo orizzontale, anche molto estese, tuttora attive. Alcune di queste sorgenti sono state esplorate da spe-



Le sorgenti di Oliero, nella Valle del Fiume Brenta, danno accesso a quello che è al momento il più grande sistema di grotte sommerse esplorato in Italia e uno dei maggiori in Europa. Gli speleosub si sono spinti sino ad oltre 3500 metri di passaggi allagati dall'ingresso, al di sotto del vasto Altopiano di Asiago. (Foto M. Sivelli)

leosubacquei fino alla profondità di 212 m (Gorgazzo) e 189 m (Elefante Bianco) per sviluppi sommersi di oltre 9 km (Complesso Oliero – Covol dei Veci-Covol dei Siori, Veneto).

In generale i grandi sistemi carsici alpini presentano livelli di condotte paleofreatiche a quote superiori alle sorgenti attuali, che potrebbero essere legati a livelli di base pre-quaternari (> 2 Ma), e livelli epifreatici attivi o parzialmente attivi, legati al livello di base attuale, determinato dall'alluvionamento postglaciale delle maggiori valli alpine. Il glacialismo quaternario non ha avuto un ruolo diretto importante sullo sviluppo dei maggiori sistemi carsici alpini, che anzi sono certamente di impostazione precedente. Gli effetti dei ghiacciai sono stati essenzialmente quelli di modellare le aree di assorbimento, scopercchiando le cavità dell'epicarso e spesso riempiendole con detriti e depositi fluvioglaciali.



Nel settore occidentale delle Alpi i maggiori sistemi carsici si trovano tra Alpi Liguri e Alpi Marittime (Marguareis, Mongioie, etc...), in quello centrale calcari e dolomie affiorano soprattutto nella fascia prealpina, divisa in più settori dalle profonde incisioni ora occupate dai grandi laghi pedevalpini. A questo settore appartengono il Complesso carsico della valle del Nosè (sviluppo oltre 61 km) e il Complesso della Grigna Settentrionale, il più profondo dell'arco alpino italiano (-1190 m circa).

Nel settore orientale i maggiori affioramenti di rocce carbonatiche sono quelli dell'area delle Dolomiti, dove però al momento non sono conosciuti grandi complessi carsici. Anche qui le

L'area dolomitica presenta vasti affioramenti di rocce carbonatiche, non solo dolomie, ma anche calcari intensamente carsificati in superficie. Nonostante ciò ancora non sono stati scoperti grandi sistemi sotterranei in quest'area, forse a causa della particolare morfologia e dei riempimenti detritici prodotti dai ghiacciai. Nella foto il pianoro carsico nei pressi del rifugio Brentei (Dolomiti di Brenta, Trentino Alto Adige). (Foto D. Sighel)



Le Prealpi venete sono interamente costituite da rocce carbonatiche, ma spesso coperte da formazioni poco carsificabili e le grotte sono concentrate in poche aree. Tra queste il Corno d'Aquilio ospita la famosa Spluga della Preta, una delle più profonde grotte del Veneto. Nella foto i Monti Lessini dalla cima del Corno d'Aquilio; a destra la valle dell'Adige e sullo sfondo il Lago di Garda.

(Foto U. Sauro)

grotte maggiori sono concentrate nella fascia prealpina del Veneto (Piani Eterni, Monti Lessini, Altopiano di Asiago, etc...) e nelle Alpi Giulie (Complesso del Col delle Erbe e del Foran del Muss, Monte Canin).

Tutta la fascia prealpina è ricca di sorgenti carsiche vallive, per lo più di

Il Marguareis ospita il più grande sistema sotterraneo delle Alpi Occidentali, il cui ingresso principale è la nota Carsena di Piaggia Bella, un inghiottitoio attivo sede di intense esplorazioni da oltre 50 anni.

(Foto B. Vigna)

tipo valclusiano per soglia di permeabilità, caratterizzate da portate medie in genere di qualche metro cubo al secondo, a causa della elevata frammentazione idrogeologica degli affioramenti carbonatici.

Un caso a sé nel panorama alpino è quello del Carso triestino, modesta porzione del Carso Classico che si estende soprattutto in territorio sloveno. Si tratta, come noto, dell'area da cui la stessa parola "carsismo" ha preso origine e presenta quindi tutti i caratteri più peculiari di questo particolare ambiente.

Particolarmente sviluppate sono le

forme superficiali, con zone ad altissima densità di doline, mentre per quanto riguarda le grotte, le maggiori sono quelle collegate con il percorso sotterraneo del Fiume Timavo che, inghiottito in Slovenia, riemerge in Italia presso San Giovanni Duino (TS), dopo un percorso sotterraneo di oltre 40 km.

In Appennino la situazione è ben diversa da quella delle Alpi e i maggiori sistemi carsici si presentano in almeno tre condizioni ben distinte.

La Alpi Apuane (Toscana), che a dispetto del nome appartengono alla catena appenninica, rappresentano un caso particolare. Si tratta dell'area carsica che contiene le più profonde grotte italiane, nonostante una altitudine che non supera i 2000 m. I sistemi carsici hanno per lo più una conformazione simile a quelli alpini, anche se di età più recente (Quaterna-





La dorsale Appenninica centrale presenta dorsali calcaree imponenti, ma con pochi sistemi carsici molto sviluppati, ad eccezione di quelli di origine ipogenica o di zone ristrette. Nella foto sopra il Piano Grande di Castelluccio di Norcia, con il Monte Velino sullo sfondo, esempio di grande depressione chiusa di origine tettonico-carsica. (Foto M. Vianelli)

rio inferiore) con la notevole eccezione del Complesso Carsico del Monte Corchia, che si è sviluppato già dal Pliocene medio-superiore e che è uno straordinario esempio di sistema polifasico a più livelli, sviluppato in un contesto di sollevamento tettonico scandito da fasi di stazionamento del livello di base con sviluppo di imponenti piani epifreatici.

L'Appennino Settentrionale principale presenta invece aree carsiche di estensione limitata, ma nella sua porzione più meridionale, che compete ai territori di Umbria e Marche, si trovano i più importanti e meglio studiati esempi di carsismo ipogenico

L'inghiottitoio del Bussento, in Campania, è il più classico esempio di valle cieca dell'Appennino meridionale. Talvolta, durante le piene maggiori, la grotta si ostruisce e si forma un profondo lago che copre quasi interamente il portale, alto oltre 40 m. (Foto M. Vianelli)

a livello europeo. Tra questi bisogna ricordare la Grotta di Monte Cucco, che è la grotta ipogenica più profonda del mondo, e la Grotta del Vento di Frasassi, vasto sistema polifasico sviluppatosi in un contesto di veloce

sollevamento tettonico. Altre grotte ipogeniche importanti, seppur di dimensioni minori, sono presenti in Toscana, tra cui la Grotta Giusti e la Grotta di Montecchio, in cui affiora la falda idrotermale, e, più a sud, la





Grotta di Cittareale, in Lazio, e quelle del Rio Garrafo, sempre nelle Marche. Un caso particolare di grotta ipogenica è il Pozzo del Merro, a pochi chilometri da Roma, che è stato esplorato

Il territorio pugliese è quasi interamente costituito da una vasta piattaforma calcarea lambita dal mare. Se l'interno è ricco di pianori crivellati di doline di crollo (le "gravine"), la costa è ricchissima di grotte marine, in cui si conservano i segni delle ultime variazioni eustatiche. Nella foto sotto, l'abitato di Polignano, a picco sulla falesia calcarea. (Foto M. Parise)

con un Remote Operated Vehicle fino a ben 310 m sotto il livello del mare. Tutto l'Appennino Settentrionale è caratterizzato da sorgenti carsiche di portata modesta, solitamente intorno a qualche centinaio di litri al secondo, con l'eccezione delle Alpi Apuane, dove almeno tre sorgenti hanno portata media intorno ad un metro cubo al secondo o superiore. L'Appennino centro-meridionale è caratterizzato da grandi catene calcaree che si innalzano sino a quasi 3000 m e con potenziali verticali anche superiori a 2000 m. In alcuni casi

La Maiella è una lunga e poderosa dorsale interamente calcarea tagliata da profondi valloni. L'intensa fratturazione del calcare e l'opera di disaggregazione superficiale del gelo hanno però prodotto ampie coltri di detrito che di fatto rendono inaccessibili i sistemi sotterranei, facendo di questa area una di quelle potenzialmente più interessanti della penisola ma al momento priva di grotte significative. (Foto G. Antonini)

però l'intensa tettonizzazione, che si manifesta con calcari molto fratturati, il recente e rapido sollevamento, e il tempo necessario alla rimozione per erosione dei depositi clastici, che generalmente ricoprivano i depositi di piattaforma carbonatica, non hanno permesso lo sviluppo di vasti sistemi carsici sotterranei. Di fatto, in quest'area, le grotte di un certo sviluppo e profondità sono concentrate in aree ristrette, laddove le condizioni geologico-strutturali hanno permesso lo sviluppo di sistemi carsici di più facile accesso.

Tra queste aree bisogna ricordare i Monti Lepini e i Monti Simbruini (Lazio), i Monti del Matese (Campania-Molise) e i Monti Alburni (Campania). L'Appennino Centrale ospita





Dal punto di vista dei fenomeni carsici, la Sicilia spicca soprattutto per l'abbondanza di aree gessose, dove i torrenti inghiottiti al fondo di valli cieche hanno scavato grotte di attraversamento particolarmente belle da un punto di vista morfologico. Nella foto a sinistra, la valle cieca di Sant'Angelo Muxaro (Agrigento). (Foto M. Vattano).

però le maggiori sorgenti carsiche del territorio italiano, caratterizzate da portare anche superiori a 10 metri cubi al secondo e da un regime molto regolare, a testimonianza della mancanza di reti di drenaggio sotterraneo ad alta conducibilità idraulica, cioè con condotti carsici ben sviluppati. Da segnalare, sempre in questo settore di Appennino, la presenza di grotte di attraversamento, come quella del Rio Bussento, che catturano bacini superficiali impostati su rocce impermeabili e che alimentano spettacolari risorgenze. La Puglia è costituita prevalentemente da rocce calcaree, le uniche della penisola italiana a non essere state coinvolte direttamente nell'orogenesi Alpi-Appennini. I fenomeni carsici sono molto sviluppati e si presentano soprattutto con grandi e diffuse forme superficiali (doline di crollo), mentre le grotte, per quanto numerose, hanno sviluppi tutto sommato modesti a causa dei frequenti riempimenti che ne interrompono la continuità. La Sardegna merita particolare attenzione, sia per la bellezza delle sue grotte, sia perché ospita alcuni dei più grandi sistemi carsici d'Italia, tra cui quello che alimen-

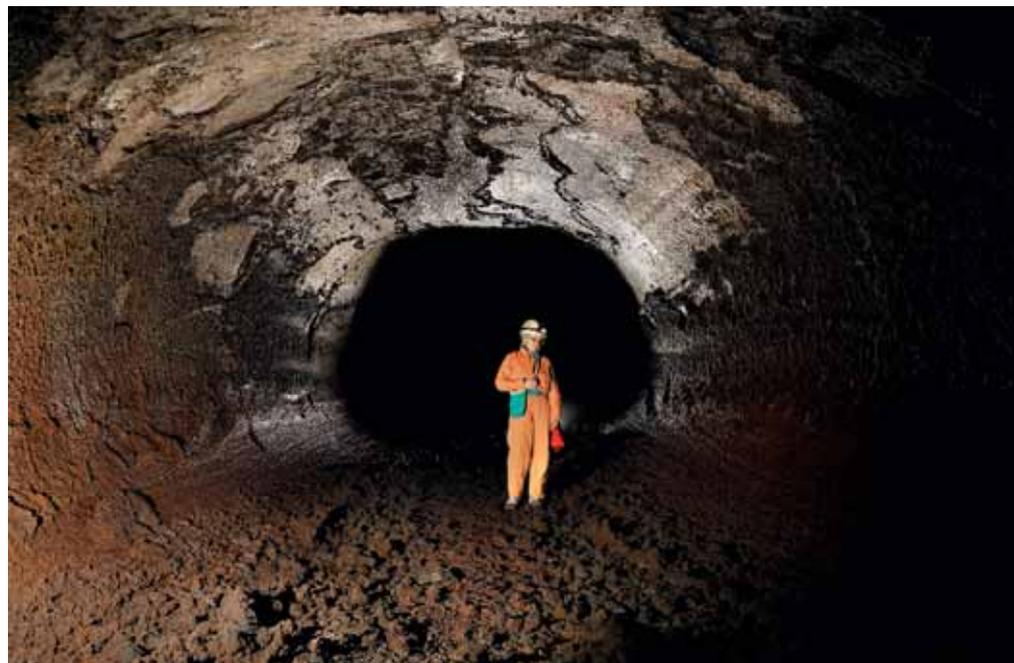
ta la bella sorgente di Su Gologone. Inoltre, nella parte sudoccidentale dell'isola affiorano rocce carbonatiche cambriane, le più antiche d'Italia, che ospitano grotte di grande interesse mineralogico. L'Italia, bagnata sui tre lati dai mari Tirreno, Ionico e Adriatico, e le isole circostanti, si caratterizzano per le lunghe coste calcaree che formano talvolta spettacolari falesie. In queste aree carsiche costiere si sono sviluppati grandi sistemi carsici, spesso parzialmente o totalmente sommersi. Gli speleotemi che ornano queste grotte marine fino alla profondità d'acqua di oltre 50 metri testimoniano le variazioni del livello del mare negli

ultimi 200 mila anni. Le zone più interessanti da questo punto di vista sono il Golfo di Orosei ed Alghero in Sardegna, la Toscana meridionale (Argentario), le coste salentine e San Vito lo Capo in Sicilia.

Per quanto riguarda il carsismo nei gessi, le grotte maggiori si trovano nel margine padano dell'Appennino Settentrionale, tra Modena e Forlì, e in Sicilia. Le prime sono per lo più grotte di attraversamento, spesso ancora attive, sviluppate talora su più livelli legati alle variazioni del livello di base locale che si sono avute durante le ultime fasi glaciali in funzione del diverso apporto detritico dei fiumi appenninici.

Sempre in Sicilia bisogna ricordare, anche se legate a processi ben diversi da quelli carsici, la presenza di estese grotte laviche nell'area dell'Etna, il più grande vulcano attivo d'Europa, che si formano tuttora in occasione delle eruzioni con emissioni di lave. ■

Sebbene non imputabili a fenomeni carsici, la Sicilia si distingue anche per la presenza di grandi sistemi di grotte laviche, sulle pendici del Monte Etna, il più grande vulcano europeo. (Foto G. Giudice)



Prealpi lombarde

Nuove forme di organizzazione esplorativa hanno permesso straordinarie scoperte

Antonio Premazzi, Luana Aimar, Paola Tognini



Le rocce sedimentarie interessate dal fenomeno carsico oggetto del presente contributo, occupano poco meno del 14% del territorio della Regione Lombardia e sono concentrate nella fascia prealpina. Qui gli speleologi hanno esplorato la maggior parte delle circa 4200 grotte attualmente a catasto in questa regione dell'Italia settentrionale.

Pur trattandosi di aree carsiche spesso indagate da decenni, negli ultimi dieci anni sono state effettuate diverse esplorazioni con risultati, in alcuni casi, anche superiori alle aspettative. In questo breve lasso di tempo sono stati esplorati infatti circa 120 km di vuoti ipogei.

Tale fermento esplorativo è stato possibile anche grazie a una fitta rete di collaborazioni tra i gruppi che, da un lato, ha dato nuova vita ad un organismo di rappresentanza comune e, dall'altro, ha condotto alla formazione di alcuni nuovi soggetti nati dalla necessità di condividere con progetti specifici, conoscenze, materiali ed esperienze, legate di solito ad un'area carsica ben definita.

L'Ente Speleologico Lombardo, originaria rappresentativa di alcuni gruppi della regione, è stato sostituito dalla Federazione Speleologica Lombarda (FSLo), che ha l'obiettivo di raccogliere definitivamente tutte le anime della speleologia regionale e di porsi



LOMBARDIA

CARTA D'IDENTITÀ - GRIGNA SETTENTRIONALE

Cognome: area carsica della Grigna Settentrionale

Nome: Complesso del Grignone

Iscrizione all'anagrafe speleologica: 1984

Altezza: - 1190 m, con un potenziale carsico verticale di 2200 m, dalla vetta della Grigna Settentrionale (2410 m s.l.m.) al livello del Lago di Como

Peso: sviluppo > 22 km, con 12 ingressi distinti; nell'area si trovano più di 600 grotte, tutte a prevalente sviluppo verticale

Residenza: Provincia di Lecco, Grigna Settentrionale, nei territori dei Comuni di Mandello del Lario ed Esino Lario, all'interno del Parco Regionale della Grigna Settentrionale, con ingressi situati in una fascia compresa tra 2200 e 1700 m s.l.m.

Tipo di litologia: Calcere di Esino, calcari e calcari dolomitici triassici (Ladinico)

Struttura geologica: piega sinclinale in sistema di scaglie ricoprimento (thrust sheet)

Destinazione: un tracciamento delle acque effettuato nell'Abisso W le Donne nel 1989 ha dimostrato la connessione con la grotta-sorgente di Fiumelatte, situata poco sopra il livello del lago di Como (325 m s.l.m.); in questa grotta le ultime esplorazioni speleosubacquee hanno raggiunto la profondità di 90 m, prossima quindi al livello del lago

Segni particolari: uno dei tre più estesi sistemi carsici delle Prealpi lombarde e il più profondo di Lombardia, si annovera tra i sistemi più profondi d'Italia

Data di nascita: il carsismo attuale ha iniziato a svilupparsi tra la fine dell'Oligocene e l'inizio del Miocene, ma sono stati rinvenuti resti di cavità ipogeniche legati alle fasi orogenetiche alpine.

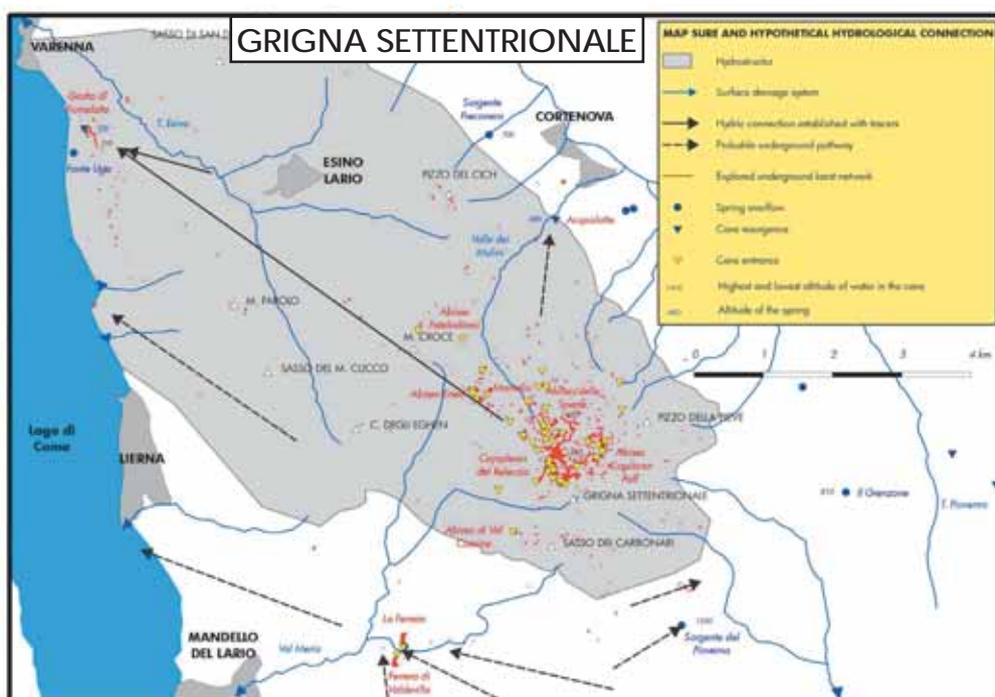
Nella pagina a fianco uno scorcio del versante settentrionale del Grignone. Sebbene si tratti di un'area geograficamente omogenea, l'evoluzione geologica ha frazionato il territorio prealpino facendo in modo che le singole aree abbiano caratteristiche molto diverse tra loro. Pur non sviluppandosi a quote particolarmente elevate (la massima elevazione supera di poco i 2400 m s.l.m.), l'area presenta le caratteristiche proprie dei carsi alpini. La superficie esterna è scarsamente vegetata e sono ben visibili diverse forme di carsismo epigeo (doline, *karren*, campi solcati) con una densità di ingressi (costituiti spesso da pozzi a cielo aperto) che nell'area sommitale è elevatissima. Il sistema carsico presenta un andamento prevalentemente verticale e le morfologie sono dominate dai pozzi cascata (spesso anche di notevoli dimensioni e profondità) interconnessi da tratti di meandro. Alcuni abissi scendono a grande profondità, ma solo gli ambienti terminali del Complesso del Grignone, che costituiscono il fondo dell'abisso W Le Donne, cambiano morfologia divenendo un intricato sistema di gallerie fossili e meandri attivi pressoché suborizzontali. Attualmente non è noto nulla del percorso compiuto dalle acque dal fondo di W le Donne alla risorgenza di Fiumelatte (la cui connessione è però stata accertata da un test di tracciamento già nel 1989), ma le esplorazioni avvenute nel corso dell'ultimo inverno sembra possano aprire un nuovo capitolo della storia esplorativa della montagna. (Foto D. Corengia)



La Lombardia, pur avendo un'antica tradizione speleologica e un esteso fenomeno carsico, è ancora una delle poche regioni italiane a non essersi dotata di una legge regionale sulla speleologia. Nonostante ciò nel corso del 2010 Regione Lombardia ha commissionato a FSlo la realizzazione di un progetto riguardante le aree carsiche regionali, denominato "Osservatorio delle Aree Carsiche Lombarde". Sviluppato in tre parti distinte, il progetto ha permesso di realizzare un atlante generale delle aree carsiche e studi più specifici circa l'area di alimentazione del fiume Olona e l'idrografia sotterranea del Sebino occidentale. Nell'immagine un momento del test di tracciamento svolto a Bueno Fonteno. (Foto M. Brega)

come unico e autorevole interlocutore presso gli Enti e le Amministrazioni pubbliche. Il primo esempio di collaborazione a prendere vita è stato, ormai oltre dieci anni fa, Progetto In-Grigna!. Nato con lo scopo di condi-

videre l'esplorazione delle numerose cavità individuate sul massiccio della Grigna Settentrionale (provincia di Lecco), ha esteso in breve tempo il suo raggio d'azione anche ad alcune aree carsiche limitrofe, a comincia-



Come ben evidente nella cartina a fianco, i vuoti ipogei conosciuti nella Grigna Settentrionale sono concentrati nell'area sommitale. Attualmente sono note oltre 600 cavità per un totale di oltre 50 km di sviluppo spaziale, di cui circa 25 rilevati negli ultimi dieci anni. (Disegno M. Merazzi 2013)

Speleologia in Rete
 Vai alla fotogallery delle Prealpi Lombarde
<http://tinyurl.com/68-prealpi-lombarde>

Speleologia in Rete
 Guarda il video delle esplorazioni di InGrigna
<http://tinyurl.com/68-grigna>



La struttura del sistema è profondamente influenzata dalla presenza di una grande piega sinclinale con asse WNW-ESE immergente verso W. Anche le morfologie interne risultano influenzate dalla struttura geologica, con una notevole presenza di gallerie impostate lungo la giacitura degli strati. Le morfologie epigee non sono particolarmente evidenti a causa della massiccia presenza di depositi di origine glaciale. Nell'immagine in alto il ramo Frenesia all'interno del Complesso della valle del Nosè. (Foto M. Inglese)

Speleologia in Rete

Guarda il video delle esplorazioni in Tivano
<http://tinyurl.com/68-tivano>
 e del Progetto Sebino
<http://tinyurl.com/68-progetto-sebino>

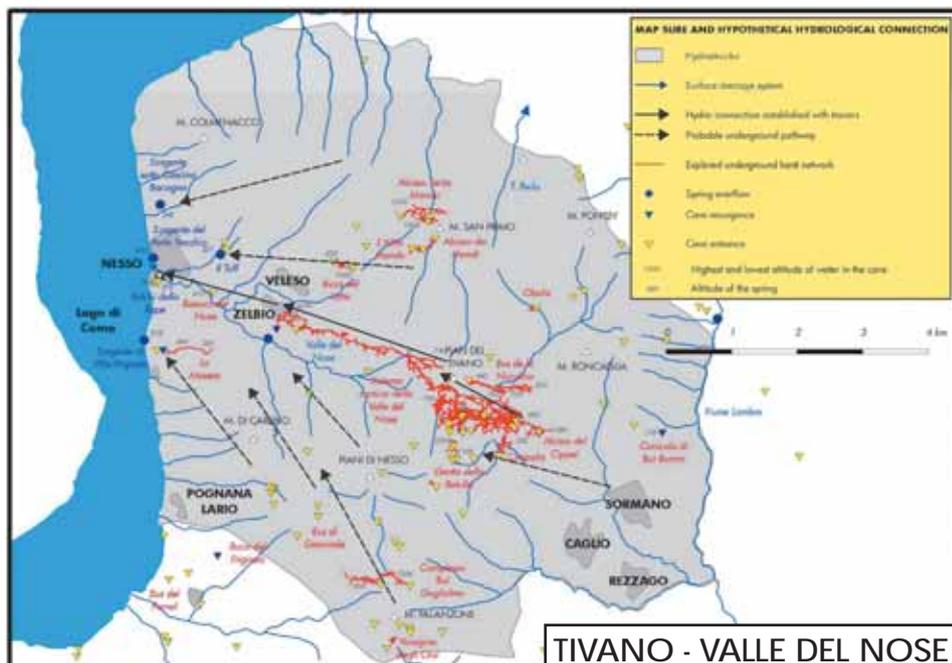
CARTA D'IDENTITÀ - TIVANO VALLE DEL NOSÈ

Cognome: area carsica del Pian del Tivano-Valle del Nosè
Nome: Complesso della Valle del Nosè (Sistema Ingresso Fornitori-Abisso presso la Capanna Stoppani- Tacchi-Zelbio-Aurora)
Iscrizione all'anagrafe speleologica: anni '30 del '900
Altezza: - 440 m, con un potenziale carsico di 1400 m, dalla cima del M. San Primo (1686 m s.l.m.) al livello del Lago di Como (200 m s.l.m.), con probabile presenza di zone allagate al di sotto del livello del lago
Peso: 61 km, tuttora in esplorazione; sono presenti in zona altre cavità (circa 50), per uno sviluppo complessivo di oltre 80 km
Residenza: Lombardia, provincia di Como, nel territorio noto con il nome di Triangolo Lariano. Si sviluppa principalmente nell'area compresa tra il versante orientale del M. Palanzone e il versante sudoccidentale del M. San Primo, al di sotto del Pian del Tivano e lungo la Valle del Nosè
Tipo di litologia: Calcarea di Moltrasio, calcari marnosi silicei (Giurassico: Lias inferiore)
Struttura geologica: piega sinclinale
Destinazione: le prove di tracciamento idrico mostrano una sicura connessione con le sorgenti dei Falchi della Rupe (Nesso - 300 m s.l.m.)
Segni particolari: attualmente è il sistema carsico con il maggior sviluppo planimetrico accertato d'Italia; sviluppandosi quasi interamente sul fianco meridionale di una grande piega sinclinale, il suo potenziale esplorativo è ancora elevatissimo
Data di nascita: la genesi del sistema ha avuto origine con il sollevamento dell'area al di sopra del livello del mare, tra la fine dell'Oligocene e l'inizio del Miocene.

re dal Pian del Tivano (provincia di Como). Il sodalizio (informale) è cresciuto numericamente negli ultimi anni, internazionalizzandosi con la partecipazione di numerosi speleolo-

gi polacchi. Nel 2006 è nato Progetto Sebino, frutto della volontà di quattro gruppi speleologici locali di unire le proprie forze per la ricerca in un'area, quella del Sebino occidentale (provin-

Pagina a fianco, nell'area Pian del Tivano-M. San Primo in poco più di dieci anni sono stati esplorati oltre 50 km di gallerie, che si aggiungono alle decine già note. Le esplorazioni sono culminate nel febbraio del 2012 con la giunzione tra i complessi Tacchi-Zelbio e Ingresso Fornitori-Stoppani, che ha dato origine al Complesso della Valle del Nosè, con uno sviluppo rilevato superiore ai 61 km. Nonostante ciò i margini esplorativi sono ancora molto elevati; in particolare è poco nota la parte più settentrionale dell'area, dominata dalla dorsale del M. San Primo. (Disegno M. Merazzi 2013)



CARTA D'IDENTITÀ - SEBINO

Cognome: area carsica del Sebino Occidentale

Nome: Abisso Bueno Fonteno

Iscrizione all'anagrafe speleologica: 2006

Altezza: - 475 m, con un potenziale carsico di 1200 m, dalla sommità del M. Torrezzo (1378 m s.l.m.) al livello del Lago di Iseo (180 m)

Peso: con uno sviluppo > 22 km, e tuttora in esplorazione, l'Abisso Bueno Fonteno è tra i tre sistemi più lunghi della regione. Nell'area sono note altre 130 cavità, tutte, però, di modesto sviluppo

Residenza: Provincia di Bergamo, Sebino occidentale, nel territorio comunale di Fonteno; l'area è compresa tra la Val Cavallina a Est e la sponda bergamasca del Lago di Iseo a Ovest

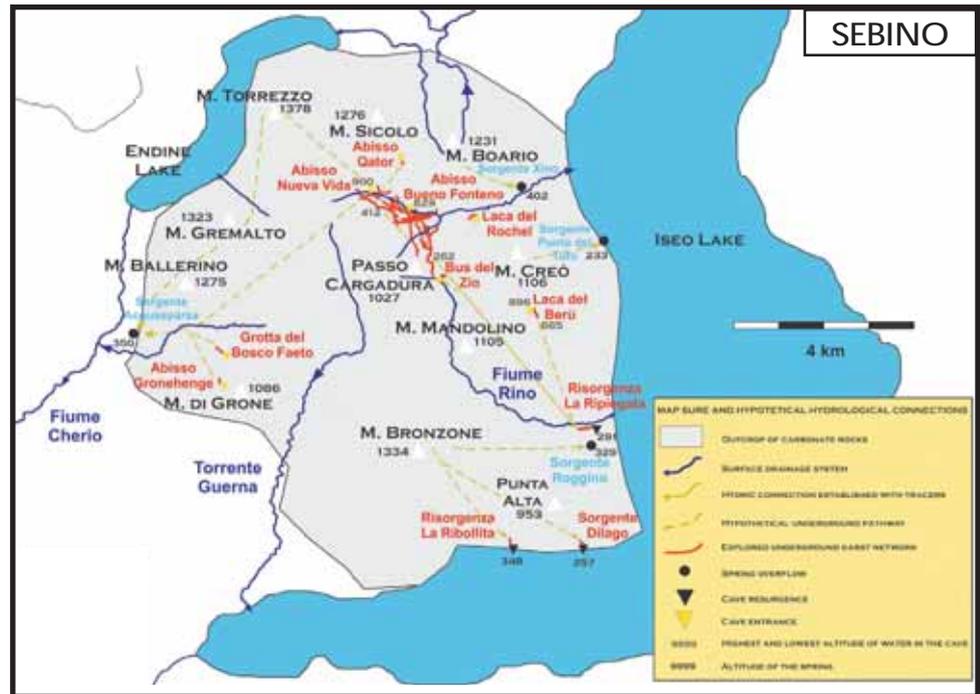
Tipo di litologia: Calcarea di Moltrasio, Calcarea di Domaro: calcari marnosi silicei (Lias inferiore)

Struttura geologica: piega sinclinale

Destinazione: un recente test di tracciamento delle acque ha verificato la connessione dell'Abisso Bueno Fonteno (quota ingresso 775 m s.l.m.) con la sorgente Milesi, a Tavernola Bergamasca (300 m s.l.m.), ma è probabile la connessione anche con altre sorgenti situate al di sotto del livello del Lago d'Iseo (180 m s.l.m.)

Segni particolari: uno dei più estesi sistemi carsici delle Prealpi lombarde, con un potenziale esplorativo ancora molto elevato; il sistema spicca per la dimensione e la complessità degli ambienti. Il recente ritrovamento di un'altra grande cavità, la grotta Nueva Vida, fa ipotizzare l'esistenza di un sistema carsico ancora molto sviluppato

Data di nascita: come per tutti i sistemi prealpini lombardi, la sua genesi è iniziata all'emersione dell'area, tra la fine dell'Oligocene e l'inizio del Miocene.



L'area del Sebino occidentale ha un'estensione di circa 100 km² ed è costituita da modesti rilievi la cui massima altezza non supera i 1400 m. s.l.m.. Fino al 2006 l'area poteva essere considerata marginale da un punto di vista speleologico, in quanto al suo interno erano noti meno di 3 km di vuoti ipogei. Negli ultimi anni sono stati scoperti oltre 25 km di nuovi ambienti sotterranei concentrati in massima parte negli abissi Bueno Fonteno e Nueva Vida. Questo risultato è da considerare comunque solo il punto di partenza per la ricerca speleologica nell'area, la cui struttura idrogeologica è ancora definitivamente da chiarire. (Disegno M. Pozzo e F. Gatti 2013)

Le morfologie interne degli abissi del Sebino occidentale sono caratterizzate da forre attive di grandi dimensioni che si approfondiscono attraverso importanti verticali. Gli ambienti si presentano spesso di dimensioni inusitate per l'area prealpina. La struttura degli abissi finora esplorati è condizionata dalla presenza di una grande piega sinclinale a scala chilometrica e da alcune importanti faglie. Nell'immagine il Salone Portorotondo all'interno di Bueno Fonteno. (Foto M. Brega)

cia di Bergamo), fino a quel momento avara di soddisfazioni. Il neonato sodalizio è stato subito premiato dal rinvenimento di Bueno Fonteno, una grotta molto articolata e dalle notevoli potenzialità, la cui esplorazione ha probabilmente favorito il consolidamento di una vera e propria associazione. Progetto Sebino è molto attento nella cura dei rapporti con gli Enti e le amministrazioni locali per le quali è divenuto un importante punto di riferimento. Oltre alle due realtà citate esistono anche altre aree del territorio regionale – come ad esempio Campo dei Fiori (VA) e Monte Arera (BG) – in cui agiscono collaborazioni intergruppo, a testimonianza del fatto che la mentalità della speleologia “trasversale” si sta sempre più radicando. ■





Piani Eterni

Un'esplorazione che è continua evoluzione della conoscenza acquisita

a cura di **Marco Salogni e Francesco Sauro**

Piani Eterni si trovano all'interno del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi e, in particolare, sono inseriti in una Riserva Integrale, per cui l'accesso e ogni tipo di attività sono regolamentate da specifici permessi. Negli ultimi vent'anni, il grande pregio naturalistico di quest'area, che ha un'estensione di 8 km² compresi tra i 1700 ed i 2100 metri s.l.m., è stato ulteriormente arricchito da notevoli

esplorazioni speleologiche, tuttora in corso di svolgimento.

Le prime indagini degli anni '80 del secolo scorso portarono alla scoperta di una grande quantità di ingressi, benché questi fossero solo esordi di cavità a breve sviluppo (oltre 400 sono le cavità catastate nelle 13 aree individuate nella ricerca).

Il 1989 è l'anno decisivo per le esplorazioni grazie all'individuazione di



VENETO



CARTA D'IDENTITÀ

Cognome: "Complesso dei Piani Eterni"

Nome: "PE 10, PE 25, PE 3, V 35, PE 130, Grotta Isabella"

Iscrizione all'anagrafe speleologica: "6 agosto 1989"

Altezza: -971 metri, ma con un potenziale di crescita fino ad oltre -1300

Peso: 34 km, con netta tendenza all'"ingrasso"

Residenza: Veneto, Provincia di Belluno, Alpi Feltrine, comuni di San Gregorio delle Alpi, Sospirolo e Cesiomaggiore, situato nella riserva integrale del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, con ingressi compresi tra quota 1887 e 1640 m s.l.m."

Tipo di litologia: prevalentemente dolomie, calcari dolomitizzati e calcari solo nei primi 200 metri di profondità

Destinazione: benché non siano stati realizzati tracciamenti, tre principali sorgenti sono ritenute probabili esutori del sistema: Fontanon de la Stua (540 m s.l.m.), Bus del Caoron (730 m s.l.m.), e San Vettore Veses (495 m s.l.m.)

Segni particolari: uno dei più estesi sistemi carsici delle Alpi sviluppato prevalentemente in litologie dolomitiche

Età: la datazione U-Th di una stalagmite ha fornito 365 mila anni, ma probabilmente le gallerie freatiche superiori del sistema sono più vecchie di 1 milione di anni.



L'area dei Piani Eterni è racchiusa in una zona di Riserva Integrale del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. Nella zona sono state censite oltre 400 cavità. Nella foto: la conca della Dolina Bianca, zona dove si aprono i principali ingressi del sistema carsico (PE10-V35), la cui struttura dominante è una faglia che attraversa le formazioni dolomitizzate dei Calcarei Grigi e la Dolomia Principale. Nell'immagine sullo sfondo la cima del Monte Pizzocco, verso cui puntano le più recenti esplorazioni nel reticolo paleo-freatico profondo. (Foto M. Salogni).

razioni del Complesso avviene nel 2007 grazie alla scoperta di un grande piano paleo-freatico a -550 m. Vengono così esplorati svariati chilometri di condotte che si sviluppano all'interno di una particolare litologia: l'unità bituminosa. Significativa è stata anche la congiunzione con la Grotta Isabella, una cavità situata sui ripidi versanti rocciosi a Nord-Est del Pian di Cimia. Questa congiunzione consente oggi una spettacolare tra-

Speleologia in Rete

Vai alla fotogallery dei Piani Eterni
<http://tinyurl.com/68-piani-eterni>

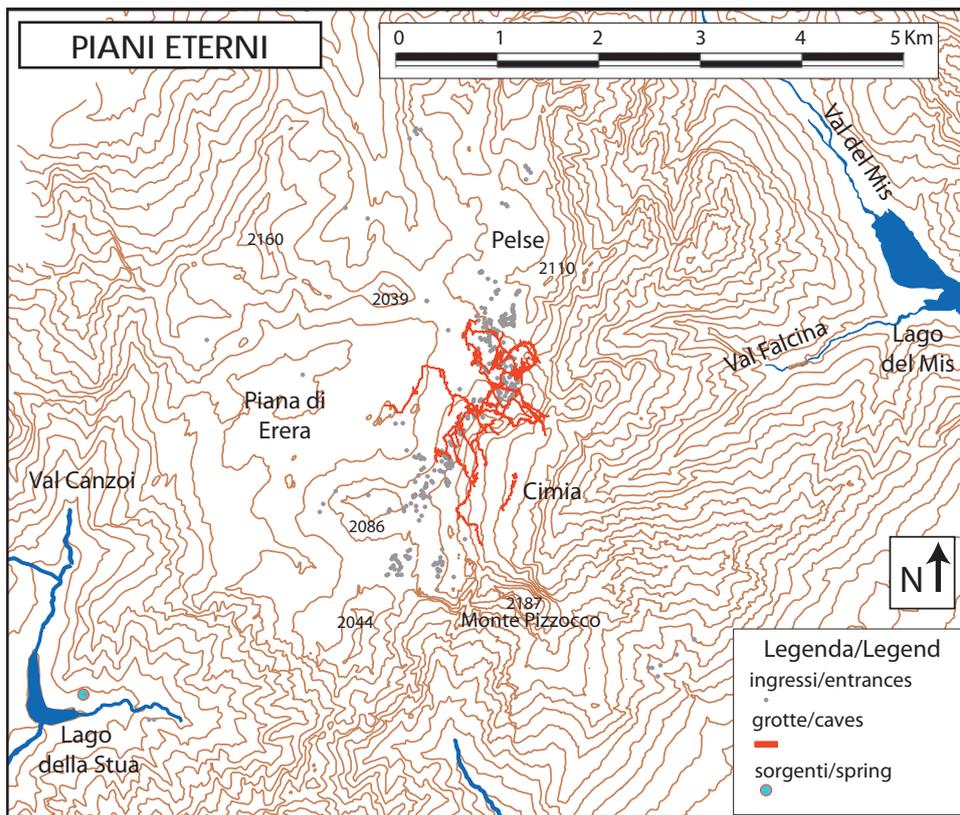
due ingressi che danno accesso al sistema carsico profondo: il PE10 e il V35. Nel 1993 i due abissi vengono congiunti a - 450 m, mentre nello stesso anno viene raggiunto il fondo fossile del PE10 a -971 m. Poi, nel 2005, con la scoperta di importanti diramazioni sub-orizzontali, il Complesso raggiunge i 12 km di sviluppo. Una svolta fondamentale nelle esplo-

Nei primi metri degli abissi dei Piani Eterni si incontrano ingenti depositi di ghiaccio che talvolta ostruiscono completamente le cavità, come nel caso dell'Abisso Scomparso, rimasto inaccessibile in seguito alla prima esplorazione nel 1993. In anni recenti il glacionivato si è nuovamente ridotto permettendo alle esplorazioni di raggiungere i 153 metri di profondità in ambienti caratterizzati da spettacolari formazioni di ghiaccio. (Foto F. Sauro)





La Piana di Elera, dove si trovano Casera Elera e Casera Brendol, è la più estesa tra le numerose conche glaciocarsiche che caratterizzano la zona. Durante il disgelo dalle cime sovrastanti del Col del Demonio e di Passo dell'Omo scende un importante torrente che, dopo aver attraversato la conoide alluvionale, viene totalmente assorbito da una serie di fratture e inghiottitoi impraticabili. In primo piano la Sella del Colsento, mentre sullo sfondo si innalzano le Pale di San Martino. (Foto M. Salogni).



versata (circa 6 km di percorso e quasi 700 m di dislivello complessivo). Significativi sono anche i recentissimi sviluppi nelle zone più remote del sistema, quelle che seguono la dorsale delle Creste di Cimia in direzione Sud-Ovest (Ramo Samarcanda). Questa zona del Complesso sembra promettere una connessione con altre due cavità recentemente scoperte (la grotta F&F: -90 m per 800 metri di sviluppo e Bluettes: -70 per 500 m di sviluppo, entrambi caratterizzate da grandi gallerie paleo-freatiche). Non va inoltre dimenticata un'altra zona remota del Complesso, quella denominata dei "Bimbi Sperduti", per cui occorrono oltre 12 ore di progressione per raggiungere le zone d'esplorazione e che attualmente raggiunge i -911 m di profondità, dirigendosi più verso Ovest, sotto le zone esterne Piazzole e Piana di Elera. Durante le esplorazioni non sono

mancate le ricerche scientifiche, svolte in collaborazione col Parco sulla dissoluzione carsica, sui controlli litologici-strutturali nella speleogenesi e, in particolare, sull'ecosistema biologico (Progetto Biodiversity Hotspot) che ha conseguito la scoperta di 3 nuove specie di Copepodi e una nuova specie di Anellide *Rhyacodriloides aeternorum*, un antico genere pre-quaternario rinvenuto esclusivamente in questa grotta e nelle profondità del Lago Baikal in Siberia.

Ad oggi il Complesso raggiunge 34 km di sviluppo con diramazioni che proseguono in ogni direzione.

Le esplorazioni attuali sono molto impegnative (dai 4 ai 7 giorni di permanenza in grotta per poter operare nelle regioni più remote) pertanto l'urgenza di trovare accessi alternativi che accorcino la progressione, sarà sicuramente uno degli obiettivi delle ricerche dei prossimi anni. ■



La Locanda dei Bucanieri, il campo situato a -530 metri di profondità nel cuore del reticolo paleo-freatico profondo, base logistica delle attuali esplorazioni. Ormai le punte in questi settori della grotta richiedono permanenze di 5-7 giorni. Il campo si trova a circa 6-8 ore dall'ingresso del PE10, mentre i limiti esplorativi attuali (Samarcanda, Bimbi Spereduti) richiedono oltre 7 ore di progressione dal campo interno. (Foto F. Sauro)

Una condotta fossile nel reticolo paleo-freatico profondo. Questo settore della grotta è guidato dall'arrangiamento stratigrafico di una formazione di dolomie bituminose, insieme allo stazionamento progressivo della tavola d'acqua a quote via via inferiori. Il risultato finale è una rete di condotte disposte a più livelli connesse da forre e canyon formatisi successivamente in regime vadoso. Le stalagmiti formatesi successivamente allo svuotamento delle acque freatiche hanno fornito datazioni oltre i 365 mila anni. (Foto F. Sauro)



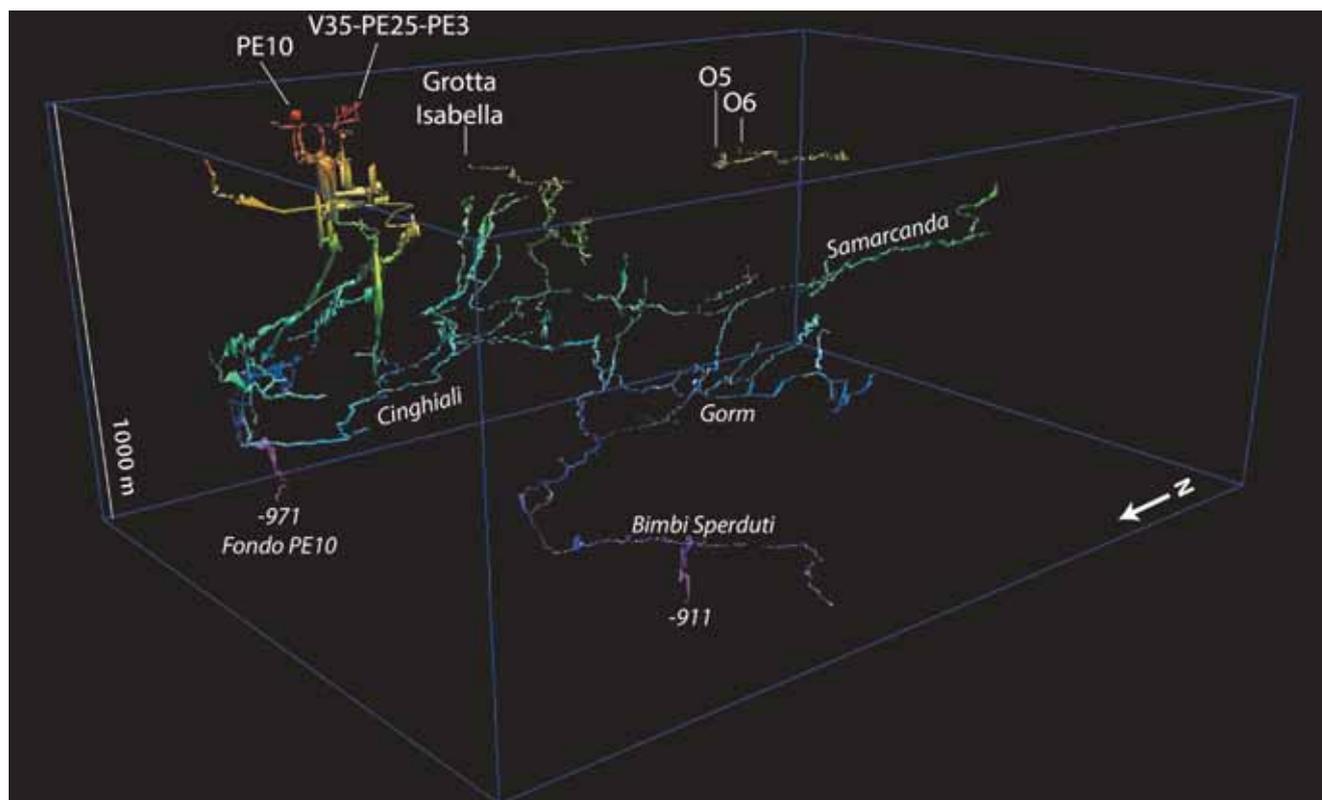


Le esplorazioni svolte nel 2012-2013 hanno portato alla scoperta di un nuovo settore del sistema, denominato "Samarcanda". Qui è stato intercettato un corso d'acqua molto importante risalito verso monte attraverso grandi gallerie fino quasi alle pareti del Monte Pizzocco. Verso valle il torrente si getta in una serie di pozzi ancora inesplorati. Per raggiungere questo settore sono necessarie oltre 7 ore di progressione dal campo interno, attraverso basse gallerie e un laminatoio lungo mezzo chilometro. (Foto F. Sauro)

Il rilievo 3D del sistema carsico elaborato col software Compass Cave. Negli ultimi dieci anni le esplorazioni in Piani Eterni vengono pianificate in base all'analisi del rilievo 3D. Le zone di esplorazioni sono scelte a seconda delle prospettive di intercettare piani di gallerie noti, o dirigendosi verso l'esterno sui versanti del Pian di Cimia.

Bibliografia

- Ferrarese G., Zoppello C., Salogni M. (2006): Il fascino discreto dei Piani Eterni. *Speleologia*, n.53, p. 14-33.
- Salogni M. (a cura di) (2004): *Le Grotte dei Piani Eterni*. Gruppo Speleologico Valdobbiadene, Gruppo Speleologico CAI Feltre, Agorà libreria editrice: 168 p.
- Sambugar B. (2010): La fauna acquatica delle grotte del complesso dei Piani Eterni e Isabella nel Parco nazionale Dolomiti Bellunesi. *Rapporti*, n°7 del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, p. 7-32.
- Sauro F., Zampieri D., Filipponi M. (2012): Development of a deep karst system within a transpressional structure of the Dolomites in north-east Italy. *Geomorphology*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2012.11.014>.
- Sauro F., Zampieri D., Filipponi M. (2011): Analisi morfologica di sistemi carsici tramite software di elaborazione 3D: il caso dei Piani Eterni nel Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, Veneto, Italia. In: *Atti del XXI Congresso Nazionale di Speleologia*, Trieste, 2011, in stampa.



Un viaggio nell'Italia speleologica



La Caverna Lindner nell'Abisso di Trebiciano (Carso triestino, Friuli Venezia Giulia). Questa grotta detenne il record di profondità mondiale fino al 1923. Una via ferrata di 300 metri di dislivello scende fino a raggiungere le acque del Fiume Timavo. (Foto S-Team)



Monte Canin (Friuli Venezia Giulia), l'ingresso dell'Abisso Boegan. (Foto S. Sedran)



Monte Corchia

La complessità e i risultati dell'esplorazione in un sistema labirintico

Leonardo Piccini

Il Complesso Carsico del M. Corchia è uno dei più grandi sistemi carsici in Europa. Lo sviluppo spaziale rilevato è di circa 58 km, a cui vanno aggiunti almeno 4-5 km di diramazioni secondarie esplorate ma non ancora rilevate.

Il dislivello totale tra l'ingresso superiore e il fondo è di 1187 m. La particolarità di questo grande complesso sotterraneo non sta però tanto nelle sue dimensioni, quanto nella estrema complessità morfologica che ne fa un caso unico nel

Speleologia in Rete
 Esplora il Corchia nella fotogallery
<http://tinyurl.com/68-corchia>

panorama delle cavità sotterranee conosciute in Italia.

La storia esplorativa di questo complesso sotterraneo ha inizio nel 1840, con la scoperta del primo ingresso, ed ha visto un succedersi di eventi che fanno parte della storia della speleologia italiana e non solo. Dopo le esplorazioni degli speleolo-



TOSCANA



CARTA D'IDENTITÀ

Cognome: Alpi Apuane
Nome: Complesso carsico del Monte Corchia
Iscrizione all'anagrafe speleologica: 1840
Altezza: - 1187 m, su un potenziale di circa 1500 m
Peso: 57 km (dato ufficiale a maggio 2013), con diverse nuove diramazioni in via di rilevamento; sviluppo stimato superiore a 63 km
Residenza: Toscana, Provincia di Lucca, nel territorio del comune di Stazzema
Tipo di litologia: principalmente in dolomie (Grezzoni - Trias: Norico) e poi marmi, marmi dolomitici e calcari selciferi metamorfici (Giurassico: Retico - Lias inferiore)
Struttura geologica: piega sinclinale polifasica rovesciata
Destinazione: prove di tracciamento mostrano una rapida connessione con le sorgenti delle Fontanacce, presso Ponte Stazzemese (176 m s.l.m.)
Segni particolari: sistema morfologicamente molto complesso dalla evoluzione segnata da fasi con diverso carattere idrodinamico, conta attualmente ben 17 ingressi
Data di nascita: è con ogni probabilità la grotta più antica delle Alpi Apuane, sviluppata nelle prime fasi di messa a nudo del nucleo metamorfico a partire dalla fine del Pliocene e l'inizio del Quaternario (3-2,5 milioni di anni fa), il che ne fa potenzialmente il più vecchio sistema carsico della catena appenninica.

Pagina a fianco: il Monte Corchia è costituito da una sequenza carbonatica mesozoica metamorfica che poggia su di un basamento paleozoico di rocce impermeabili (filladi). La serie carbonatica comprende delle dolomie del Carnico (Grezzoni) seguite dai famosi Marmi delle Apuane e infine da Calcari Selciferi metamorfici ridotti a poche decine di metri di spessore. Nella foto a sinistra i "torrioni" dolomitici del Corchia, versante nord. (Foto L. Piccini).

Le vicende esplorative del Corchia coprono un arco di 170 anni e sono ricche di colpi di scena. Le prime discese degli anni '30, condotte ad opera del Gruppo Speleologico Fiorentino del CAI, rappresentarono per quei tempi un vero e proprio exploit. Il Gruppo di Firenze infatti nel 1934 raggiunse i 520 m di profondità, quota che venne poi superata solo 30 anni dopo da spedizioni triestine, bolognesi e milanesi. Ma è soprattutto tra la metà degli anni '70 e la metà degli anni '80 che il Corchia vive una fase di intensissime esplorazioni che in pochi anni porteranno lo sviluppo del complesso da 5 a 50 km. Nella foto sotto: il Pozzacchione in un momento delle esplorazioni degli anni '60. (Foto F. Salvatici da "L'Antro del Corchia" a cura di F. Utili)



gi fiorentini degli anni 1930-1934, che per qualche anno ne fecero la grotta più profonda del mondo, il fondo venne raggiunto solo nel 1960 da speleologi di Bologna e Milano.

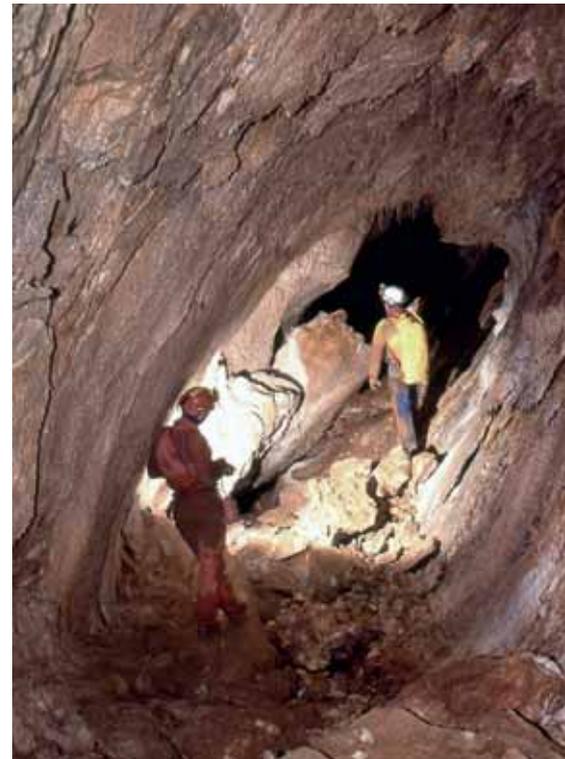
Gli anni successivi vedono la scoperta di altre importanti diramazioni, ancora ad opera di speleologi di Firenze e Bologna, ma è a partire dalla fine degli anni 70 del secolo scorso che inizia la grande epopea esplorativa che vede la partecipazione di speleologi provenienti un po' da tutta Italia e che coinvolge altre grotte presenti nell'area.

Anche in questo si tratta di un caso unico in Italia, dove le esplorazioni dei complessi carsici sono in genere appannaggio di pochi gruppi. Il "Corchia" può essere considerata la grotta degli Italiani, icona della speleologia nazionale.

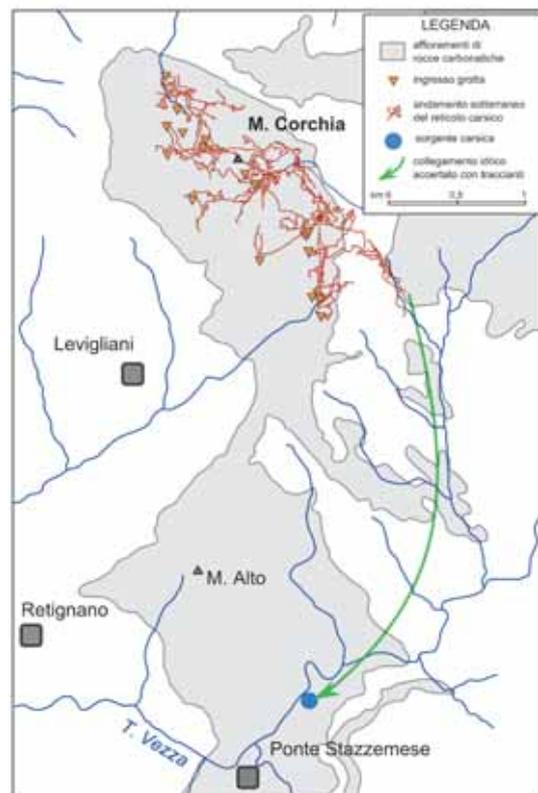
È sostanzialmente al Corchia che è nata la mentalità esplorativa che oggi ci fa vedere le grotte come complessi tridimensionali complessi, dove le esplorazioni sono guidate dalle correnti d'aria, dove si è imparato a traversare i pozzi, anziché scenderli e dove si è cominciato ad arrampicare, esplorando dal basso verso l'alto.

Almeno un terzo dei suoi oltre 60 km sono stati esplorati dal basso. Anche sul piano scientifico il Corchia vanta diverse particolarità. Dopo l'inflazione esplorativa degli anni 80 ha preso avvio un progetto di studio che vede tuttora coinvolti speleologi toscani e vari enti di ricerca, in particolare Università di Firenze, Pisa, Agenzia Regionale

Il Complesso Carsico del Monte Corchia è costituito da un reticolo tridimensionale di cui circa la metà è formato da gallerie freatiche o epifreatiche, talvolta anche profondamente incise da successive fasi di scorrimento a pelo libero. Le acque che oggi fluiscono attraverso questo sistema si dirigono verso la valle del Vezza e risorgono alle sorgenti del Fontanaccio, presso Ponte Stazzemese.



Intorno ai 1400 m di quota si trova un antico e ben sviluppato sistema di condotte freatiche, la cui morfologia implica una notevole alimentazione proveniente da aree limitrofe. L'alimentazione alloctona di queste gallerie è dimostrata dalla presenza di ciottoli ben arrotondati costituiti da rocce arenacee non metamorfiche. Fighierà, galleria principale. (Foto L. Piccini)



Monte Corchia

per l'Ambiente (ARPAT), Istituto di Geoscienze e Georisorse (IGG) del CNR di Pisa, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Il progetto prevede lo studio geologico-strutturale e geomorfologico del sistema e il monitoraggio meteo-ambientale.

In parallelo ha preso avvio anche un grosso progetto di ricerca sugli

Il settore mediano (1000-1200 m s.l.m.) del complesso è costituito da un vasto e labirintico sistema di gallerie freatiche ed epifreatiche che presenta diverse fasi evolutive sovrapposte. Si tratta probabilmente della testimonianza di un lungo periodo di stazionamento del livello di base che precede la principale fase di sollevamento della catena apuana. Sotto: Abisso Farolfi, verso il campo base Erika. (Foto A.N. Palmer)



Sopra: intorno ai 900 m di quota si trovano forse le gallerie più belle del Corchia, adornate di splendide concrezioni. Galleria dei Lucchesi. (Foto R. Cagnoni)



speleotemi, che vede coinvolti anche numerosi ricercatori stranieri i cui risultati hanno ormai raggiunto un livello scientifico di valenza internazionale.

Nel 2010, infine, è partito un progetto di revisione del rilievo topografico del complesso, sotto l'egida della Federazione Speleologica Toscana, che prevede la realizzazione di una nuova cartografia vettoriale di dettaglio e la costruzione di un modello digitale 3D.

Nonostante gli oltre 170 anni di ricerche questo complesso continua a dare soddisfazioni ai suoi esploratori e potenzialmente può riservare ancora notevoli sorprese, tenuto conto che tra il fondo attuale e le sorgenti vi sono ancora 200 m di dislivello ed oltre 3 km di distanza. ■

Buona parte del sistema carsico del Corchia si sviluppa in dolomie. Le acque percolanti da queste rocce sono ricche di magnesio e pertanto, dove le condizioni lo consentono, si ha lo sviluppo di concrezioni aragonitiche di particolare bellezza. Nella pagina a fianco in basso la Galleria Formentini, scoperta solo nel 2008. (Foto R. Cagnoni)



Il collettore principale del Corchia ha una portata media di circa 100 l/s e si approfondisce con una lunga forra intervallata da una serie di pozzi cascata, sino a quello che è il fondo conosciuto di questo sistema sotterraneo, costituito da una frana, sovrastata da un grande salone al contatto fra rocce carbonatiche (breccie dolomitiche) e basamento paleozoico, che qui ha giacitura rovesciata. A sinistra: il Fiume Vianello. (Foto S. Sedran)

Le parti più profonde del complesso ospitano belle condotte a sezione cilindrica.

Nella foto al centro: le Gallerie Calenzano. (Foto G. Della Valle)



Bibliografia

Fallani F., Piccini L. (1990):

Pianta generale del Complesso Carsico del Monte Corchia. *Talp, supp.*, n. 2, p. 10.

Piccini L. (1996): Caratteri morfologici ed evoluzione dei fenomeni carsici profondi nelle Alpi Apuane (Toscana - Italia). *Natura Bresciana*, n. 30 (1994), p. 45-85.

Piccini L., Zanchetta G., Drysdale R.N., Hellstrom J., Isola I., Fallick A.E., Leone G., Doveri M., Mussi M., Mantelli F., Molli G., Lotti L., Roncioni A., Regattieri E., Meccheri M., Vaselli L. (2008):

The environmental features of the Monte Corchia cave system (Apuan Alps, central Italy) and their effects on speleothem growth. *International Journal of Speleology*, v. 37, n. 3, p. 153-172.

Piccini L. (2011): Speleogenesis in highly geodynamic contexts: The quaternary evolution of Monte Corchia multi-level karst system (Alpi Apuane, Italy). *Geomorphology*, n. 134, p. 49-61.

Piccini L. (1998): Evolution of karst in the Alpi Apuane (Italy): relationships with the morphotectonic history. In: 4th International Conference on Geomorphology, Bologna, August 28 - September 3, 1997. *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, supp.* III, t. 4, p. 21-31.





Monti Lepini

Le ultime ricerche nel grande massiccio carsico laziale svelano potenzialità esplorative ancora eclatanti

Giovanni Mecchia, Maria Piro

Speleo Club Roma

Il massiccio carbonatico dei Monti Lepini si sviluppa in direzione appenninica per circa 37 km, per un'estensione areale di quasi 500 km². È costituito prevalentemente da calcari di età cretacea, con rari affioramenti di calcareniti mioceniche. È composto da due unità tettoniche, con assi principali orientati NW-SE, accavallate lungo la linea Montelanico-Carpineto Romano, che si svilup-

pa per una lunghezza di una ventina di chilometri, lungo la quale affiorano discontinuamente sottili banchi di calcari, argille e arenarie mioceniche. Sul bordo nordoccidentale i calcari si

Nelle due zone descritte in questo articolo sono presenti alcuni grandi piani carsici in quota: Pian della Faggeta (sopra) e Pian della Croce; sul fondo e sui versanti di queste ampie depressioni si aprono alcune delle grandi grotte del Lazio. (Foto G. Mecchia)

immergono al di sotto dei depositi vulcanici dei Colli Albani; a Ovest terminano sul bordo della Pianura Pontina con una gradinata di faglie dirette subverticali orientate prevalentemente NW-SE, che ribassano i calcari al di sotto dei depositi recenti alluvionali e palustri.

L'unità occidentale è caratterizzata da una serie di monoclini immergenti a NE, mentre quella orientale è costituita da una serie di monoclini immergenti verso Ovest, sbloccate da faglie, con alcune blande anticlinali (M. Malaina) che evolvono in piega frontale sul lato NE, sovrascorrendo sui sedimenti terrigeni della Valle Latina.

La linea tettonica Carpineto-Montelanico, limite importante anche per la speleogenesi e l'idrogeologia di quest'area, è stata interpretata come

Speleologia in Rete

Visita la fotogallery sui Monti Lepini
<http://tinyurl.com/68-lepini>



un retroscorrimento orientato in direzione appenninica, immergente di 45-50° verso NE con rigetto di circa 700 m (Parotto & Tallini, 2000). Il tratto della linea tettonica che interseca la superficie topografica a quota più elevata taglia il versante orientale della valle chiusa di Pian della Faggeta, che è ricoperta da una coltre di piroclastiti e detriti calcarei misti a terre rosse, e perforata da numerose doline.

Nell'area di fondovalle di Carpineto Romano una coltre di piroclastiti quaternarie copre parzialmente i carbonati mesozoici e i depositi miocenici.

La presenza della linea tettonica Carpineto-Montelanico determina anche la direzione del deflusso sotterraneo.

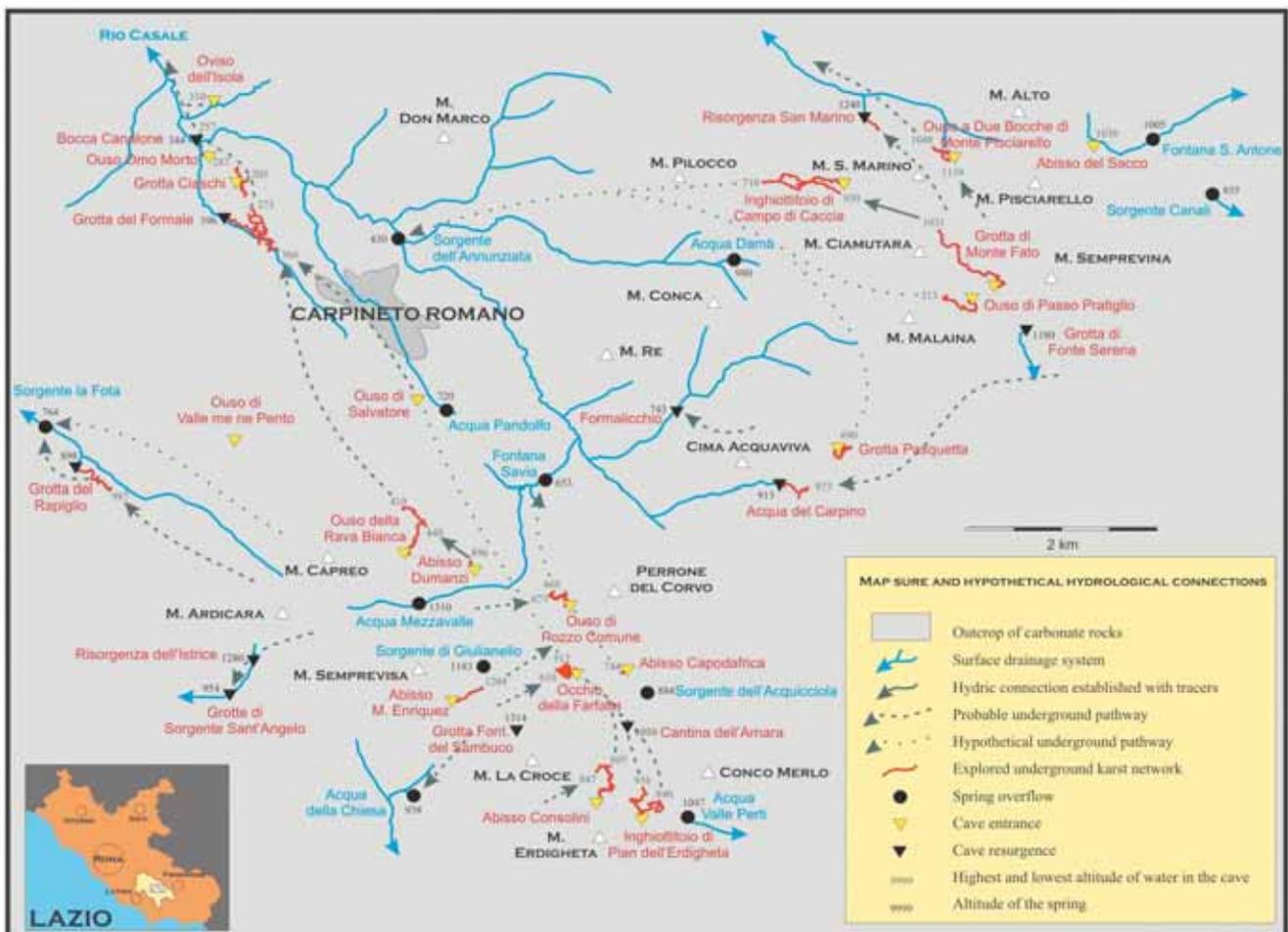
Le principali sorgenti basali del massiccio sono allineate lungo il versante sudoccidentale per circa 25 km, e alimentano la vasta rete di canali della Pianura Pontina, con portate medie variabili tra 2,7 e 0,1 m³/sec, a quote comprese fra 29 e 2 m sul livello del

CARTA D'IDENTITÀ

Nome: Monti Lepini
Residenza: Lazio, Province di Frosinone, Latina e Roma; comuni interessati: Artena, Bassiano, Carpineto Romano, Cori, Giuliano di Roma, Gorga, Maenza, Montelanico, Morolo, Norma, Patrica, Priverno, Prossedi, Rocca Massima, Roccagorga, Segni, Sermoneta, Sezze, Sgurgola, Supino, Villa Santo Stefano
Numero grotte a catasto: 551 (al 31/12/2012)
Anni prime esplorazioni: 1926-28
Le più estese cavità (sviluppo planimetrico):
 Grotta del Formale (La 39), oltre 2920 m, - 123/+25 m
 Ouso I della Rava Bianca (La 240), oltre 1020 m, - 715 m circa
 Abisso Consolini (La 310), 1390 m, -555 m
 Inghiottoio di Campo di Caccia (La 335), circa 2600 m, -610 m
 Grotta degli Ausi (La 342+720+721), 1505 m, - 32 m
 Grotta di Monte Fato (La 419), 1615 m, - 336 m
 Inghiottoio di Pian dell'Erdigheta (La 483), circa 2000 m, -400 m circa
 Ouso di Passo Pratiglio (La 931), circa 1000 m, - 840 m circa
 Abisso Occhio della Farfalla (La 1500), oltre 850 m, -453 m
Quote di assorbimento: 900-1200 m slm
Destinazione: Sorgenti di Ninfa (29 m slm), Gruppo sorgenti Fiumi Cavata e Cavatella (6 m slm)
 Gruppo sorgenti Fiume Ufente (3 m slm), Gruppo sorgenti Laghi del Vescovo (3 m slm), sorgenti Fiumicello (44 m slm)
Litologie: dorsali calcaree prevalentemente di età Cretacea.

mare; la principale, più settentrionale e a quota più alta, è la sorgente Ninfa (q. 29 m, portata media oltre 2 m³/s) con le caratteristiche bicarbonato-calciche tipiche delle acque dei circuiti carsici (Boni et alii, 1988). Più a Sud la mescolanza delle acque carsi-

che con il circuito idrotermale genera il sistema sotterraneo di Acquapuzza, che conta una decina di grotte percorse da acque sulfuree. Lungo il margine della Valle Latina (a quote più elevate rispetto alla Pianura Pontina) sgorgano solo alcune sorgenti di

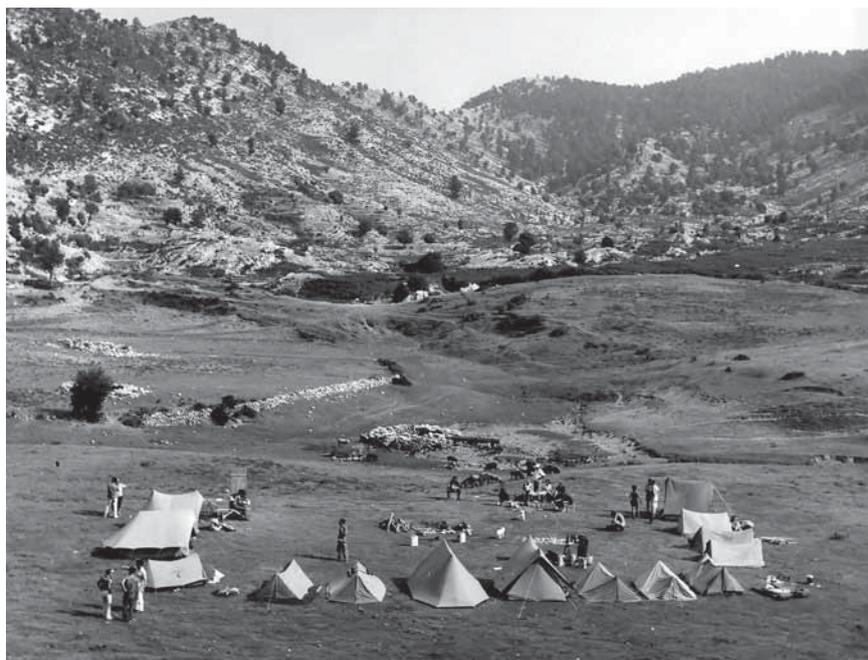


Monti Lepini

modesta portata. Si conoscono anche numerose risorgenze in quota all'interno della catena, legate a circuiti locali, con portate medie non superiori a 3 l/s, anche se possono raggiungere portate di piena notevoli.

L'area circostante il paese di Carpineto Romano è quella che nella regione presenta la maggiore densità di grotte: sono state inserite in catasto 253 grotte nel territorio di Carpineto Romano, 96 in quello di Supino, 37 a Bassiano, 19 a Gorga e 18 a Maenza. Pian della Faggeta è un campo carsico lungo 2 km, delimitato a NE dalla linea tettonica Carpineto-Montelanico e a SO dalla cresta Monte-Semprevisa-Monte Erdigheta. Al suo interno si aprono molti degli abissi dei Lepini. Il deflusso idrico sotterraneo, probabile ma non certo, si

Lungo i versanti dei Monti Lepini si trova un buon numero di sorgenti in quota, legate a circolazioni locali, generalmente a regime stagionale. La Grotta dell'Acqua del Carpino (qui in periodo invernale), pur non essendo perenne, venne sfruttata, allargandola artificialmente e costruendo opere di captazione, fin dal XVIII secolo, quando Papa Leone XIII decise di dotare il suo paese natale (Carpineto Romano) di un acquedotto. (Foto A. Binni)



dirige verso NO e viene alla luce in occasione di eventi piovosi intensi. Si osserva la risalita della falda in alcune grotte verticali, nella zona subito a valle del paese di Carpineto Romano, che normalmente si comportano da inghiottitoi (Bocca Canalone, Ouso dell'Omo Morto, Grotta Ciaschi).

A NE oltre la linea tettonica si trova una seconda importante area speleologica, la cui quota più elevata è il Monte Malaina, caratterizzata da diversi campi chiusi. In questa zona il deflusso è diretto in più direzioni,

Le esplorazioni nell'area di Carpineto Romano iniziano nel 1926-28 ad opera del Circolo Speleologico Romano, ma hanno grande impulso nel periodo 1968-1977 soprattutto ad opera dello Speleo Club Roma. Nel 1959 sono catastate 14 grotte, che diventano quasi 200 nel 1977. I risultati sono pubblicati in uno splendido articolo di Alberta Felici (1977) che ancora oggi, nonostante le grandi esplorazioni successive, è il testo di riferimento per quest'area. L'immagine ritrae il campo estivo organizzato a Pian della Faggeta dallo SCR (1961) durante il quale fu completata l'esplorazione dell'Abisso Consolini (-238 m) allora la grotta più profonda del Lazio e a cui parteciparono anche speleologi spagnoli e triestini. (Foto Pais e Sartarelli, Archivio dello Speleo Club Roma)



anche se le acque più profonde sembrano avviate anch'esse a passare a valle del paese di Carpineto Romano. Si tratta però di un'ipotesi non verificata, dato che le distanze sono maggiori e il numero di grotte profonde molto minore.

I Lepini presentano ancora notevoli potenzialità esplorative, come dimostrano le significative scoperte effettuate negli ultimi 10 anni.

Il Gruppo Speleologico CAI Roma nel 2005 trova una prosecuzione all'Ouso I° della Rava Bianca, che

raggiunge i 715 m di profondità. Nel maggio del 2011 supera un pseudo-sifone a -320 m di profondità. Ad ottobre 2012, le esplorazioni sono ferme sopra un pozzo da scendere a circa -500 m dall'ingresso.

Lo Speleo Club Roma trova ed esplora l'Abisso Dumanzi nel 2005 (-101 m). La colorazione del sifone terminale della grotta (2008) ha successo, i captori posti sull'affluente SE dell'Ouso I° della Rava Bianca danno risultato positivo (Olivetti e al., 2012).

La scoperta della grotta dell'Occhio della Farfalla da parte di A. Zambardino e V. Battisti (agosto 2004), grotta profonda 453 m che termina con un enorme salone di crollo, ha risvegliato l'interesse per l'esplorazione di altre grotte importanti in zona, quali l'Erdigheta e il Consolini, considerati attualmente ingressi alti di un unico sistema sotterraneo che potrebbe confluire nella grandiosa forra-collettore scoperta dentro l'Occhio della Farfalla, risalita per uno sviluppo di circa 300 m (esplorazione in corso: A. Zambardino, G. Antonini, S. Mariani, P. Turrini).

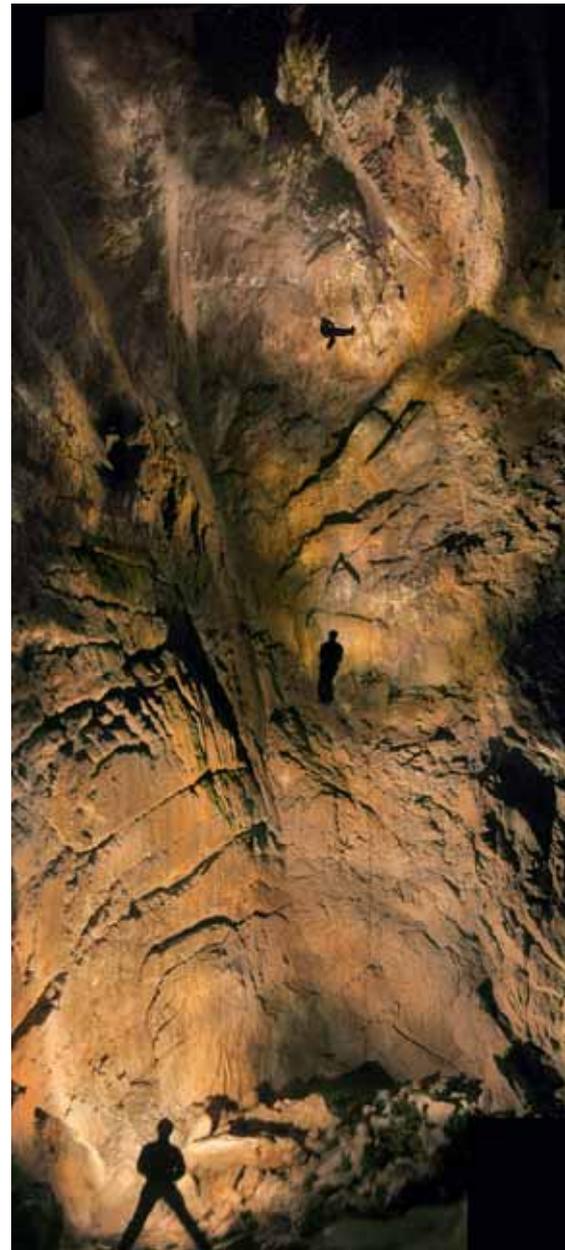
Abisso Alien 3: all'interno delle grotte dei Monti Lepini troviamo, con grande frequenza, meandri impostati preferenzialmente su fratture, generalmente stretti e tortuosi. (Foto A. Luciano)



Nella Grotta dell'Erdigheta, il ramo Matrix dopo 1 km di stretto e impegnativo meandro e uno pseudo-sifone prosegue per circa 400 m intercettando un torrente sotterraneo, quindi chiude su una colata calcitica che blocca quasi totalmente il passaggio. È stato rivisto anche il ramo del Lungo Sonno, esplorato dall'Associazione Speleologica Romana '86 e dal GS CAI Roma (1997-2006), che termina con un lago-sifone ancora da perlustrare a -400 m circa; alcune gallerie fossili da esplorare fanno sperare in un suo superamento. Alle esplorazioni hanno partecipato fra il 2009 e il 2012 G. Antonini, A. Benassi, L. Grillandi, P. Grillantini, S. Mariani, V. Olivetti, L. Russo, P. Turrini.

È stata eseguita una colorazione idrogeologica all'Abisso Enriquez, grotta che chiude con una frana che si sta cercando di disostruire, posizionando i captori all'Occhio della Farfalla (P. Turrini, A. Zambardino, G. Antonini). L'analisi allo spettrofluorimetro (L. Longo) ha dato esito negativo, indicando che le acque dell'Enriquez probabilmente si inabissano nella montagna a valle dell'Occhio della Farfalla.

Al fondo dell'Abisso Consolini, una risalita sopra il lago sifone e una perlustrazione delle gallerie fossili terminali non ha dato risultati significativi (F. Felici, P. Turrini; ottobre 2012).



Nelle grotte dell'area i grandi ambienti sono rari, ma nell'Abisso Occhio della Farfalla, una grande verticale consente di scendere in una delle sale più vaste dell'Appennino Centrale. (Foto F. De Paolis)

Gli obiettivi attuali sono di continuare le esplorazioni nella forra dell'Occhio della Farfalla e al ramo Lungo Sonno all'Erdigheta, e di effettuare una colorazione idrogeologica tra le due grotte, per capire se sono tra loro collegate.

Nel settore orientale dei Lepini è stato superato da A. Benassi, P. Turrini ed altri (esplorazioni 2004-07) lo pseudo-sifone dove si erano fermate le esplorazioni nell'Ouso di Passo Pratiglio a



-299 m. La grotta prosegue verticale fino ad un lago sifone alla profondità di circa 840 m. Attualmente è la grotta più profonda del Lazio.

Sempre Benassi e Turrini hanno effettuato una colorazione idrogeologica nella Grotta di Monte Fato. I captori posti nel sifone a monte dell'Inghiottoio di Campo di Caccia hanno dato esito positivo.

Infine nel 2008 il Circolo Speleologico Romano ha ripreso le esplorazioni di Grotta Pasquetta, raggiungendo un sifone a 360 m di profondità. Grotta che ha ancora delle buone possibilità esplorative.

Molti dei gruppi del Lazio hanno lavorato e stanno lavorando in zona, con esplorazioni meno confortate dai grandi risultati, ma che hanno aumentato le conoscenze di questo straordinario territorio carsico. ■

Alcuni piani carsici di dimensioni modeste si sviluppano a varie quote all'interno della catena. Nella foto: il Piano dell'Erdigheta, un gruppo di speleologi sta entrando nell'inghiottitoio omonimo; vicino alla vetta sullo sfondo si apre l'Abisso Consolini. (Foto G. Mecchia)



I salti verticali che interrompono l'andamento dei meandri hanno spesso la morfologia tipica del pozzo-cascata, stretti all'imbocco e relativamente più larghi alla base. Abisso Capodafrica.

(Foto F. De Paolis)

Bibliografia

Benassi A., Turrini P. (2007):

Action Mutante. La nuova frontiera dell'Abisso di Passo Pratiglio: una grotta per veri sifonauti... *Speleologia del Lazio*, n. 5, p. 25-32.

Boni C., Bono P., Capelli G. (1988):

Carta idrogeologica del territorio della regione Lazio. Regione Lazio - Università Roma "La Sapienza".

Felici A. (1978): Il carsismo dei Monti Lepini (Lazio). Il territorio di Carpineto Romano. *Notiziario del Circolo Speleologico Romano*, anno XXII, n. 1/2 (1977), p. 3-224.

Gruppo Speleologico CAI Roma (2007): *L'eco del pipistrello*, n. 1, 74 p.

Mecchia G., Mecchia M., Piro M., Barbati M. (2003):

Le grotte del Lazio. I fenomeni carsici elementi della geodiversità. Regione Lazio, Collana Verde dei Parchi, Serie Tecnica n. 3, 413 p.

Monteleone M, Sirtori F. (2012):

Relazioni e immagini sull'esplorazione di Grotta Pasquetta (Pozzo della Macchia). *Notiziario dello Speleo Club Roma*, n. 16, p. 93-99.

Olivetti V., Mecchia M., Gigante C. (2012):

Le acque segrete dei Monti Lepini, nuove colorazioni e ipotesi idrogeologiche. *Notiziario dello Speleo Club Roma*, n. 16, p. 42-47.

Parotto M., Tallini Parotto M. (2000):

Neogene compressive deformations of the Latina Valley thrust front hangingwall: kinematics and geometry of the Montelanico-Carpineto backthrust (Central Italy). In: Atti Convegno "Evoluzione geologica e geodinamica dell'Appennino", Foligno, 16-18 febbraio 2000, p. 256-257.

Zambardino A. (2009): L'occhio della Farfalla. L'occhio del profondo buio dei Lepini. *Speleologia del Lazio*, n. 6, p. 18-24.



Monti Alburni

L'esplorazione come metodo, condivisione e coinvolgimento

**Umberto Del Vecchio, Francesco Lo Mastro,
Francesco Maurano, Mario Parise**

Ll Massiccio degli Alburni (Campania), la più importante area carsica del Sud Italia, comprende alcune centinaia di grotte e una gran varietà di forme carsiche. Esteso per circa 280 km², il massiccio consiste essenzialmente di



CAMPANIA



**MONTI
ALBURNI**

Speleologia in Rete

Visita la fotogallery dei monti Alburni
<http://tinyurl.com/68-alburni>

calcarei e calcari dolomitici del Mesozoico, originatisi in ambiente di piattaforma carbonatica.

Gli elementi carsici si concentrano all'interno della sequenza Cretacea, con uno spessore totale di oltre 1000 metri.

Ai margini del massiccio, e come materiali di riempimento nei bacini di origine strutturale posti sull'altopiano, si rinvencono inoltre depositi terrigeni del Miocene.

Gli Alburni sono una struttura monoclinale a blanda immersione verso SW. Delimitato da scarpate di faglia, l'altopiano sommitale si sviluppa tra i 1000 e 1500 m di quota slm, e presenta al suo interno numerosi ba-

laghetti e suggestivi ambienti concrezionati caratterizzano la Grotta di Castelcivita. (Foto F. Maurano)

CARTA D'IDENTITÀ

Nome: Monti Alburni

Residenza: Campania, Provincia di Salerno; comuni interessati: Aquara, Auletta, Castelcivita, Controne, Corleto Monforte, Ottati, Petina, Pertosa, Polla, Postiglione, San Rufo, Sant'Angelo a Fasanella, Sant'Arsenio, San Pietro al Tanagro, Sicignano degli Alburni

Numero grotte a catasto: 275

Anni prime esplorazioni: 1920

Principali cavità:

Grotta di Castelcivita (Cp 2), 5400 m, +/- 33 m

Grotta di Pertosa (Cp 1), 3300 m, +/- 46 m

Grava del Fumo (Cp 94), 1590 m, -443 m

Grava dei Gentili (Cp 255), 2042 m, -440 m

Inghiottoito III dei Piani di S. Maria (Cp 472), 1850 m, -422 m

Grava del Campo (Cp 1406), 1543 m, -403 m

Grava I dei Gatti (Cp 244), 657 m, -402 m

Grava dei Vitelli (Cp 253), 1800 m, -385 m

Quote di assorbimento:

1100-1200 m slm

Nomi e quota delle sorgenti:

Grotta di Castelcivita (65m slm),

Grotta di Pertosa e F. Tanagro (220-263

m slm), Basso Tanagro (100 m slm),

Risorgenza dell'Auso (280 m slm)

Litologie: monoclinale calcarea di età Mesozoica e Terziaria in facies di piattaforma carbonatica, con depositi del Miocene in facies di flysch.

Monti Alburni

cini endoreici di origine carsica.

Le sorgenti basali sono distribuite ai margini SW e NE, con portate medie variabili tra 3 e 7 m³/sec.

Le più antiche attività esplorative speleologiche sul massiccio risalgono all'inizio degli anni 1920, ma i maggiori impulsi si registrarono nei decenni '50 e '70, allorquando rilievi e esplorazioni sistematiche furono condotte a termine, con significativi risultati in termini di numero di grotte esplorate.

Le attività furono in particolare ben coordinate e altamente produttive alla fine degli '80, con esplorazioni

Meandro d'ingresso della grotta di Fra' Gentile (Cp 250) - valle del Sicchitiello, comune di S. Angelo a Fasanella (Foto F. Lo Mastro).

Il meandro, di notevoli dimensioni, rappresenta uno tra i più spettacolari fenomeni carsici degli Alburni. La grotta si sviluppa per 335 m con una profondità di 232 m; al suo interno due pozzi: il p30 e il p60. La grotta è un antico inghiottitoio fossile, una volta alimentato dalle acque che scorrevano sulla sommità dell'attuale valle del Sicchitiello. Queste acque sono oggi captate dalla Grava del Fumo situata 35 m più in basso. (Foto F. Lo Mastro)



e ricerche congiunte da parte di più gruppi speleologici.

Il risultato principale di questo periodo, cruciale nella storia delle esplorazioni sugli Alburni, è il libro "Monti Alburni: ricerche speleologiche" di Bellucci et al. (1995).

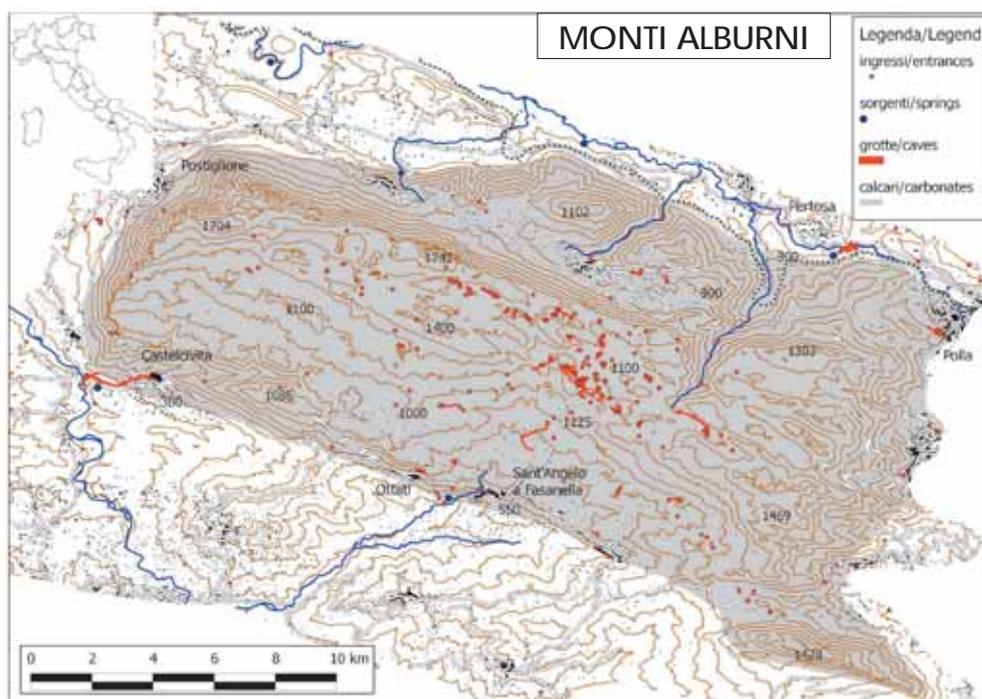
Dopo alcuni decenni di attività altalenante, di recente è stato prodotto un nuovo sforzo congiunto da parte delle forze speleologiche dell'Alburni Exploration Team, che è risultato in nuove scoperte in parecchie grotte, e nella progettazione e realizzazione di progetti di ricerca

Versante NE del massiccio degli Alburni, in cui si nota sulla sinistra lo sperone de Il Figliolo (1337 m); il versante degrada con pendenze elevate in modo regolare verso la piana antistante, dove affiorano i depositi terrigeni flyschiodi del Miocene (Petina).

(Foto N. Damiano)

sugli Alburni. Gli Alburni presentano ancora notevoli potenzialità esplorative, come dimostrano le significative scoperte effettuate di recente.

A Grava d'Inverno lo sviluppo noto





Sopra: il pozzo Carmen nella grotta Grava dei Vitelli (Cp 253). Posizionato nella parte iniziale della cavità, questo pozzo costituisce il primo approfondimento nell'ambito della grotta, e alla sua base si dipartono le tre vie del complesso carsico.

Sotto: ambienti concrezionati all'interno del ramo non turistico delle Grotte di Castelcivita, al margine NE del Massiccio degli Alburni. Il sistema carsico di Castelcivita divenne grotta turistica nel 1930, seguito due anni dopo dalla limitrofa Grotta di Pertosa. Esso rappresenta la grotta turistica più lunga del Sud Italia, con lunghezza di 5400 m, ed è inoltre il sito in cui, nel corso del XIX secolo, iniziò l'attività pionieristica speleologica nell'area. (Foto F. Maurano)



della grotta è aumentato sino a raggiungere la profondità di 201 m e una lunghezza superiore a 1,4 km, con uno sviluppo totale più che raddoppiato.

Lo stesso è avvenuto a Grava dei Vitelli, dove sono stati scoperti nuovi ambienti, e le esplorazioni sono al momento bloccate a un sifone intermittente.

Una cavità di nuova scoperta, Grava del Campo, rappresenta invece oggi la quarta grotta per profondità in Campania. La complessità dei sistemi carsici nel Massiccio degli Alburni, e la presenza di collegamenti sotterranei tra gli antichi ingressi (oggi fossili) e quelli attualmente attivi è stata provata dalle attività svolte a Grava del Fumo e Grotta del Vento, che costituiscono, rispettivamente, l'accesso attivo e quello

Ambiente con crolli nei rami recentemente esplorati a Grava d'Inverno (Cp 672), nel corso delle attività svolte nel periodo 2006-2008.

fossile di uno tra i più significativi sistemi del massiccio.

Di pari passo a queste recenti scoperte, sono state inoltre pianificate ed eseguite prove con traccianti in cavità opportunamente selezionate degli Alburni, al fine di identificare i percorsi dei fiumi sotterranei. ■

Bibliografia

- Bellucci F., Giulivo I., Pelella L., Santo A. (1995): Monti Alburni: ricerche speleologiche. De Angelis, Avellino: 302 p.
- Boegan E., Anelli F. (1930): La Grotta di Castelcivita nel salernitano. *Le Grotte d'Italia*, s.l, v. 4, 215-233 p.
- Russo N, Del Prete S, Giulivo I, Santo A, (a cura di) (2005): *Grotte e speleologia della Campania*. Elio Sellino, Avellino: 623 p.
- Santangelo N., Santo A. (1997): Endokarst processes in the Alburni massif (Campania, Southern Italy): evolution of ponors and hydrogeological implications. *Zeitschrift für Geomorphologie*, v. 41, n. 2, p. 229-246.
- Vianello M. (1965): La terza campagna speleologica sull'Altopiano dell'Alburno della Commissione Grotte "E. Boegan". *Rassegna Speleologica Italiana*, n. 1-4, p. 27-36.



Supramonte Codula Ilune

Panoramica della Codula Ilune.
(Foto S. Arrica)

Dove gli speleologi sono decisivi per ricostruire i percorsi idrologici sotterranei

Silvia Arrica, Gianluca Melis, Mario Pappacoda

La Codula Ilune è il più importante canyon fluvio-carsico che attraversa da Sudovest a Nordest l'intera struttura carbonatica del Supramonte costiero di Urzulei-Baunei-Dorgali, nella parte centro-meridionale dell'ampio Golfo di Orosei (Sardegna orientale) e che da quote superiori agli 800 metri sfocia, dopo circa 20 km di percorso, in corrispondenza della nota spiaggia di Cala Luna. Nell'area affiorano rocce di differente natura e appartenenti a diverse ere geologiche; il basamento paleozoico è costituito prevalentemente da rocce granitoidi

erciniche, spesso fortemente arenizzate, sul quale poggia, in discordanza stratigrafica, la successione mesozoica composta dal basso verso l'alto da sedimenti fluvio-lacustri, seguiti da marne, dolomie e calcari del Giurese medio-Cretaceo inferiore. Seguono



SARDEGNA



Speleologia in Rete

Viaggia sotto la Codula Ilune
<http://tinyurl.com/68-codula-ilune>

Partecipa alla scoperta in Lovettecannas
<http://tinyurl.com/68-lovettecannas>



Sopra: Grotta di Monte Longos, l'ingresso di questa grotta, noto da sempre agli abitanti di Urzulei, venne riconosciuto, in termini di importanza quale accesso ad una grande grotta, solo alla fine degli anni '70, quando un gruppo di speleologi lombardi appartenenti al Gruppo Grotte Milano Cai Sem scoprì gli stretti passaggi che permettono di raggiungere vasti saloni e gallerie percorse da un cospicuo torrente sotterraneo. Nel 1988 speleologi veronesi e fiorentini esplorarono grandi ambienti nei quali rinvennero dei pezzetti di sagolino bianco. Era stato lasciato dallo speleosub francese Patrick Penez che, immerso nel lago sifone della grotta di Su Palu, era riemerso in una galleria asciutta e ne aveva percorso oltre un chilometro. Quel ritrovamento dette la conferma del fatto che le due grotte fossero collegate, non solo idrologicamente. Penez inoltre aveva edificato un omino di pietra nel punto della galleria in cui si era fermato. Questo omino venne raggiunto nel 1989 da un gruppetto di speleologi sardi, ulteriore prova del fatto che ci si trovava in realtà di fronte a un'unica grotta. La galleria fu chiamata, in onore degli esploratori d'oltralpe, Ramo dei Francesi. Lo sviluppo globale si attesta complessivamente sui 43 km. (Foto S. Fercia)

CARTA D'IDENTITÀ

Nome: Complesso Carsico della Codula Ilune

Iscrizione all'anagrafe speleologica:

le prime esplorazioni risalgono agli anni 50

Sviluppo: 43 km relativi alle due grotte collegate (Monte Longos e Su Palu);

considerando anche le connessioni idrogeologiche si superano i 60 km

Dislivello totale: relativo al sistema Monte Longos-Su Palu: 332 m

Localizzazione: Sardegna, Provincia di Nuoro, Supramonte di Urzulei, Baunei e Dorgali

Area Geografica: Sardegna orientale, più precisamente porzione centro-meridionale del Golfo di Orosei

Tipo di litologia: basamento paleozoico costituito da rocce granitiche con grandi cristalli bianchi di feldspati, immersi in una matrice cristallina composta da quarzo, biotite ed altri minerali. Al di sopra poggia la successione mesozoica composta dal basso verso l'alto da sedimenti fluvio-lacustri, marne, dolomie e calcari del Giurese medio-Cretaceo inferiore.

Grotta del Bue Marino (a destra): deve il suo nome al fatto di essere stata rifugio delle foche monache, il cui verso, probabilmente anche amplificato dalla vastità degli ambienti, ricordava il muggito di un bovino, e da qui la denominazione in sardo BOE MARINU. L'ingresso si apre con due maestosi portali sul mare e la grotta risulta costituita da tre rami; il ramo nord, il ramo sud e il ramo di mezzo, di recente rinvenimento e completamente sommerso. Nota già da tempi antichi, la sua prima esplorazione risale al 1951. Nel 1954 il Gruppo Grotte Nuorese si incaricò della stesura del primo rilievo; lo stesso anno venne aperto ai turisti il ramo nord, che rimase visitabile fino ai primi anni 80, allorché fu chiuso, e contemporaneamente si rese turistico il ramo sud. A partire dai primi anni 80 e fino oltre la metà degli anni 2000, la grotta è stata ritopografata ed esplorata, soprattutto da speleosub, sia cechi che sardi. Attualmente lo sviluppo complessivo è di circa 20 km. (Foto L. Fancello)



Codula Ilune

conglomerati alluvionali, spesso ben cementati, che precedono le colate basaltiche Plio-Pleistoceniche. Il rilievo carbonatico è percorso da numerose faglie, prevalentemente a direzione N-S, mentre subordinate appaiono le direzioni NE-SW e NW-SE.

Dalla loro emersione definitiva, avvenuta probabilmente già dal periodo Cretacico, e in particolare, negli ultimi 10 milioni di anni (dal Miocene medio), queste formazioni hanno subito una intensa erosione e corrosione, che hanno determinato il paesaggio attuale, fortemente influenzato dalle caratteristiche strutturali e litologiche delle masse rocciose.

La Codula Ilune ospita il sistema carsico sotterraneo più importante della Sardegna, che si sviluppa parzialmente lungo il contatto granito-dolomie ed è costituito, da monte verso valle, sulla destra idrologica, dalle seguenti grotte: Su Palu (quota ingresso 185 m s.l.m.), Monte Longos (120 m s.l.m.) nota anche come Su Spiria, le uniche due connesse tra loro non solo idrologicamente ma anche "fisicamente"; Inghiottitoio di Carcaragone (45 m s.l.m.), la Grotta di Su Molente (35 m s.l.m.), Risorgenza Sottomarina di Cala Luna, localizzata 100 m più a sud dell'omonima spiaggia e attuale



sfogo delle acque del sistema. È compresa anche la Grotta del Bue Marino, il cui ingresso si apre circa 2,71 km più a nord rispetto la foce del canyon; il suo ramo sud, fino a 500 mila anni fa, fungeva da risorgenza del complesso, che l'evoluzione geomorfologica subita dal massiccio calcareo ha diviso in due tronconi.

Attualmente il ramo sud si attiva solo in occasione di forti precipitazioni, fungendo da "troppo pieno" del complesso carsico, il cui livello freatico è posto circa 9 metri più in basso; le acque vengono infatti drenate dalla Risorgenza di Cala Luna, il cui anda-

Sopra: Su Palu, l'ingresso di questa grotta fu scoperto nel 1978 dai francesi dello Speleo Club de Paris, su indicazione di "ziu Marroccu", un ex operaio forestale che viveva da anni in Codula. Tra il 1980 e il 1985 le esplorazioni furono intensissime, condotte per lo più da speleologi sardi che portarono a rilevare più di 10 km di grotta. Tra il 1995 e il 1997 vennero fatti numerosi campi interni, in occasione dei quali si rinvennero nuove diramazioni fossili, si risistemarono gli armi e buona parte della grotta venne ritopografata. Nel 1999 venne esplorato il sifone di "Sa Ciedda", le cui acque alimentano il lago sifone ma l'esplorazione si rivelò abbastanza complessa, causa la presenza di un altro sifone e l'instabilità degli ambienti. (Foto S. Arrica)

Su Palu: giunzione Su Palu-Su Spiria. Sempre nel 1999 speleosub sardi fecero la prima ripetizione dell'immersione nel lago sifone, fino a quel momento percorso solo da Patrick Penez, rifacendone il rilievo e ridefinendone la lunghezza, risultante di "soli" 135 m invece dei 180 indicati dallo speleosub francese. (Foto L. Sgualdini)



mento meandriforme ne testimonia la "recente" formazione. Infine una colorazione, effettuata nel febbraio 2011, ha evidenziato il collegamento idrogeologico tra la grotta Lovetecannas e il complesso carsico della Codula. L'ingresso, a quota 930 m s.l.m., si apre nella zona denominata Serra Pirisi, localizzata nella sponda destra (idrografica) della testata del canyon della Codula Ilune.

Le esplorazioni abbracciano un arco temporale che, a partire dagli anni '50 prosegue, con fasi alterne, fino a oggi; sono state condotte sia da speleologi sardi che provenienti un po' da tutta Italia e dall'estero.

Le didascalie di questo articolo ripercorrono le varie tappe esplorative in ordine cronologico. ■

A destra: Carcaragone, l'ingresso di questo grande inghiottitoio, esplorato per la prima volta da speleologi imperiesi, che si apre sulla destra orografica del rio a 45 m s.l.m., si attiva occasionalmente in periodi di forti piogge e assorbe una gran parte delle acque di piena che raggiungono questo tratto così a valle della Codula Ilune. La grotta è costituita da una fitta rete di piccole condotte che confluiscono in una galleria principale che termina dopo diverse centinaia di metri con un sifone, il cui specchio d'acqua è posto a 2 m s.l.m. È stato esplorato da speleosub cecchi fino alla profondità di 40 metri per uno sviluppo di circa 180. È collegato con le gallerie più a valle del complesso carsico della Codula, come accertato mediante colorazioni. (Foto S. Fercia)

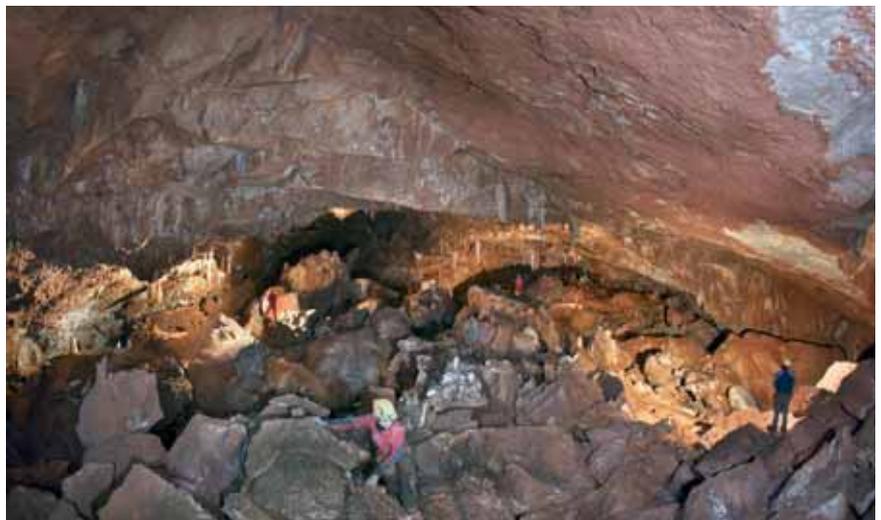


A sinistra: Su Molente, scoperta nel mese di aprile 2007 e tutt'ora in esplorazione, dal Gruppo Speleologico Sassarese, che vi entra, dopo un imponente lavoro di disostruzione. Il suo nome deriva da un toponimo locale. L'importanza strategica della grotta si delinea mano mano che le esplorazioni procedono; l'ingresso infatti si trova ad appena 60 metri dalla fine del ramo sud del Bue Marino e al suo interno ben quattro diramazioni permettono di comunicare con straordinari ambienti sommersi che si dirigono a monte verso Su Palu-Su Spiria (accertato dalle colorazioni) e l'inghiottitoio di Carcaragone, e a valle verso la risorgenza di Cala Luna e la Codula. Mentre il collegamento con il sistema Su Palu - Su Spiria probabilmente sarà questione di poche immersioni, più problematica sarà la giunzione con il Bue Marino, la cui connessione, per ora solo idrogeologica, è stata accertata anch'essa con colorazioni. (Foto S. Arrica)

Bibliografia

- De Waele J. (1997): Il complesso sotterraneo di Codula Ilune, Sardinia, Italy. *International Caver*, n. 20, p. 3-10.
- De Waele J. (2004): Geomorphologic evolution of a coastal karst: the Gulf of Orosei (Central-East Sardinia, Italy). *Acta Carsologica*, n. 33(2), p. 37-54.
- De Waele J., Pappacoda M. (1996): Il fantastico universo sotterraneo della Codula Ilune. *Speleologia*, n. 35, p. 13-24.
- Fancello L. (2009): La Grotta del Bue Marino. *Sardegna Speleologica*, n. 24, p. 59-71.
- Pappacoda M. (2009): Il Complesso Carsico della Codula Ilune. *Sardegna Speleologica*, n. 24, p. 17-29.
- Fancello L., Loru R., Murgia A. (2009): Su Molente, l'anello mancante del primato. *Speleologia*, n. 61, p. 16-25.
- Arrica S., Melis G., Pani D. (2011): Lovettecannas, una nuova stagione esplorativa. *Speleologia*, n. 65, p. 40-47.

A destra: Lovettecannas, anch'essa deve il nome ad un toponimo locale. Scoperta dal Groupe Ulysse Spéléo Lyon e cagliaritari dell'Unione Speleologica Cagliaritana e Gr. Speleo-Archeologico G. Spano nel 2001, è stata esplorata in varie fasi fino al 2012, arrivando ad uno sviluppo di oltre 6 km per un dislivello di quasi 600 metri. Il suo andamento, pseudo-orizzontale, fa sì che il dislivello sia guadagnabile senza l'ausilio di attrezzi di progressione su corda. La colorazione che ha evidenziato il collegamento idrogeologico tra Lovettecannas e il complesso carsico della Codula Ilune, ha aperto scenari esplorativi fino a quel momento presi in scarsa considerazione e dalle prospettive decisamente esaltanti. (Foto S. Arrica)



WISH - Il portale delle grotte d'Italia

Un avanzato sistema d'accesso alla conoscenza del carsismo e dei fenomeni ipogei in Italia

Giorgia Bonini, Umberto Del Vecchio, Vincenzo Martimucci, Vito Meuli, Andrea Moretti, Maria Luisa Perissinotto, Alberto Riva, Rossella Tedesco

Gruppo di lavoro WISH

In Italia ci sono diverse regioni che hanno sviluppato autonomamente web-gis o catasti informatizzati di vario genere per la gestione delle informazioni geografiche, topografiche, fotografiche, bibliografiche riferite alle grotte in ambito regionale. A livello nazionale, mancava un portale che permettesse la ricerca, la consultazione e la divulgazione su scala nazionale di queste informazioni. Tali informazioni, essendo state raccolte in maniera diversificata regione per regione, rendevano difficile la realizzazione del portale. Il progetto WISH (acronimo per Web Information System Hyperlink), presentato al Tavolo Permanente tra la Società Speleologica Italiana e diverse Federazioni Speleologiche Regionali (FSR) nel 2008, nasce con l'obiettivo di rendere il Catasto delle Grotte d'Italia fruibile e consultabile sul web alla comunità speleologica e

Elenco delle grotte censite nel comune di Castellana Grotte (<http://catastogrotte.speleo.it>).

wish Portale del Catasto Nazionale delle Grotte d'Italia
[Web Information System Hyperlink]

home | ricerca | mappa | contatti

Catasto delle Grotte d'Italia
Commissione Catasto
Aree Speleologiche
Progetto WISH
Gruppo di Lavoro
Istruzioni
Glossario
News
Archivio News

La geografia del sottosuolo

Nella loro attività di ricerca ed esplorazione di grotte, gli speleologi localizzano la posizione degli ingressi, effettuano il rilievo topografico delle cavità, ne disegnano la planimetria e le sezioni, individuano i percorsi nascosti dell'acqua, insomma, tracciano la geografia del sottosuolo. Riportano su carta questo sconosciuto e buio mondo tridimensionale, lo rendono conosciuto.

Queste "mappe" speleologiche servono agli speleologi per ritrovare le grotte, per percorrerle, per capire dove cercare nuove prospezioni, per supportare studi specifici in materia di geologia, idrologia, mineralogia, climatologia sotterranea, archeologia.

Ma questi dati sono anche informazioni ambientali fondamentali per la conoscenza del territorio, per la ricerca e tutela delle acque sotterranee, per la protezione di specie animali e per la progettazione di opere ingegneristiche.

I dati sono raccolti e conservati nei Catasti Regionali delle Grotte, curati dalla Federazioni Speleologiche Regionali, e di fatto sono un importante strumento per la conoscenza del territorio e del patrimonio carsico.

Negli ultimi anni, software sempre più versatili hanno reso possibile informatizzare i catasti, e molte Federazioni Speleologiche Regionali, in collaborazione con gli enti regionali, hanno costruito i propri webgis per condividere e rendere fruibili gli archivi delle grotte. E sempre mancata però una visione d'insieme, che fornisca un quadro a livello nazionale, che dia maggiore risalto ai catasti regionali, che permetta una corretta e completa fruizione dei dati, o che semplicemente risponda alla domanda: quante grotte ci sono in Italia?

Il WISH (Web Information System Hyperlink) è il Portale del Catasto Nazionale delle Grotte d'Italia, una porta di accesso ai singoli Catasti regionali, che permette di fare ricerche generali a livello nazionale, rimandando invece - tramite link - per la ricerca puntuale e di dettaglio ai webgis regionali.

Il portale è un progetto condiviso tra Società Speleologica Italiana e Federazioni Speleologiche Regionali, ed è in corso di realizzazione da parte di un gruppo di lavoro costituito esclusivamente da speleologi che lavorano a titolo gratuito. Hanno già aderito al progetto le Federazioni Regionali di Campania, Veneto, Puglia, Liguria, Toscana, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Piemonte e Valle d'Aosta, Umbria.

Progetto WISH [web information system hyperlink] - SSI [Società Speleologica Italiana]

Homepage della versione accessibile online all'indirizzo <http://catastogrotte.speleo.it>. Nato nel 2008, il progetto WISH mira a riunire in un unico elenco i dati delle cavità naturali presenti sull'intero territorio nazionale.

a tutti coloro ne fossero interessati. Il WISH si basa su un'idea molto semplice: realizzare un portale, ossia una porta di accesso ai vari catasti regionali, che permetta la consultazione di dati a livello nazionale, rimandando, invece, ai siti regionali per le ricerche puntuali e di dettaglio. Questa idea rappresenta un cambiamento nell'approccio per la creazione di un catasto nazionale: non più un catasto centralizzato a livello nazionale che contenga tutti i dati, ma una porta di accesso sulle conoscenze a livello nazionale con un collegamento sempre aperto con

federazioni regionali, che rimangono gli unici gestori dei dati catastali. Tutto ciò fatto su piattaforma internet e quindi di facile diffusione su scala mondiale. Il WISH si basa su sistemi informatici che integrano le potenzialità dei database geografici e dei sistemi informativi territoriali (GIS) con quelle del web. Le ricerche e la consultazione sono possibili tramite una navigazione cartografica o accedendo ad un modulo di interrogazione dei dati. La ricerca tabellare è possibile tramite un'intuitiva interfaccia grafica in cui inserire i parametri di ricerca,



Interfaccia per la ricerca sui dati tabellari (<http://catastogrotte.speleo.it>). Il portale ospita i dati generici di circa 24000 cavità messe a catasto dalle Federazioni Regionali.

Ricerca geografica per il comune Castellana (<http://catastogrotte.speleo.it>).

mentre la ricerca geografica è possibile tramite un'immediata navigazione geografica sull'intero territorio nazionale. I risultati ottenuti possono esse-

re visualizzati come listato dei dati o sulla mappa con semplici passaggi. Si possono fare alcuni tipi di ricerche generali a livello nazionale (ad esempio quelle che comprendono il confronto fra tutte le grotte del territorio nazionale: grotta più profonda, grotta più estesa, ecc.) o a livello regionale fino ad una scala di riferimento comunale. Per ricerche più approfondite che vadano oltre il territorio comunale e che possono prevedere, per esempio, la visualizzazione cartografica di dettaglio

del territorio, la visualizzazione della foto dell'ingresso, la consultazione del rilievo fino al reperimento delle coordinate dell'ingresso, si rimanda ai catasti regionali e ai relativi webGIS, se esistenti. Un altro importante obiettivo del WISH è quello di esportare le esperienze e le "buone pratiche" da una federazione all'altra, portando i catasti allo stesso grado di informatizzazione. Il WISH è un progetto ambizioso che mira al completamento dei dati per tutto il territorio nazionale; esso è in continua evoluzione, e rappresenta un'opportunità per uniformare i Catasti Regionali e uno stimolo per le FSR a far funzionare i Catasti e "mettersi in rete" con le altre federazioni.

Mappa per l'interrogazione geografica dei dati (<http://catastogrotte.speleo.it>). Attualmente sono collegati al sito "WISH" i catasti grotte di 11 regioni d'Italia: Campania, Emilia-Romagna, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Piemonte, Puglia, Sicilia, Toscana, Umbria, Veneto e Valle d'Aosta.

Il Gruppo di Lavoro (GdL) è composto da speleologi che lavorano su base volontaria, a titolo gratuito, e che si avvalgono per la parte software dell'utilizzo di programmi *opensource*, senza costi di licenza d'uso.



Bibliografia

Bonini G., Del Vecchio U., Martimucci V., Meuli V., Moretti A., Perissinotto M., Riva A., Tedesco R. (2010): "WISH: Un progetto per il portale delle grotte d'Italia". In: Atti II Convegno Regionale di Speleologia "Campania Speleologica 2010", Caselle in Pittari, 3-6 giugno 2010. p. 243-249.



Italia Speleologica, mostra itinerante curata dalle Federazioni Speleologiche Regionali e dalla Commissione Nazionale Catasto SSI

Una rappresentazione originale e sintetica del Catasto Nazionale delle Grotte e dell'organizzazione speleologica in Italia

Commissione Nazionale Catasto SSI

In Italia le aree d'interesse speleologico occupano circa un sesto dell'intera superficie del Paese.

Pur con rilevanti differenze di estensione e tipologia, le grotte naturali di origine carsica sono presenti in tutte le regioni.

L'Emilia Romagna, con circa l'1% della sua superficie, è la regione con la minor percentuale di territorio carsico, mentre in Puglia questi affioramenti raggiungono quasi il 50% della superficie.

A tutt'oggi sono oltre 40.000 le cavità naturali messe a catasto in poco più di un secolo di esplorazioni; la maggior parte di queste si sviluppano all'interno di rocce carbonatiche (cal-

Speleologia in Rete
 Vedi i poster della mostra "Italia Speleologica"
<http://tinyurl.com/68-italia-speleologica>

cari e dolomie), ma numerose sono anche quelle in rocce evaporitiche, nelle lave basaltiche e in altri litotipi. Con l'istituzione nel 1928 del Catasto Nazionale delle Grotte d'Italia, nato in seno all'Istituto Italiano di Speleologia a Postumia, si iniziano a raccogliere i dati esplorativi che i primi gruppi grotte forniscono all'Istituto e si costituisce un primo grande schedario delle topografie e dei dati fisici relativi alle grotte studiate.

Nel corso di due Congressi Nazionali di Speleologia, (Sardegna 1955 e Lombardia 1957), il Catasto Grotte viene affidato dai Gruppi Grotte alla gestione della Società Speleologica Italiana (SSI) che nel mentre si era costituita a Verona nel 1950. Tramite la Commissione Nazionale Catasto Grotte, negli anni SSI si dota di appositi regolamenti e schede di censimento.

Negli anni '70 del secolo scorso, il Catasto diviene una struttura decentrata su base regionale poiché, il più delle volte, il Catasto Grotte è riconosciuto ed ufficializzato da specifiche leggi regionali.

Inoltre, le Federazioni speleologiche regionali, che in quel decennio cominciano a svilupparsi un po' in tutte le regioni, divengono gli interlocutori privilegiati delle Amministrazioni regionali, per la pianificazione e la gestione dei territori carsici. La collaborazione tra le Federazioni Speleologiche Regionali e la Commissione Nazionale Catasto delle Grotte della SSI porta nel 2008 alla realizzazione del Progetto WISH, ovvero il Portale delle Grotte in Italia (pag. 38-39).

Nel 2010, si realizzano venti poster che corrispondono alle Regioni ita-

IL PIEMONTE
 Quasi il 3,25% del territorio piemontese è costituito da rocce carbonatiche ed evaporitiche, per una superficie totale di 825 km². Tra le aree carsiche di notevole interesse speleologico occorre menzionare il settore del Piemonte meridionale: l'area del Marguareis, la Conca delle Carsene, le Valli Tanaro e Corsaglia.

LE ACQUE CARSICHE
 Le più importanti sorgenti del Piemonte sono alimentate da acquiferi impostati in rocce carbonatiche e in depositi fluviali e di versante. Spesso le sorgenti carsiche originano importanti corsi d'acqua presenti nel territorio piemontese, come i torrenti Pesio e Elicio, e contribuiscono ad accrescere le portate, come nel caso del Fiume Po. Il Torrente Tanaro, invece, unisce queste due caratteristiche, ricevendo un forte contributo iniziale dalla Sorgente della Foce al quale si aggiungono le acque delle sorgenti Venne, Fusse, della Grotta dell'Orso, nonché di altre di importanza minore, tutte legate a importanti sistemi e cavità carsiche. Il collegamento tra le cavità carsiche e le sorgenti, quando non verificato da esplorazioni speleologiche, è stato accertato da test con traccianti.

LE PRINCIPALI AREE DI INTERESSE SPELEOLOGICO	LE PRINCIPALI SORGENTI
<ul style="list-style-type: none"> AREA CARSCA INTERERA - TRATTO NEVISO AREA CARSCA BIELLA-ORBERIA AREA CARSCA CASALE-PIA ANBRIO AREA CARSCA CASALE-NESTLA-COM MONTEROSSO AREA CARSCA DEL CASALINO AREA CARSCA DEL MONFALCONE-PIA BALSARIA AREA CARSCA DEL MONFALCONE AREA CARSCA DEL MONTE CARCA - ORRELLI AREA CARSCA DEL MONTE SARVINO AREA CARSCA DEL SCIROCCO DELLA BORGOGNA AREA CARSCA DELLA MARCHELLA AREA CARSCA DELLA VAL CASOTTO - AREA CARSCA DELLA NEVE - AREA CARSCA DEL PIRELLONE AREA CARSCA MONTE CALVINO AREA CARSCA MONTE CASTELLO AREA CARSCA RALZINZIO-ROCCA D'ORSE AREA CARSCA DELLA VALLE AINIA (MELLONASSO) AREA CARSCA DELLA VALLE AINIA AREA CARSCA FINAIA - SCOTTISIO AREA CARSCA DELLA VALLE AINIA 	<ul style="list-style-type: none"> SORGENTE DI MONTE SEDEIRA SORGENTE DI BORBOLLO SUPERIORE SORGENTE DI CANGIANO SORGENTE DI FINEO SORGENTE SAN MARCO SORGENTE DEL MONTE CARCA SORGENTE DELLA SCIA SORGENTE DELLA MARCHELLA SORGENTE DELLA VAL CASOTTO SORGENTE DELLA NEVE SORGENTE DELLA VALLE AINIA SORGENTE DELLA MARCHELLA SORGENTE DELLA VALLE AINIA SORGENTE DEL BIANCO

LE ACQUE CARSICHE
 Più del 20% del territorio della Sicilia è costituito da rocce calcaree per una superficie totale di circa 6000 km². Tra queste aree spiccano per interesse il massiccio delle Madonie, i Monti di Palermo, i Monti di Trapani, i Monti Iblei, gli affioramenti evaporitici della Sicilia centro-meridionale e il Monte Etna sede di un centinaio di grotte vulcaniche.

LE ACQUE CARSICHE	LE ACQUE CARSICHE
<ul style="list-style-type: none"> AREA CARSCA INTERERA - TRATTO NEVISO AREA CARSCA BIELLA-ORBERIA AREA CARSCA CASALE-PIA ANBRIO AREA CARSCA CASALE-NESTLA-COM MONTEROSSO AREA CARSCA DEL CASALINO AREA CARSCA DEL MONFALCONE-PIA BALSARIA AREA CARSCA DEL MONFALCONE AREA CARSCA DEL MONTE CARCA - ORRELLI AREA CARSCA DEL MONTE SARVINO AREA CARSCA DEL SCIROCCO DELLA BORGOGNA AREA CARSCA DELLA MARCHELLA AREA CARSCA DELLA VAL CASOTTO - AREA CARSCA DELLA NEVE - AREA CARSCA DEL PIRELLONE AREA CARSCA MONTE CALVINO AREA CARSCA MONTE CASTELLO AREA CARSCA RALZINZIO-ROCCA D'ORSE AREA CARSCA DELLA VALLE AINIA (MELLONASSO) AREA CARSCA DELLA VALLE AINIA AREA CARSCA FINAIA - SCOTTISIO AREA CARSCA DELLA VALLE AINIA 	<ul style="list-style-type: none"> SORGENTE DI MONTE SEDEIRA SORGENTE DI BORBOLLO SUPERIORE SORGENTE DI CANGIANO SORGENTE DI FINEO SORGENTE SAN MARCO SORGENTE DEL MONTE CARCA SORGENTE DELLA SCIA SORGENTE DELLA MARCHELLA SORGENTE DELLA VAL CASOTTO SORGENTE DELLA NEVE SORGENTE DELLA VALLE AINIA SORGENTE DELLA MARCHELLA SORGENTE DELLA VALLE AINIA SORGENTE DEL BIANCO

LE ACQUE CARSICHE
 Più del 20% del territorio della Sicilia è costituito da rocce calcaree per una superficie totale di circa 6000 km². Tra queste aree spiccano per interesse il massiccio delle Madonie, i Monti di Palermo, i Monti di Trapani, i Monti Iblei, gli affioramenti evaporitici della Sicilia centro-meridionale e il Monte Etna sede di un centinaio di grotte vulcaniche.

LE ACQUE CARSICHE	LE ACQUE CARSICHE
<ul style="list-style-type: none"> AREA CARSCA INTERERA - TRATTO NEVISO AREA CARSCA BIELLA-ORBERIA AREA CARSCA CASALE-PIA ANBRIO AREA CARSCA CASALE-NESTLA-COM MONTEROSSO AREA CARSCA DEL CASALINO AREA CARSCA DEL MONFALCONE-PIA BALSARIA AREA CARSCA DEL MONFALCONE AREA CARSCA DEL MONTE CARCA - ORRELLI AREA CARSCA DEL MONTE SARVINO AREA CARSCA DEL SCIROCCO DELLA BORGOGNA AREA CARSCA DELLA MARCHELLA AREA CARSCA DELLA VAL CASOTTO - AREA CARSCA DELLA NEVE - AREA CARSCA DEL PIRELLONE AREA CARSCA MONTE CALVINO AREA CARSCA MONTE CASTELLO AREA CARSCA RALZINZIO-ROCCA D'ORSE AREA CARSCA DELLA VALLE AINIA (MELLONASSO) AREA CARSCA DELLA VALLE AINIA AREA CARSCA FINAIA - SCOTTISIO AREA CARSCA DELLA VALLE AINIA 	<ul style="list-style-type: none"> SORGENTE DI MONTE SEDEIRA SORGENTE DI BORBOLLO SUPERIORE SORGENTE DI CANGIANO SORGENTE DI FINEO SORGENTE SAN MARCO SORGENTE DEL MONTE CARCA SORGENTE DELLA SCIA SORGENTE DELLA MARCHELLA SORGENTE DELLA VAL CASOTTO SORGENTE DELLA NEVE SORGENTE DELLA VALLE AINIA SORGENTE DELLA MARCHELLA SORGENTE DELLA VALLE AINIA SORGENTE DEL BIANCO

PUGLIA Speleologica 2012

Quasi l'intera regione è caratterizzata da rocce carbonatiche, il che la rende una delle aree del Mediterraneo di maggiore interesse per il carsismo. Essa presenta oltre 2000 cavità naturali e, suddivise, secondo la classica distinzione tra zone carsiche pugliesi, in Gargano Murge e Salento e oltre 1000 cavità artificiali.

Le peculiarità più degne di nota del carso pugliese, oltre alle famose Grotte di Castellana, va segnalata l'enorme importanza paleontologica e archeologica dell'ambiente carsico (rispostioni) quali le orme di dinosauri (dal Gargano alle Murge), il reperto dell'Uomo di Altamura, la spoglia Cibara (l'una giovane donna in avanzato stato di gravidanza), e le pitture rupestri di Ponte Radice hanno reso famose le grotte e il paesaggio carsico pugliese in tutto il mondo.

Le principali aree di interesse speleologico

- Gargano
- Murgia
- Salento

Le principali grotte pugliesi

Grotta di Castellana	1200
Grotta di S. Maria	1000
Grotta di S. Vito	1000
Grotta di S. Maria	1000

Speleologi censiti al 2012 - 650

Distribuzione delle Grotte e delle aree protette

LAZIO

Il 25% del territorio regionale è costituito da rocce carbonatiche, per una superficie totale di 4300 km². I conglomerati si estendono su 100 km², mentre l'estensione complessiva dei travertini è di 150 km². Lo sviluppo totale delle 1835 grotte inserite nel catasto supera abbondantemente i 100 km.

All'interno dell'Appennino le forme superficiali più tipiche sono i campi carsici, resti di antichi reticoli idrografici spaccati dal sollevamento della catena montuosa e oggi bacini chiusi, all'interno dei quali le acque piovane si infiltrano attraverso doline e "lapiaz".

Le morfologie ipogee più comuni sono grotte formate da pozzi impastati su fratture, cui si allermano strette gallerie che si snodano a meandri.

Le Acque Carsiche

I grandi acquedotti carsici racchiudono le risorse idriche vitali per la regione. Sorgenti fra le più copiose d'Italia drenano i massici calcarei: Peschiera (18 m³/s) ai piedi del M. Nuria e Acqua Marcia (5,4 m³/s) alla base del M. Simbrini alimentano gli acquedotti della capitale. Le acque carsiche sono normalmente di ottima qualità (potabili senza la necessità di trattamenti particolari). Tuttavia sul bordo delle catene più occidentali le acque si miscelano con i gas, e le acque idrotermali profonde risalgono lungo importanti faglie.

Nel Lazio sono note grotte percorse attualmente o in passato da acque sulfuree. Il cui passaggio è testimoniato da depositi di gesso o forme di corrosione particolari.

Il Pozzo del Merro esplorato con il Remote Operated Vehicle fino a 392 m di profondità, è la grotta sfigata più profonda del mondo (Monti Cornicolani).

Speleologia e Turismo Speleologico del Lazio

Associazioni di Interesse Speleologico

- Associazione Speleologica Italiana
- Associazione Speleologica Italiana "90"
- Gruppo Speleologico Roma
- Gruppo Grotte Casali Roma
- Gruppo Speleologico CAI Roma
- Gruppo Speleologico Giuliano CAI Frascati
- Gruppo Speleologico Giuliano Montevale
- Gruppo Speleologico Lazio
- Gruppo Speleologico Liri
- Gruppo Speleologico Lazio
- Speleo Club Roma

Le principali aree di interesse speleologico

- Travertino del Fiume Fara
- Monti Reatin
- Monti Reatin e Tabari
- Monti Simbrini e Monti Ernici
- Complesso di Montezoccoli
- Monti del Parco Nazionale e Monte Carlo
- Monti Lepini
- Monti Albano e Monti Aurunci
- Monti Cassini e Monte Prandone

Le principali grotte del Lazio

Grotta di Castellana	4000
Grotta di S. Maria	3700
Grotta degli Utri	3600
Grotta del Formello	2100
Abisso di Monte Verdone	2000
Inghilterra di Campo di Cassia	2000
Inghilterra di Pian dell'Erghata	2000
Grotta del Gallo	2000
Inghilterra di S. Vito di S. Vito	2200

Speleologi censiti al 2010 - 400

liane e rendono un quadro immediato della realtà speleologica del Paese. Il Progetto, denominato "Italia Speleologica", mostra i dati sul numero totale di grotte a catasto e sui Gruppi speleologici, offre sintetiche informazioni in merito agli aspetti organizzativi del mondo speleologico, descrive le metodologie di catalogazione adottate, evidenziando i fenomeni carsici

peculiari di ogni singola Regione. "Italia Speleologica" diviene una mostra itinerante e prova del suo interesse e utilità è la continua richiesta per esposizioni in vari musei e luoghi d'Italia. Il bilancio di questi primi anni di edizione ci restituisce un dato: la geografia del sottosuolo disegnata dagli speleologi attira interessi e cu-

riosità anche trasversali alla speleologia, dando risalto al ruolo delle Federazioni Regionali e all'opera, svolta dagli speleologi, di divulgazione di dati ambientali utili al corretto utilizzo del territorio ed alla salvaguardia dei bacini di acque dolci, preziose e presenti in abbondanza in molti degli immensi territori carsici italiani.



Un viaggio nell'Italia speleologica

Eremo rupestre dedicato a San Giovanni nel territorio di Caramanico (Majella, Abruzzo). Vi dimorò per nove anni Celestino V, noto per essere il papa ricordato da Dante nella Divina Commedia per "il gran rifiuto", ovvero le sue dimissioni da Pontefice. (Foto Roberto Monasterio, per concessione CARSA ed., Pescara)

Catalogo topografico e sistematico della fauna raccolta in grotte d'Italia

I taxa animali delle grotte riuniti e ordinati in un'opera di riferimento per appassionati e ricercatori

Luigi Boscolo

Dopo un lungo periodo di registrazioni attente e meticolose è quasi pronta un'opera che raccoglie fedelmente le conoscenze relative alla fauna rinvenuta in cavità naturali ed artificiali, sia terrestri che marine, dell'Italia.

Quale sintesi dei dati contenuti in oltre 3.800 differenti pubblicazioni (di cui circa 3000 sono articoli contenuti in periodici e oltre 800 i titoli da pubblicazioni monografiche), essa offre agli studiosi i risultati delle ricerche faunistiche condotte nelle grotte del nostro Paese, pubblicati tra il 1776 e il 2012.

Da segnalare che sulle 216 testate periodiche passate in rassegna, meno del 25% è di estrazione speleologica, mentre il restante è proveniente da altre pubblicazioni specialistiche.

La pubblicazione più antica consul-

Ixodes vespertilionis. Maschio adulto a sinistra e ninfa femminile a destra in una grotta nelle arenarie.

(Foto F. Grazioli)



Speleologia in Rete
Gli abitanti delle grotte
<http://tinyurl.com/68-speleofauna>

tata è la monografia entomologica di Johann Heinrich Sulzer *Abgekürzte Geschichten der Insekten nach dem Linnéischen System* (1776, H. Steiner, Winterthur).

Il catalogo è articolato in due parti. Nella prima, per ciascuna grotta è riportato un elenco cronologico di autori che si sono occupati della relativa fauna e un elenco sistematico degli animali che in essa vivono. Nella seconda è riportato l'elenco delle specie con l'indicazione delle cavità in cui singolarmente vivono.

Il numero delle cavità investigate è superiore a 6000; di queste l'85% sono cavità naturali, il restante 15% è relativo a cavità artificiali. A tutte queste si devono aggiungere parecchie cavità non identificabili per inadeguata indicazione topografica o nominativa riportata nelle pubbli-



Leptodirus hohenwartii, Schmidt 1832 del Carso triestino. (Foto E. Lana)

cazioni consultate. Tutte le regioni d'Italia sono coinvolte. Quelle nelle quali è stato esplorato il maggior numero di grotte dal punto di vista faunistico sono: Lombardia (854), Veneto (668), Friuli Venezia Giulia (666), Piemonte (646), Liguria (590), Sardegna (536). Tra le Province quelle maggiormente esplorate sono a tutt'oggi: Brescia (Lombardia) 366, Cuneo (Piemonte) 349, Bergamo (Lombardia) 316.

I taxa animali enumerati sono 5.638. Le Classi con il maggior numero di taxa sono: Pterigoti (2.144), Aracnidi (1.130), Crostacei (951), Gasteropodi (411), Diplopodi (348). Gli Ordini con il maggior numero di taxa sono: Coleotteri (1.519), Isopodi (363), Acari (271), Ditteri (210), Anfipodi (210). Le specie endemiche (881) sono veramente tante, soprattutto tra i Coleotteri (330), i Diplopodi (106),

gli Isopodi (93), gli Pseudoscorpioni (87) e i Ragni (64). La regione nella quale sono maggiormente diffuse è la Sardegna.

Tra le scoperte più sorprendenti fatte negli ultimi sessant'anni possiamo citare, per la speleofauna terrestre, quelle del Dittero Sciaride *Allopnixia patrizii* Freeman, 1952, del Coleottero Carabide *Italaphaenops dimaioi* Ghidini, 1964, degli Isopodi Trichoniscidi *Catalauniscus hirundinella* Argano, 1973, *Catalauniscus puddui* Argano, 1973, *Scotoniscus janas* Argano, 1973 e *Scotoniscus baccettii* Manicasterri & Argano, 1989, del Chiroterro Vespertilionide *Plecotus sardus* Mucedda, Kiefer, Pidinchedda & Veith, 2002. Per la fauna scoperta in grotte marine la Demospongia Desmoxyide *Higginsia ciccaresei* Pansini & Pesce, 1998 e l'Isopodo Oniscideo *Utopioniscus kuehni* Schmalfuss 2005.

Nell'opera i taxa si succedono, in linea generale, secondo il piano originario della *Checklist delle specie della fauna italiana* a cura di A. Minelli, S. Ruffo, S. La Posta (1995, Edizioni Calderini, Bologna), tenendo anche conto di successivi aggiornamenti.

Le forme sottoposte a revisione sono riportate con il nome attualmente valido, conservando nel testo traccia delle modificazioni subite.

Tale sintesi rappresenta un punto di riferimento molto importante per i ricercatori. Conoscendo, infatti, quali sono le grotte ben studiate dal punto di vista faunistico, essi potranno più opportunamente raccogliere la fauna in altre ancora vergini



Duvalius bianchii cycnus, raro endemismo dell'Appennino bolognese. (Foto F. Grazioli)

Quest'opera rappresenta anche un prezioso punto di riferimento per quanti si interessano di protezione della natura. Molte specie endemiche, infatti, vivono in poche grotte tra loro vicine o addirittura in una sola grotta, per cui si rende necessario organizzare la salvaguardia del loro ambiente naturale.

È uno strumento certamente utile per coloro che aspirano a diventare specialisti di un gruppo zoologico; grazie a questo catalogo, infatti, non avranno alcuna difficoltà a individuare il luogo in cui raccogliere esemplari appartenenti a specie ben determinate.

Con tale impostazione e con tali vantaggi, è ragionevole pensare che questo lavoro possa rappresentare un valido ausilio per chiunque voglia essere aggiornato sullo stato delle attuali conoscenze della fauna cavernicola del nostro Paese.

Complemento giustificativo

In alcune pubblicazioni consultate per il Catalogo, sono descritti rinvenimenti particolarmente sorprendenti, fra queste si segnala:

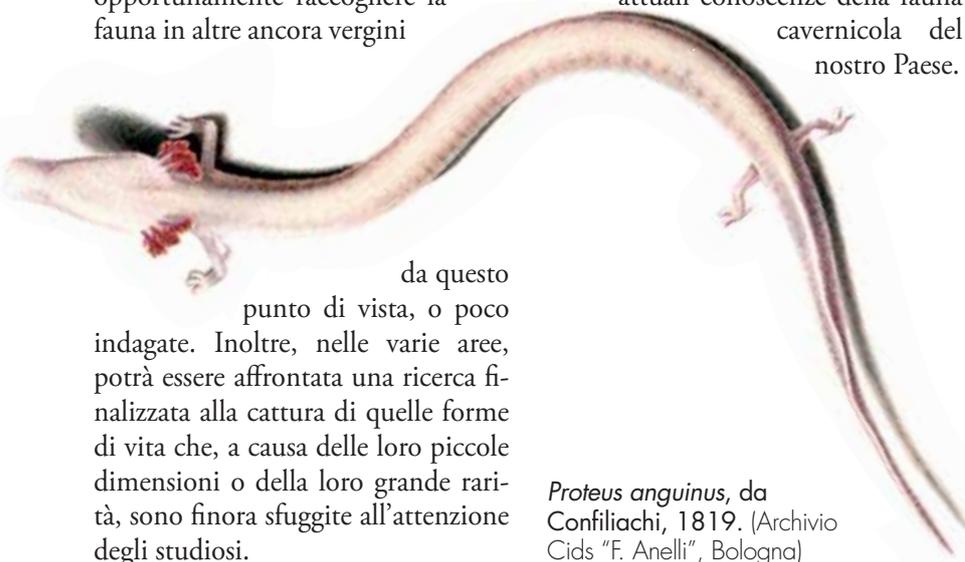
Freemann P. (1952): A new genus and species of *Mycetophilidae* (Diptera), allied to *Pnyxia* Johannsen, from a cave of Italy. *Bollettino Società entomologica italiana*, v. 82, n. 3-4, p. 20-23.

Allopnixia patrizii Freeman, 1952: Dittero Sciaride troglobio, caratterizzato da uno spiccato dimorfismo sessuale, avendo il maschio ali ridotte e nervatura semplificata, e la femmina ali totalmente assenti e fisogastria molto marcata.

Ghidini G.M. (1964): Un nuovo eccezionale Trechino cavernicolo italiano: *Italaphaenops dimaioi* n. gen., n. sp. (Coleoptera: Trechiniidae). *Bollettino Società entomologica italiana*, v. 94, n. 1-2, p. 32-36.

Italaphaenops dimaioi Ghidini, 1964: Coleottero Carabide di eccezionale grandezza fra tutti i Trechini conosciuti, rinvenuto nella Spluga della Preta (VR).

Argano R. (1973): *Trichoniscidae* della grotta di Su Mannau, Sardegna.



da questo punto di vista, o poco indagate. Inoltre, nelle varie aree, potrà essere affrontata una ricerca finalizzata alla cattura di quelle forme di vita che, a causa delle loro piccole dimensioni o della loro grande rarità, sono finora sfuggite all'attenzione degli studiosi.

Proteus anguinus, da Confiliachi, 1819. (Archivio Cids "F. Anelli", Bologna)

gna Sud-Occidentale (*Crustacea, Isopoda*). *International Journal of Speleology*, v. 5, n. 2, p. 153-162.

Catalaunicus hirundinella Argano, 1973 e del *Catalaunicus puddui* Argano, 1973: Isopodi Trichoniscidi, testimoni importanti dell'allontanamento della microzolla sardo-corsa dalle coste nord-orientali della penisola iberica, rinvenuti nella Grotta di Su Mannau (Ca) ed in altre vicine.

Mucedda M., Kiefer A., Pidinchedda E., Veith M. (2002): A new species of long-eared bat (Chiroptera, Vespertilionidae) from Sardinia (Italy). *Acta chiropterologica*, v. 4, n. 2, p. 121-135.

Plecotus sardus Mucedda, Kiefer, Pidinchedda & Veith, 2002: Chiroptero Vespertilionide; unico Mammifero endemico della Sardegna e unico Chiroptero endemico d'Italia. Di notte vola nelle zone boschive della Sardegna centrale. È stato rinvenuto in grotte del Supramonte di Oliena e di Baunei.

Sotto: *Oxychilus draparnaudi* in accoppiamento. A destra: *Arrhopalites* sp. Collembolo Sinfleone endemico della Vena del Gesso romagnola. (Foto F. Grazioli)



Schmalfuss H. (2005): *Utopioniscus kuehni* n. gen., n. sp. (Isopoda: Oniscidea: Synocheta) from submarine caves in Sardinia. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, (A), n. 677, p. 1-21.

Utopioniscus kuehni Schmalfuss 2005: Isopodo stigobio, ritenuto il più antico rappresentante dei Trichoniscidi (dunque un autentico fossile vivente), rinvenuto nella Grotta dell'Utopia e nella Grotta del Bel Torrente (NU).

Pansini A., Pesce G.L. (1998): *Higginsia ciccaresei* sp. nov. (Porifera: Demospongiae) from a marine cave on the Apulian coast (Mediterranean Sea). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, n. 78, p. 1083-1091.

Sardaphaenops supramontanus supramontanus, Cerruti & Henrot 1956 nella grotta Sa Rutta 'e S'Edera in Sardegna. (Foto E. Lana)

Higginsia ciccaresei Pansini & Pesce, 1998: Demospongia Axinellide rinvenuta nella Grotta Zinzulusa (LE) in acque salmastre di una zona completamente oscura, ad una profondità di 12 m e a 250 m dall'entrata.

La pubblicazione più antica consultata nella preparazione del Catalogo è Sulzer J.H. (1776): *Abgekürzte Geschichte der Insekten nach dem Linnéischen System*. Winterthur, H. Steiner (2 parti) – I, XXVII + 274 p.; II, 71 p. ■



Risorse didattiche per la Speleologia e il Carsismo

Le dispense PowerPoint curate dalla Società Speleologica Italiana

Jo De Waele

Gli studi sul carsismo e sulle grotte stanno diventando sempre più importanti per le comunità scientifiche in numerose discipline. Tuttavia, le pubblicazioni che trattano questi argomenti sono generalmente note solo negli ambiti specialistici e, quindi, rimangono di difficile accesso anche allo stesso mondo della speleologia. Ne consegue che tali pubblicazioni sono raramente utilizzate per scopi didattici, non ultimo perché il più delle volte sono scritte solo in lingua inglese.

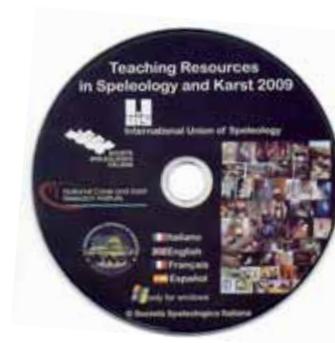
Per diffondere maggiormente al più vasto pubblico le conoscenze scientifiche della speleologia, nel 2006, è stato lanciato dalla Società Speleologica Italiana il “Progetto PowerPoint”. Da quest’idea, svolta sotto l’egida dell’Unione Internazionale di



Speleologia, dopo tre anni di lavoro sono scaturiti un DVD e un sito internet <http://document.speleo.it/>.

Si tratta di oltre 50 lezioni preparate sotto forma di presentazioni powerpoint, redatte da esperti in vari settori della speleologia tecnica e scientifica. Oltre 100 tra speleologi e collaboratori vari hanno contribuito alla stesura dei testi scientifici, mentre le fotografie sono state fornite da oltre 300 persone. Tutte le lezioni sono state tradotte in inglese, francese e spagnolo. Gli impressionanti dati numerici sul Progetto sono riportati nella Tabella sotto.

Il pacchetto intero del “Progetto PowerPoint” è stato intitolato “Teaching resources in Speleology and Karst 2009” (Risorse didattiche sulla Speleologia e il Carsismo 2009) ed il DVD è stato presentato al XIX Congresso

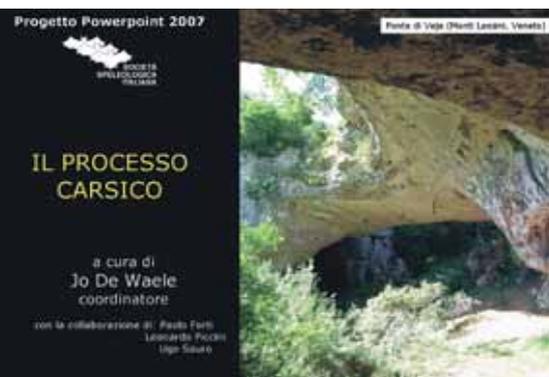


Internazionale di Speleologia a Kerville, grazie al sostegno finanziario della *National Cave and Karst Research Institute* di Carlsbad.

Il “Progetto PowerPoint” è una risorsa messa liberamente a disposizione anche e soprattutto per venire incontro alle esigenze dei Gruppi speleologici in occasione dello svolgimento dei corsi di speleologia di primo livello. Dal sito <http://document.speleo.it/> ognuno può scaricare la lezione desiderata e anche adattarla, se il caso, alle esigenze specifiche del singolo gruppo, purché venga citata la fonte primaria.

Le lezioni realizzate spaziano attraverso le diverse branche multidisciplinari della Speleologia, dalla classica introduzione alla speleogenesi, passando attraverso la biologia, l’archeologia, fino ad arrivare alle tecniche di comunicazione sulla didattica.

Il “Progetto PowerPoint” è da considerarsi in ogni caso un progetto in continuo divenire, anche perché molti argomenti possono essere ulteriormente ampliati ed anche approfonditi. ■



Principali caratteristiche del Progetto

Lezioni	58
Diapositive	>3600
Dia/lezione	~ 62 (19-147)
Autori	120
Fotografi	330
Disegnatori	57
Correttori	10
Grafici	9
Grafica finale	4
Traduttori Inglese	8
Correttori Inglese	5
Traduttori Francese	20
Traduttori Spagnolo	4

Puliamo il Buio: una strategia ambientale della Società Speleologica Italiana

La bonifica delle cavità come occasione di conoscenza e nuova sensibilità

Carlo Germani, Francesco Maurano

La Società Speleologica Italiana organizza e coordina dal 2005 “Puliamo il Buio” (PiB): giornate dedicate alla pulizia degli ambienti sotterranei (www.puliamoilbuio.it) e alla sensibilizzazione delle comunità locali, tramite mostre e convegni tematici, attività didattiche nelle scuole e pubblicazioni. Le manifestazioni sono collegate all’evento internazionale *Clean up the World* (www.cleantotheworld.org) che, in Italia, viene coordinato dall’associazione Legambiente (www.puliamoilmondo.it), di cui SSI è partner per l’occasione.

Lo smaltimento dei rifiuti nel sottosuolo, quando non nasce da fatti criminosi, è dovuto in gran parte all’ignoranza (reale o simulata) delle possibili conseguenze sugli acquiferi carsici. Questi costituiscono una parte considerevole delle riserve di acqua potabile in Italia e subiscono la pressione antropica più di altri tipi

Pozzo Muriaturo, Cusano Mutri (Campania). (Foto Archivio GSNE)



di acquiferi a causa della facilità di occultamento offerta dalle grotte e della scarsissima capacità di auto depurazione che li caratterizza. Per questi motivi l’impegno della speleologia organizzata non può fermarsi alla semplice constatazione della presenza di inquinanti oppure alla segnalazione di eventi criminosi. Riteniamo, invece, che si debba anche elaborare una strategia comune per arginare il fenomeno e per recuperare ove possibile gli ambienti carsici danneggiati. Nel periodo 2005-2012 la speleologia organizzata, contando prevalentemente sul solo volontariato ed attraverso una serie di operazioni sotterranee a volte molto complesse, ha riportato all’esterno ed avviato a discarica autorizzata circa 131 tonnellate di rifiuti solidi, sottraendoli così al ciclo delle acque sotterranee.

Si tratta ovviamente di una piccola frazione dei rifiuti presenti nel sottosuolo, che è stato possibile estrarre solo grazie all’opera di molte centinaia di speleologi.

Gli speleologi, infatti, possiedono



Neviera del Barone, Locorotondo (Puglia). (Foto N. Marinosci - Centro Speleologico dell’Alto Salento)

le adeguate conoscenze tecniche e l’esperienza per muoversi in sicurezza nel mondo sotterraneo e possono segnalare, e in parte risolvere, casi di inquinamento e di degrado delle grotte che altrimenti resterebbero ignoti. Agli eventi PiB è stata collegata un’altra importante iniziativa della SSI: il Censimento delle cavità a rischio ambientale (CRA), dove il termine “rischio ambientale” viene inteso come



presenza di sostanze o situazioni in grado di alterare o inquinare le acque sotterranee. Il progetto CRA è attivo da alcuni anni e i risultati aggiornati sono sempre disponibili on line sul sito www.puliamoilbuio.it.

Come si può vedere dai dati pubblicati nel sito internet citato, l'inquinamento è dovuto, nella maggior parte dei casi fin qui rilevati, ai cosiddetti "rifiuti solidi urbani", la cui presenza all'interno di grotte o cavità artificiali può essere attribuita in grandissima

parte alla mancanza di civiltà di chi frequenta una zona carsica come abitante, escursionista, turista o speleologo. Anche i "rifiuti tossici" sono attribuibili in gran parte alla stessa causa, in quanto si tratta in genere di oli esausti, batterie d'auto, intere automobili e rifiuti di tipo ospedaliero. Purtroppo allo stato attuale dei Catasti Regionali non è sempre possibile stabilire una relazione certa tra sorgenti o falde idriche e determinate grotte. Non è nemmeno possibile escludere dal numero complessivo delle cavità quelle che si trovano in una situazione di tutela oggettiva

Discarica di oli esausti in una grotta del Carso triestino. (Foto A. Danieli)

(aree SIC, parchi o riserve, quota elevata) e tale da isolarle da un ambito antropizzato.

In ogni caso, anche se incompleto e non esaustivo, il CRA fornisce indicazioni geografiche certe, dati numerici verificabili e preziose indicazioni su come indirizzare l'azione della speleologia organizzata, perché non basta enumerare i rischi ma occorre anche intraprendere azioni coerenti per eliminarli o quanto meno mitigarli.

Purtroppo un ambiente ipogeo danneggiato difficilmente potrà essere del tutto recuperato, mentre nella maggior parte dei casi la speleologia organizzata si deve limitare alla sola segnalazione della situazione di rischio o di degrado, non disponendo delle risorse necessarie all'opera di risanamento. Iniziative come PiB possono però innescare preziose sinergie tra volontariato ed Enti pubblici che, in alcuni casi, possono tradursi in vere operazioni di bonifica ambientale. La collaborazione con gli Enti pubblici è poi indispensabile per le successive azioni di vincolo sul territorio, volte a impedire il ripetersi della situazione di degrado. ■

Busa Fonda (Altopiano di Asiago, Veneto). (Foto A. Danieli)





La carta degli antichi acquedotti sotterranei

Tra naturale e artificiale. La ricerca speleologica nei percorsi idrici edificati dall'uomo

Mario Parise, Sossio Del Prete, Carla Galeazzi, Carlo Germani, Mariangela Sammarco

L'impegno degli speleologi italiani nell'ambito della ricerca e documentazione sulle cavità artificiali risale ad alcuni decenni orsono, allorché si diede inizio a lavori multi-disciplinari che, partendo dalla eccezionale storia presente nel nostro Paese, analizzavano i vari aspetti del notevole patrimonio di cavità artificiali in Italia, che appartengono a tipologie differenziate sia per l'uso che per epoca di realizzazione e utilizzo: insediamenti rupestri, opere idrauliche, opifici, luoghi di culto, opere minerarie, ecc. Nel 1981 la Società Speleologica Italiana ha istituito la Commissione Nazionale Cavità Artificiali, al fine di promuovere le attività di studio a livello locale e internazionale, e di creare il Catasto delle Cavità Artificiali, complemen-

tare a quello delle grotte naturali. Dal 1999 viene inoltre pubblicata *Opera Ipogea*, rivista interamente dedicata alle cavità artificiali.

Sin dai primi convegni dedicati alle cavità artificiali (risalenti ai primi anni '80) il ruolo svolto dalle opere idrauliche sotterranee è apparso di estrema importanza, tanto che nel 2003 è stato avviato a cura della Commissione Nazionale Cavità Artificiali il Progetto "La Carta degli Antichi Acquedotti", dedicato allo studio e all'analisi dell'enorme patrimonio rappresentato dagli antichi acquedotti sotterranei in Italia, ai fini della tutela e salvaguardia di queste preziose opere idrauliche.

La presenza sul territorio di acquedotti risalenti a epoche passate costituisce un elemento di notevole im-

Sopra: nei sotterranei di Napoli antiche cave entrano in contatto con il corso di antichi acquedotti formando piccoli laghetti. (Foto F. Ardito)

Sotto: acquedotto di epoca arcaica, ristrutturato nel 1600 dai Monaci dell'Eremo di Camaldoli sul Monte Tuscolo (Roma, Lazio). (Foto Archivio Egeria Centro Ricerche Sotterranee)



portanza storica, rappresentando una documentazione delle talora inattese capacità progettuali e tecniche delle antiche comunità e testimoniando la capacità da parte dell'uomo di adattarsi alle caratteristiche naturali dell'ambiente in cui si insediava. Per la predominante natura di opere sotterranee, si sono conservati pressoché intatti anche dopo millenni, e costituiscono una insostituibile testimonianza delle opere di controllo del territorio che hanno consentito l'insediamento e lo sviluppo delle civiltà urbane. Molti di essi sono ancora in funzione pur in assenza di opere di manutenzione, o potrebbero essere ripristinati con interventi contenuti. Utilizzando una apposita scheda informatizzata, contenente i dati essenziali di riferimento degli acquedotti (localizzazione, nome, età, geologia, dimensioni, percorribilità, problemi nell'accesso, fenomeni di instabilità, ecc.) si è proceduto in questi anni

Cunicolo di alimentazione della Fontana di Villa Grazioli a Frascati (Lazio). (Foto Archivio Egeria Centro Ricerche Sotterranee)



alla raccolta e catalogazione di oltre 140 acquedotti, distribuiti sull'intero territorio nazionale. La massima concentrazione caratterizza innanzitutto il Lazio, con più di 40 opere acquedottistiche, ma numerose altre regioni sono significativamente rappresentate (Marche, Campania e Puglia presentano, ad esempio, oltre 10 acquedotti sotterranei ciascuna). Gran parte degli acquedotti risale a epoca greco-romana, e anche quelli di età bizantino-medievale sembrano almeno parzialmente ripercorrere ipotetici tracciati d'età romana. Per quanto riguarda la estensione delle opere sotterranee, la maggior parte delle strutture individuate rientra tra i 1000 e 5000 m di lunghezza, ma è significativa la presenza di acquedotti di notevole lunghezza, superiore ai 30 km in almeno 15 casi. Gli utilizzi delle opere idrauliche sotterranee risultano piuttosto diversificati: anche se esse prevalentemente captavano e incanalavano acqua potabile per servire città e stabilimenti termali, in qualche caso gli acquedotti sono stati realizzati al servizio di domus o villae, di accampamenti militari, o, ancora, erano destinati ad uso irriguo. In aggiunta agli acquedotti, è stata dedicata attenzione anche agli antichi emissari realizzati per la regolazione dei livelli idrici di specchi d'acqua permanenti e/o temporanei, presenti in particolare in Italia centrale.



Acquedotto della Formina (Narni, Umbria). (Foto C. Ranieri - Gruppo Speleo Archeologico Vespertilio)

Un paziente e accurato lavoro di ricerca ha consentito la redazione di una specifica bibliografia, comprendente oltre 1000 opere suddivise per regioni, e, all'interno di ciascun ambito regionale, per i singoli acquedotti o emissari.

Numeri monografici della rivista *Opera Ipogea* sono stati dedicati nel 2007 e nel 2012 ai risultati del Progetto, e numerose pubblicazioni sono state prodotte anche in ambito internazionale. ■

Bibliografia

Castellani V. (1999): La civiltà dell'acqua. Editorial Service System, Roma: 256 p.

Galeazzi C., Germani C., Parise M. (2012): Gli antichi emissari artificiali dei bacini endoreici. *Opera Ipogea*, n. 1, p. 3-10.

Parise M. (2009): Distribution and characteristics of ancient underground aqueducts in Italy. In: Proc. Int. Water Association Specialty Conference. 2nd International Symposium on "Water and wastewater technologies in ancient civilizations", Bari, 28-30 May 2009.

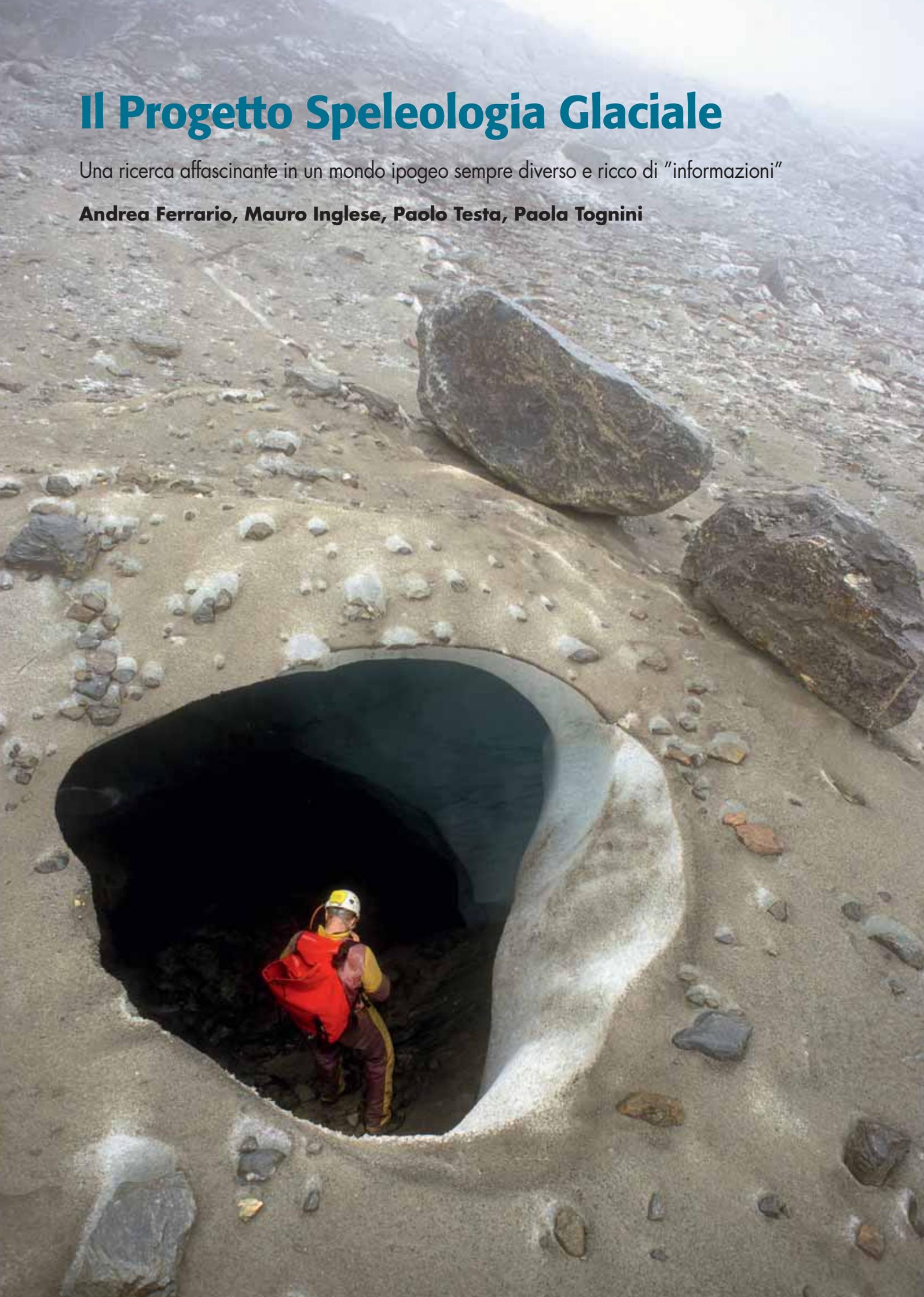
Parise M., Bixio R., Burri E., Caloi V., Del Prete S., Galeazzi C., Germani C., Guglia P., Meneghini M., Sammarco M. (2009): The map of ancient underground aqueducts: a nation-wide project by the Italian Speleological Society. In: Proceedings 15th International Congress of Speleology, Kerrville (Texas, USA), 19-26 July 2009, v. 3, p. 2027-2032.

Parise M. (2012): Underground aqueducts: a first preliminary bibliography around the world. In: Proceedings 3rd IWA Special Conference on "Water and Wastewater Technologies in Ancient Civilizations", Istanbul, 22-24 March 2012, p. 65-72.

Il Progetto Speleologia Glaciale

Una ricerca affascinante in un mondo ipogeo sempre diverso e ricco di "informazioni"

Andrea Ferrario, Mauro Inglese, Paolo Testa, Paola Tognini



Fin dalla seconda metà dell'800, le cavità all'interno dei ghiacciai hanno attirato l'attenzione di studiosi ed esploratori. Soltanto sul finire degli anni '70 del '900, però, nuove tecniche e nuovi materiali, uniti a una sempre maggior facilità nel raggiungere i ghiacciai, portano un rinnovato interesse: è in questo periodo che nasce la moderna glaciospeleologia. Gli speleologi italiani sono stati fin dall'inizio all'avanguardia nell'esplorazione delle cavità glaciali, sia sui ghiacciai alpini che all'estero, e l'attività ha avuto inizio già nei primi anni '80.

Mentre, però, le grandi spedizioni sui ghiacciai patagonici o asiatici hanno spesso permesso di radunare un grande numero di speleologi, per quanto riguarda i ghiacciai alpini l'attività, per diversi anni, è rimasta ristretta a un limitatissimo numero di persone.

A causa delle difficoltà logistiche e tecniche, la glaciospeleologia in Italia è stata infatti sempre condotta da piccoli gruppi, che lavorano in modo autonomo, indipendentemente gli uni dagli altri e con scarsa comunicazione reciproca.

Da più di 20 anni, quindi, piccoli gruppi effettuano ricognizioni ed esplorazioni sui maggiori ghiacciai alpini, ma soltanto in pochi casi le attività si sono coordinate e concentrate su un unico ghiacciaio, con lo scopo di osservarne l'evoluzione nel corso degli anni, come è accaduto, per esempio, sul ghiacciaio svizzero del Gorner o su quello lombardo dei Forni, studiati e monitorati, rispettivamente, fin dalla metà degli anni '80 e '90.

Da qui è nata l'esigenza di creare un contatto tra i diversi gruppi operanti sui ghiacciai alpini, allo scopo di riunire le informazioni raccolte in un'unica banca dati, di creare momenti di discussione per mettere in comune esperienze tecniche e scientifiche e di unire le forze per progetti comuni.

Per questo, nel 2008 alcuni speleologi del G. S. CAI Varallo, G. G. Milano CAI SEM e G. G. CAI Saronno

fanno nascere l'idea di costituire il Progetto Speleologia Glaciale.

L'obiettivo è quello di promuovere l'esplorazione, la documentazione e il monitoraggio delle cavità glaciali: all'interno del PSG, ogni gruppo di lavoro conserva la propria autonomia di obiettivi e di modalità operative, ma con la possibilità di unire forze ed esperienze per attività comuni, e, soprattutto, facendo confluire tutti i dati in un unico archivio.

Attualmente, al PSG aderiscono più di 50 speleologi provenienti da una dozzina di gruppi di varie regioni (Piemonte, Lombardia, Liguria, Toscana, Emilia Romagna, Veneto e Calabria); in questi anni sono state effettuate attività sui ghiacciai lombardi dei Forni, del Ventina, dello Scalino, e sui ghiacciai del Gorner, dell'Aletsch, del Morteratsch e del Pers (Svizzera).

Su questi ultimi due ghiacciai sono stati organizzati due campi nazionali, permettendo non solo di raccogliere una grande mole di dati, ma anche di creare momenti di intenso scambio tecnico, scientifico e di esperienze personali. Nel settembre del 2012 è stato anche effettuato un test di tracciamento delle acque, in collaborazione con il SUPSI di Lugano (Svizzera), con lo scopo di identificare la presenza di possibili laghi endo o subglaciali.

Con la collaborazione di tutti gli speleologi che aderiscono al PSG, si sono create le basi per costituire il Catasto delle Cavità Glaciali.

Questo è un mezzo importante per comprendere come le grotte cambino nel tempo e creare, da una base di dati oggettivi, osservazioni e teorie sulla genesi delle grotte e sulla loro relazione con il ghiacciaio che le ospita: per questo motivo è stato pensato un codice che, per ogni cavità, sia in grado di dare non solo le informazioni basilari per identificare la grotta, ma anche informazioni sul momento del suo ritrovamento e sulla sua morfologia.

Il prossimo passo sarà quello di far confluire i dati raccolti in un GIS, che permetterà una visualizzazione



Sopra: discesa di un mulino sul Ghiacciaio del Morteratsch (Svizzera).

(Foto M. Inglese), pagina a fianco: grotta di contatto sul Ghiacciaio dei Forni (Lombardia). (Foto C. Mangiagalli)

dinamica delle grotte nel tempo.

Per quanto riguarda la divulgazione, il PSG ha organizzato due corsi con la Scuola Nazionale di Speleologia del CAI, nel 2009 e 2010 e un incontro di speleologia glaciale, tenutosi nel febbraio 2012, che ha visto esporre i risultati delle proprie ricerche relatori provenienti da diversi gruppi italiani.

Per favorire gli scambi di informazioni e per organizzare le attività, è stata creata una mailing list, alla quale sono iscritti oltre 90 speleologi. Il PSG ha avuto il patrocinio dalla Commissione Centrale per la Speleologia del CAI, dalla Società Speleologica Italiana e dalla Federazione Speleologica Lombarda e dal 2012 è nata anche una collaborazione con il Servizio Glaciologico Lombardo: un bell'esempio della Speleologia "trasversale" alla base di molti recenti successi esplorativi italiani! ■



La ricerca paleoclimatica sugli speleotemi in Italia

Alla ricerca del tempo conservato nelle clessidre naturali

Ilaria Isola, Leonardo Piccini, Eleonora Regattieri, Giovanni Zanchetta

Il termine “speleotema” è diventato ormai di uso comune nella letteratura speleologica per indicare un deposito secondario di origine chimica formatosi in grotta, come le concrezioni calcaree (stalattiti, stalagmiti, colate, eccentriche, ecc...) ed altri minerali secondari.

Lo studio mineralogico di queste formazioni risale a molti anni addietro ma è solo da qualche decina di anni che le ricerche hanno svelato l'incredibile interesse scientifico degli speleotemi quali registratori dei cambiamenti climatici, o più in generale ambientali, che hanno interessato il nostro pianeta negli ultimi milioni di anni. Il grosso impulso alle ricerche è venuto dalla possibilità di datare le concre-

zioni calcaree con precisione elevata, grazie alle tecniche basate sugli isotopi della serie di decadimento dell'Uranio (U/Th, U/Pb), e alla messa a punto di tecniche analitiche dei componenti in tracce e dei rapporti isotopici di carbonio e ossigeno, che utilizzano quantità sempre minori di materiale (ormai ridotte a pochi milligrammi) e quindi permettono una risoluzione temporale sempre più elevata.

In Italia lo studio paleoclimatico degli speleotemi è partito con un po' di ritardo rispetto ad altri paesi europei o del Nord America, ma ha in breve raggiunto risultati di notevole rilevanza internazionale, grazie anche al coinvolgimento di un sempre maggior numero di ricercatori italiani e stra-

Le grotte del Monte Corchia (Lucca) non sono particolarmente ricche di speleotemi, per lo meno se raffrontate ad altre grotte italiane, ma il fatto di svilupparsi molto in profondità fa sì che le acque di percolazione siano povere di materiale detritico e in genere a basso contenuto di Ca^{2+} , il che rende l'accrescimento degli speleotemi lento ma privo di “rumore” e assai sensibile ai cambiamenti ambientali. Il particolare assetto strutturale, con ampi settori del sistema carsico che sono di fatto sormontati dalle rocce cristalline del Paleozoico, ha reso possibile la contaminazione delle acque con elevati tenori di Uranio, rendendo le datazioni altamente affidabili ed con basso margine di errore. Nella foto, il carotaggio nella galleria delle Stalattiti che ha permesso di avere un record quasi continuo dell'ultimo milione di anni.

(Foto L. De Cesari)

Speleologia in Rete
Un esempio: la Buca dell'Onice
<http://tinyurl.com/68-paleoclimi>

nieri. E' interessante, però, ricordare che uno dei primi studi che hanno fatto uso di tecniche di analisi isotopica degli speleotemi risale al 1968 e fu realizzato dal Laboratorio di Geologia Nucleare dell'Università di Pisa già alla fine degli anni sessanta.

Dopo quel lavoro pionieristico, in Italia gli studi sugli speleotemi per ricostruzioni paleoclimatiche riprendono solo 20 anni più tardi ad opera di ricercatori dell'ENEA che campionano concrezioni di grotte sommerse. Queste ricerche forniscono importanti dati per ricostruire con precisione le variazioni del livello del mare durante le ultime fasi glaciali.

Nello stesso periodo, un gruppo di

ricercatori dell'Università di Milano prima, e del Museo Tridentino di Scienze Naturali poi, raccolgono campioni da grotte del settore centro-orientale delle Alpi, tra cui la Grotta di Ernesto in Trentino, studiando gli effetti ambientali delle ultime glaciazioni nell'area alpina.

Nel 1998, su iniziativa di speleologi toscani e con l'appoggio della Federazione Speleologica Toscana, si costituisce un gruppo informale di ricerca che effettua i primi campionamenti nelle Alpi Apuane. Negli anni il gruppo si consolida e trova interesse e appoggio in vari enti di ricerca tra cui l'Università di Pisa, il C.N.R., l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, l'Università di Firenze e, successivamente, la collaborazione di enti stranieri tra cui la Newcastle University in Australia e il SUERC di Glasgow (UK). Il gruppo di ri-

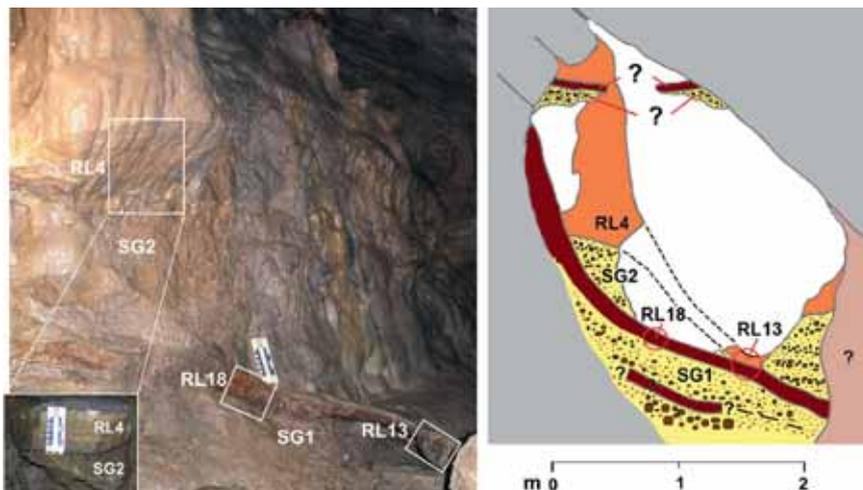
Posizione delle principali grotte dove sono stati campionati speleotemi per studi paleoclimatici in Italia.



Le concrezioni carbonatiche, oltre al loro valore estetico, hanno un eccezionale interesse scientifico grazie al fatto che "registrano" i cambiamenti ambientali e climatici in particolare con elevato dettaglio. Nella foto: grande colonna stalagmitica all'interno della Grotta dei Cocci, Sicilia. (Foto M. Vattano)

cercatori, dopo un campionamento esplorativo in varie grotte delle Alpi Apuane, trova nel Complesso Carsico del Monte Corchia un sito di studio di eccezionale valore scientifico, grazie alla continuità del concrezionamento che abbraccia quasi 2 milioni di anni. Altre grotte che hanno dato risultati interessanti nelle Alpi Apuane sono la Buca della Renella e la Tana che Urla, quest'ultima citata dal celebre naturalista Antonio Vallisnieri già nel 1723, che hanno permesso di ricostruire la ricorrenza di eventi pluviali estremi e/o di fasi particolarmente aride durante il Pleistocene Superiore e l'Olocene.

A seguito dei primi incoraggianti risultati, nel 2001 prende avvio un progetto nazionale, finanziato con fondi ministeriali, che aveva come scopo il confronto delle risposte di speleotemi distribuiti lungo tutta la penisola italiana ai cambiamenti climatici nel Tardiglaciale-Olocene. Tale progetto, conclusosi nel 2003,



ha visto la partecipazione di istituti di ricerca afferenti alle Università di Padova, Bologna, Firenze, Roma Tre, Palermo, Trieste e del Museo Tridentino di Scienze Naturali di Trento. Negli ultimi anni gli studi paleoclimatici sugli speleotemi si sono estesi ad altre regioni, tra cui il Piemonte, L'Emilia Romagna e la Sardegna.

L'imponente concrezionamento della Grotta di Santa Barbara (Iglesias), una delle cavità più importanti nel panorama italiano per varietà e spettacolarità degli speleotemi. (Foto P. Forti)



Stratigrafia del deposito di concrezioni studiato nella Grotta Renella (Massa). Il concrezionamento è prevalentemente post-glaciale e registra in modo dettagliato i principali eventi idrologici di questa grotta che in passato è stata oggetto di periodici alluvionamenti.

La penisola Italiana, sebbene di estensione ridotta, si sta dimostrando di particolare interesse per gli studi paleoclimatici grazie soprattutto alla

sua estensione in senso longitudinale e alla posizione al centro del Mediterraneo, a cavallo tra continente europeo e africano. Grazie alla varietà di situazioni climatiche, che vanno dalle aree dell'arco alpino pesantemente glacializzate durante il Quaternario e legate alla dinamica climatica del centro Europa, sino alla Sicilia ormai in area di influenza tropicale e legata alla dinamica climatica nord sahariana, la penisola italiana si sta dimostrando essere un eccezionale laboratorio per le conoscenze paleoclimatiche del Quaternario.

La diffusione delle aree carsiche e l'elevata conoscenza di queste, permettono di fatto di avere a disposizione speleotemi disseminati su tutto il territorio, formati in condizioni morfo-climatiche molto diverse tra loro e in un arco di tempo che abbraccia un periodo di almeno 3 milioni di anni (dal Pliocene Superiore ad oggi). ■

Nota: un elenco esaustivo delle pubblicazioni scientifiche inerenti le ricerche paleoclimatiche su speleotemi condotte in Italia è consultabile su: <http://tinyurl.com/68-paleoclimi>

Principali pubblicazioni

- Bard E., Antonioli F., Silenzi S. (2002): Sea-level during the penultimate interglacial period based on submerged stalagmite from Argentarola Cave (Italy). *Earth and Planetary Science Letters*, n. 196, p. 135-146.
- Fornaca-Rinaldi G., Panichi C., Tongiorgi R. (1968): Some causes of the variations of the isotopic composition of carbon and oxygen in cave concretions. *Earth Planetary Science Letters*, n. 4, p.321-324.
- Frisia S., Borsato A., Preto N., McDermott F. (2003): Late Holocene annual growth in three Alpine stalagmites records the influence of solar activity and the North Atlantic oscillation on winter climate. *Earth and Planetary Science Letter*, n. 216, p. 411-424.
- Frisia, S.; Borsato, A.; Spötl, C.; Villa, I.; Cucchi, F.; (2005): Climate variability in the SE Alps of Italy over the past 17 000 years reconstructed from a stalagmite record. *Boreas*, n. 34, p. 445- 455.
- Frisia S., Borsato A., Mangini A., Spötl C., Madonia G., Sauro U. (2006): Holocene climate variability in Sicily from a discontinuous stalagmite record and the Mesolithic to Neolithic transition. *Quaternary Researches*, n. 66, p. 388-400.
- Zanchetta G., Drysdale R.N., Hellstrom J.C., Fallick A.E., Isola I., Gagan M., Pareschi M.T. (2007): Enhanced rainfall in the western Mediterranean during deposition of Sapropel S1: stalagmite evidence from Corchia Cave (Central Italy). *Quaternary Science Review*, n. 26, p. 279-286.
- Zhorneyak. L.V., Zanchetta G., Drysdale R.N., Hellstrom J.C., Isola I., Regattieri E., Piccini L., Baneschi I. (2011): Stratigraphic evidence for a "pluvial phase" between ca. 8200-7100 ka from Renella Cave (Central Italy). *Quaternary Science Review*, n. 30, p. 409-417.



Speleoteca - Il catalogo unico delle biblioteche speleologiche italiane

La rete come strumento per divulgare e tutelare il patrimonio librario della speleologia

Michele Sivelli

Il sito www.speleoteca.it è un OPAC che consente la libera consultazione bibliografica di oltre 30 mila titoli di pubblicazioni speleologiche provenienti da tutto il mondo.

Il progetto Speleoteca è nato nel 2007 come naturale evoluzione dell'originario catalogo della Biblioteca "Franco Anelli" della Società Speleologica Italiana.

Quando 20 anni prima si costituì ufficialmente la Biblioteca Anelli di Bologna, l'obiettivo era quello di cominciare a offrire un servizio culturale pari, o perlomeno simile, a quello di una qualsiasi altra biblioteca di pubblica lettura.

Da un primo semplice database db3, organizzato su postazione locale, si passò a un database di Access e da qui a trascodificare i vecchi dati catalografici sull'attuale software, accessibile online e rispondente a tutti i requisiti standard della descrizione catalografica (regole ISBD). Ora questo nuovo programma consente un collegamento diretto alle biblioteche dei gruppi speleologici che intendono utilizzare lo stesso programma informatico. Questa possibilità offre quindi il vantaggio di operare in cooperazione per la realizzazione di un vero catalogo unico delle biblioteche speleologiche d'Italia.

Speleoteca è, dunque, un working progress che sta ampliando e migliorando il proprio database bibliografico. Va ricordato infatti che molti



Centro Italiano di
Documentazione
Speleologica
Franco Anelli
www.cds.speleo.it

record del catalogo originario sono ancora incompleti o imprecisi, poiché sono il risultato di più trascodifiche e descrizioni avvenute negli anni da diversi operatori.

Anche le associazioni partecipanti al progetto Speleoteca, diffuse su tutto il territorio, sono in continua evoluzione; nell'OPAC, nel campo "scegli biblioteca" potete vedere l'elenco delle biblioteche collegate.

Per quanto concerne la ricerca, i campi interrogabili sono quelli tipici di tutti gli OPAC bibliografici, dalla ricerca semplice (Autore/Titolo) a quella a più criteri (Autore/Titolo, Collane, Classificazioni, Soggetto, Anno, Numeri Standard, ecc.).

Specificamente per la "Classificazione" va ricordato che non è adottata la classificazione decimale Dewey, metodo scarsamente applicabile in campo speleologico, bensì quella impiegata dall'UIS nel *Bulletin Bibliographique Spéléologique/Speleological*

Abstracts, ma nell'adattamento più capillare di Aleksander Klimchouk.

Mentre la ricerca per "Soggetto" si sottolinea che è inerente non solo e non tanto al contenuto concettuale del documento catalogato, ma all'elenco degli stati nazione, in cui si sono svolte le ricerche scientifiche o le esplorazioni, del documento interrogato. Sappiamo infatti quanto sia importante in campo speleologico sapere cosa è stato fatto in una determinata area geografica. Il campo "Parole chiave" può integrare invece il campo di ricerca per soggetto con altri nomi di interesse geografico (aree carsiche, nomi di grotte, massicci montuosi, province, dipartimenti, ecc.).

Da qualche tempo a questa parte Speleoteca è interrogabile anche in versione inglese con un tutorial e tutti i campi di ricerca tradotti.

Molte sfide attendono il futuro del Progetto Speleoteca. Primo fra tutti rendere il più possibile contemporaneo questo catalogo, ovvero dare la possibilità di poter consultare direttamente online i documenti, senza per questo doversi spostare nelle sedi delle biblioteche sparse nel territorio e nella maggior parte dei casi poco accessibili, in quanto gestite da personale volontario.

Prevedibilmente nel Progetto Speleoteca si potrà costituire una somma di biblioteche di carattere ibrido cioè solo parzialmente digitali e in parte classiche. Come noto infatti occorre liberare il copyright da parte degli autori e, almeno per i documenti liberi da copyright, trovare le risorse per la digitalizzazione. Al momento già molte copertine dei documenti catalogati sono visibili, come anche, vari indici.

Ci auguriamo inoltre che, a più lungo termine, l'OPAC Speleoteca possa costituire un metaopac europeo delle principali biblioteche speleologiche delle federazioni nazionali. In questo senso è iniziato uno studio di fattibilità con gli amici francesi (FFS), belgi (UBS) e svizzeri (SSS/SHG), anche se al momento alcune difficoltà tecniche ed economiche stanno ostacolando la sua realizzazione. ■

Il progetto CAVES dell'European Space Agency

Le grotte come reale e metaforica scenografia marziana



Loredana Bessone, Jo De Waele, Francesco Sauro

Esplorare le profondità dello spazio è un'attività riservata a pochi, in un ambiente ostile, buio, sconosciuto, con risorse limitate. Le operazioni sono complicate dalle numerose incombenze: test e installazione o manutenzione di sistemi di bordo, esperimenti scientifici, protocolli da seguire. Ogni azione vuole attenzione e abilità tecniche, molte richiedono capacità motorie e la maggior parte sono attività di squadra che esigono rigore nella comunicazione e nel coordinamento.

Per addestrarsi gli astronauti hanno bisogno di simulatori e ambienti terrestri il più possibile simili allo spazio: moduli costruiti sul fondo del mare, basi in Antartide e deserti caldissimi. Una delle condizioni terrestri più simile ad un ambiente planetario come quello di Marte è senza dubbio la grotta: buio, temperatura costante, visione limitata, ostacoli fisici, regole ferree per la sicurezza, isolamento, perdita di coscienza temporale, difficoltà di approvvigionamento,



necessità di lavorare in gruppo. Se poi aggiungiamo l'esplorazione, la documentazione (rilievi e fotografie), esperimenti e campionamenti scientifici, la somiglianza di una spedizione sotterranea con una spaziale diventa particolarmente elevata.

Per tutti questi motivi, da alcuni anni a questa parte, esperti dell'European Space Agency (ESA) hanno scelto alcune cavità naturali della Sardegna come scenario per la simulazione di una missione spaziale. Il progetto dell'ESA, denominato CAVES, mira a formare una équipe di astronauti supportati da speleologi esperti in vari campi scientifici di diverse Università italiane. Questi astronauti andranno ad operare in squadre multiculturali in sicurezza ed efficienza in ambienti operativi critici nel corso di



Foto V. Crobu, Progetto CAVES ESA

missioni di lunga durata. Durante il corso sono analizzate le dinamiche di gruppo e le prestazioni individuali. Corsi simili sono tenuti da americani e russi in contesti sottomarini o di sopravvivenza.

Sono basati su modelli di comportamento derivati da un'analisi di operazioni in ambienti critici, originariamente sviluppati dalla NASA e poi applicati dall'aviazione civile, e ora estesi anche nell'addestramento di personale dei centri di controllo di traffico aereo, ferroviario, centrali nucleari, piattaforme petrolifere e negli ultimi anni anche a personale medico in sale operatorie.

I numerosi moduli del Corso occupano 11 giorni di cui 5 di preparazione tecnica e scientifica, e 6 di permanenza sotterranea in un campo allestito ad oltre mezzo chilometro di distanza dall'ingresso. In grotta gli astronauti hanno il compito di esplorare e documentare la grotta, effettuando anche una serie di esperimenti programmati, secondo uno schema

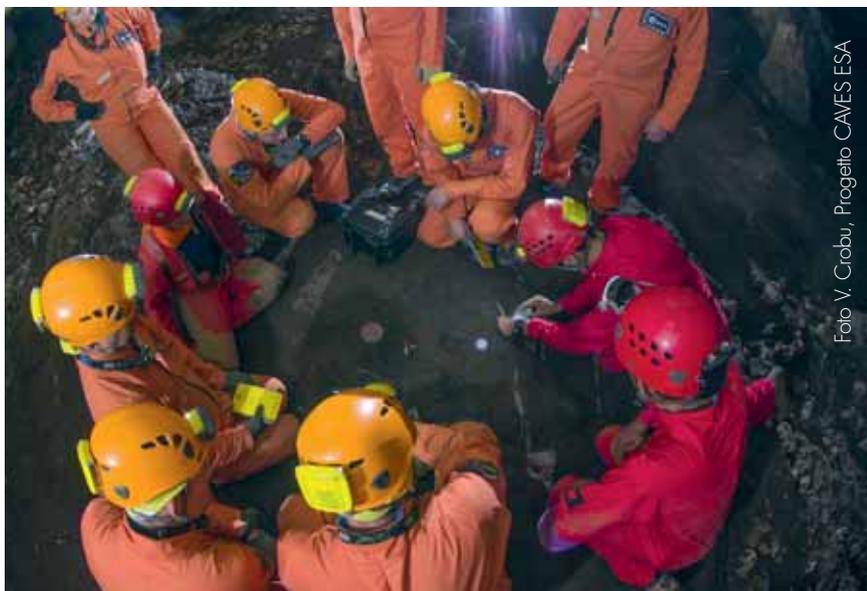


Foto V. Crobu, Progetto CAVES ESA

Foto V. Crobu, Progetto CAVES ESA



giornaliero simile a quello usato sulla Stazione Spaziale Internazionale. Il programma scientifico prevede campionamenti di acque, microbiologici, biologici, misurazioni puntuali di

CO₂, di stillicidio, della radioattività e, inoltre, la gestione di una stazione micrometeorologica con funzioni di monitoraggio della temperatura, dell'umidità relativa dell'aria nonché della velocità e direzione delle correnti d'aria. I dati ricavati durante i campi del 2011 e del 2012 mostrano notevoli potenzialità, a dimostrazione che alcuni esperimenti scientifici non sono utili solo per l'addestramento, ma anche per il progresso delle conoscenze speleologiche della zona. Così, per esempio, le ricerche biologiche, basate anche sulle analisi del DNA degli animali troglobi trovati, hanno già portato alla scoperta di una nuova specie di Isopoda.

Gli astronauti fanno anche esperimenti con equipaggiamenti di nuova generazione, come il TEDRA™-S1 (Through Earth Digital Radio Appliance), sistema di comunicazione sotterranea che potrebbe essere molto

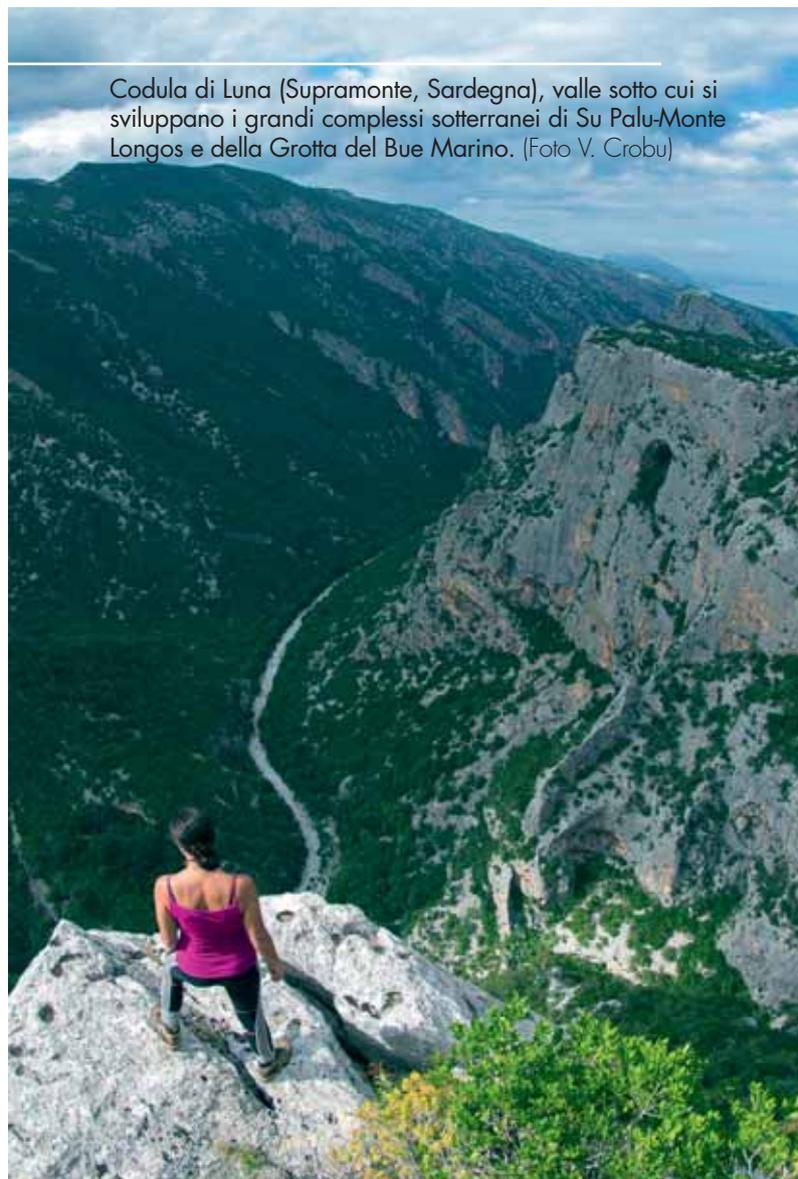
utile in futuro durante le operazioni di soccorso speleologico, oppure con un sistema di rilevamento digitale (CaveSniper), di produzione polacca. Alla fine della missione gli astronauti relazionano sulle attività svolte, elaborando i vari dati scientifici ottenuti durante la permanenza sotterranea, tutto materiale che verrà poi trasmesso alla prossima squadra di "astronauti-esploratori".

In altre parole il Progetto CAVES è un'opportunità anche per la speleologia, un'attività considerata spesso di nicchia che invece per la prima volta viene valutata dai grandi enti d'esplorazione spaziale come una potenziale risorsa per preparare le missioni oltre i confini del nostro pianeta. Le esplorazioni speleologiche, spesso effettuate fuori dalla luce dei riflettori e senza impatto mediatico, stanno dimostrando tutta la loro importanza per tutto il genere umano. ■

Un viaggio nell'Italia speleologica



Su Gologone (Oliena, Sardegna), sorgente del vasto sistema carsico dei Supramonte interni, aree in cui si svolgono le sperimentazioni del Progetto CAVES. (Foto V. Crobu)



Codula di Luna (Supramonte, Sardegna), valle sotto cui si sviluppano i grandi complessi sotterranei di Su Palu-Monte Longos e della Grotta del Bue Marino. (Foto V. Crobu)

Venti, nuvole, piogge nel buio: la caccia agli impercettibili eventi meteorologici delle Terre della Notte

Quando ridotte variazioni di temperatura indicano grandi processi in continuo divenire

Giovanni Badino

In Italia l'interesse per i processi microclimatici nelle grotte ha avuto da sempre un'attenzione minuziosa, soprattutto per i risvolti applicativi nella protezione ambientale; basti citare i lavori che hanno portato Arrigo Cigna a diventare l'animatore scientifico dell'Interantional Show Caves Association (ISCA), l'organizzazione internazionale che più di ogni altra studia questi aspetti.

Personalmente ho iniziato queste ricerche alla metà degli anni '80, puntando da una parte al modellamento fisico di questi processi – un tema sino ad allora trascurato – dall'altra a realizzare misure d'insieme in grandi grotte.

Misure simultanee di correnti d'aria in diversi ingressi di una grande grotta. Installazione dell'anemometro sonico all'ingresso Eolo del Complesso del Monte Corchia. (Foto G. Badino)

Le questioni affrontate erano due: i) cosa porta a stabilizzare la temperatura di una grotta su un ben definito e quasi invariabile valore e, ii) cosa condiziona le circolazioni d'aria sotteranea.

La temperatura di una grotta è un concetto interessante. Per la meteorologia esterna l'idea stessa di "temperatura" è convenzionale e imprecisa, ma in grotta assume un significato preciso perché è un sistema prossimo all'equilibrio.

Si può quindi spingere la precisione delle misure sino a pochi millesimi di grado, un livello che all'esterno non avrebbe nessun significato fisico. Emergono così le micro-variazioni ambientali: nuvole, sedimentazioni termiche, condensazioni, miscele di correnti d'aria.

Insomma, emerge l'invisibile meteorologia sotterranea...



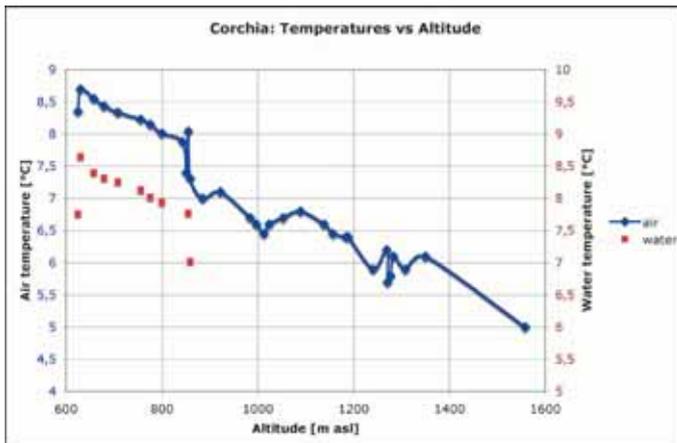
La colonna di "vapore" – in realtà è una "nube di mescolamento" - emessa dall'ingresso di Fummifere Acque, Auyantepui, Venezuela. Le colonne d'aria in moto sottoterra hanno trasformazioni termodinamiche particolari che le fanno allontanare dall'equilibrio con l'ambiente esterno. Ne risultano molti effetti fisici, in genere invisibili, ma che a volte possono diventare spettacolari, come in questo caso. (Foto G. Badino)



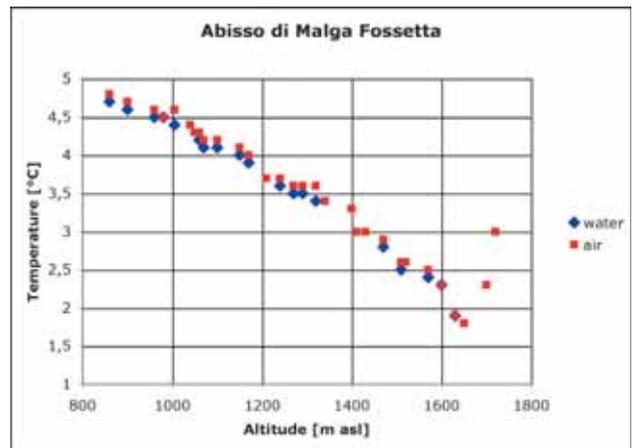
Queste misure hanno evidenziato fatti inattesi.

Le varie zone della Terra presentano escursioni termiche annuali contenute in un fattore 5 fra i quasi 40 °C in ambienti continentali (Ulan Bator) e gli 8 °C in ambienti oceanici (Ushuaia).

Inoltre, fra l'irraggiamento nelle zone più calde (centro Sahara, 320 Wm⁻²) e quelle più in ombra (Nord Atlantico, 50 Wm⁻²) corre solo un fattore 6. Sottoterra invece le escursioni termiche annuali in certe grotte possono essere di 1-2 °C, per scendere di un fattore cento e più in altre, o in altre zone della stessa.



Variazione della temperatura con la quota nel Monte Corchia (Lu). La morfologia esterna permette infiltrazioni di acque e arie esterne a ogni quota, creando sbalzi di temperatura e nuvole interne di mescolamento. La parte più regolare è quella delle gallerie nelle quali scorre il fiume, la cui grande capacità termica impedisce sbalzi improvvisi.



Variazione della temperatura con la quota nel grande abisso di Malga Fossetta, Altopiano di Asiago (VI). La uniformità impressionante è legata alla regolarità della morfologia esterna, non ci sono apporti di aria o acqua entranti a quote intermedie. Il lieve cambio di pendenza alle quote più basse aveva indicato un piccolo errore nel rilievo topografico delle zone profonde...

I flussi energetici hanno variazioni ancora più ampie: grotte come l'Underground River di Palawan (Filippine) hanno flussi energetici medi di 10-20 MW, mentre altre cavità – in particolare quelle con pitture rupestri – sono attraversate da flussi di energia dell'ordine di 1 W.

Tutto questo indica che la caratteriz-

Laboratorio sotterraneo di Rio Martino (CN). Qui sono state sviluppate tecniche per misurare la temperatura con accuratezza di pochi millesimi di grado. (Foto P. Barcellari)

zazione fisica di una grotta, e quindi la sua "sensibilità", è un problema assai più complesso dell'atteso, ma forse contiene la spiegazione della variabilità delle morfologie sotterranee. D'altra parte se noi osservassimo il pianeta Terra con un termometro avente la risoluzione di 100 °C, troveremmo arduo spiegare perché qui ci sono deserti e là foreste, qui ghiacciai e là steppe!

Un argomento che è stato oggetto di una vasta campagna di ricerche è stata la misura della variazione di temperatura con la quota nei grandi

sistemi ipogei. All'esterno la temperatura decresce con la quota di 6.5 °C/km.

Questo valore è dato dal raffreddamento naturale dell'aria in risalita (espansione adiabatica di aria variamente umida), ma la situazione in grotta è più complessa, perché l'aria è in contatto termico con le acque scorrenti, che hanno un gradiente naturale diverso, dato che si scaldano di 2.34 °C ogni chilometro di caduta.

Una serie di misure su grotte molto profonde ha permesso di dimostrare che il gradiente del carso profondo è intermedio, fra i 2.8 e i 4 °C/km, con deviazioni verso il gradiente adiabatico del fluido dominante.

Questo ha una serie di conseguenze notevoli.

Intanto che nei grandi sistemi, aria e acqua non sono mai in equilibrio termico, e quindi appaiono condensazioni, corrosioni, deposizioni. Inoltre questi disequilibri sono periodici, cosa che porta le stagioni anche a profondità dove, in apparenza, nulla muta.

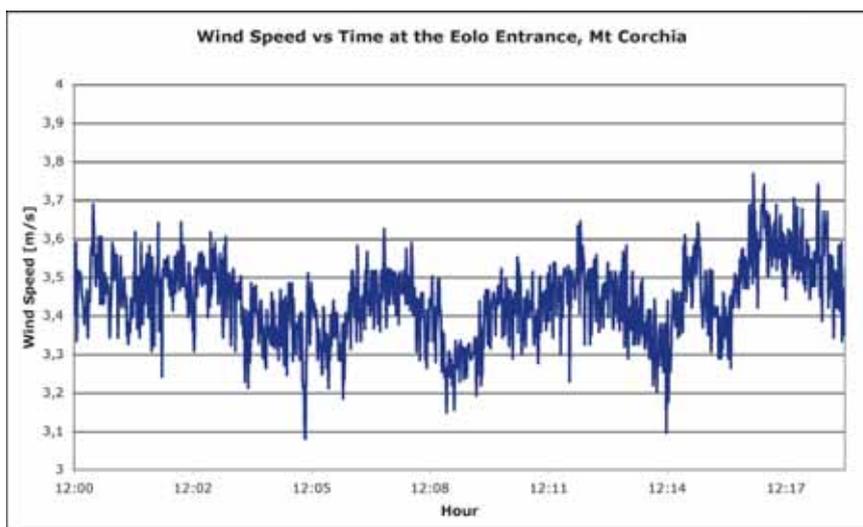
Infine, l'acqua che ha attraversato la montagna esce dalle sorgenti con una temperatura più alta di quella causata dalla sua caduta, e perciò sottrae energia termica alle masse d'aria interne.

E quindi, se è indubbio che l'acqua



è lo scalpello che scava le grotte, da queste semplici considerazioni termometriche risulta che il martello che ci batte sopra è la corrente d'aria...

Più recentemente stiamo analizzando le circolazioni d'aria, collegandole alla meteo esterna per dedurre informazioni sulla configurazione della grotta. La parte più ambiziosa di questo progetto è lo studio degli infrasuoni. Le grotte si possono considerare delle reti di cavità risonanti collegate fra loro. Le variazioni sonore – ovviamente non udibili ma misurabili con anemometri – in qualunque punto contengono informazioni sulla struttura dell'intero sistema sotterraneo. Un'analisi delle armoniche della grotta (il suo "timbro" infrasonico) dovrebbe permettere di avere informazioni sulla sua forma. Ma non è facile...

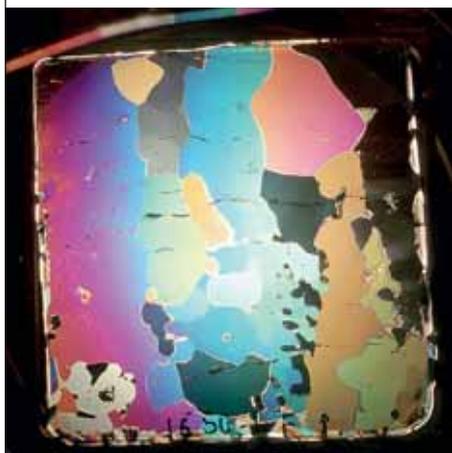


Andamento della velocità del vento all'ingresso Eolo, Monte Corchia (Lu), 20 minuti di misura, campionamento a 1 Hz. Il vento, apparentemente regolarissimo, misurato con un anemometro sonico mostra una struttura di enorme complessità che replica quella che genera le variazioni del vento, l'accoppiamento fra le cavità che costituiscono la grotta. Questo andamento c'è su ogni scala di tempi sino alle ore, ma gli spettri mostrano la presenza di frequenze principali di risonanza.

Depositi di ghiaccio

Speleologi e carsologi italiani sono molto attivi anche nello studio dei depositi di ghiaccio contenuti nelle grotte e alcuni di loro (facenti capo al Dipartimento di Scienze, Ambiente e Territorio e Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano Bicocca) sono stati tra i fondatori di un gruppo di lavoro internazionale che ogni due anni organizza l'*International Workshop on Ice Caves IWIC* (Workshop internazionale sulle grotte-ghiacciaie) che lo scorso anno si è tenuto proprio in Italia, a Barzio (LC).

In Italia i depositi di ghiaccio ipogei sono poco diffusi e di ridotta dimensione, se comparati con altri siti nel mondo, in genere confinati in grotte delle Alpi e delle Prealpi, tuttavia particolari condizioni microclimatiche ne permettono l'esistenza anche in luoghi inattesi, come sull'Etna o in Appennino. Proprio perché formati e conservati grazie a condizioni particolari, i depositi di ghiaccio in grotta (che vengono studiati con le medesime tecniche adottati per le carote di ghiaccio prelevate dai ghiacciai alpini e polari) risultano essere un importante e prezioso archivio di dati che permette di ricostruire le condizioni climatiche e ambientali fino ad alcune migliaia di anni fa. A destra: Grotta Dobra Picka (Friuli Venezia Giulia), la lingua terminale del ghiacciaio interno. (Foto S. Sedran).



Nella grotta LO LC 1650, in Moncodeno, Grigna Settentrionale (LC), alla profondità di - 80 m, nel 2002 è stata prelevata una carota di ghiaccio proveniente da un deposito di ghiaccio perenne. Dalla carota è stata ricavata una sezione sottile, qui fotografata con due polarizzatori incrociati, per mettere in evidenza la caratteristica struttura dei singoli cristalli di ghiaccio. Le carote prelevate sono state studiate sia da un punto di vista cristallografico, per ricostruire l'ambiente di formazione (con tutta probabilità un lago), sia effettuando analisi fisiche, chimiche e isotopiche del ghiaccio. (Foto S. Turri)

Paola Tognini

Il Laboratorio carsologico sotterraneo di Bossea

Un costante monitoraggio degli ambienti di grotta e della biologia ipogea

Bartolomeo Vigna

Il laboratorio è stato insediato nelle sue prime essenziali strutture negli anni 1969-1972 ad opera di un'equipe di volontari del Gruppo speleologico Alpi Marittime del CAI di Cuneo. È stata così istituita la Stazione Scientifica di Bossea, articolata fin dall'inizio in una Sezione Biologica e in una Sezione Idrogeologica.

Il laboratorio ha conseguito nei successivi decenni un progressivo sviluppo delle installazioni di base e della strumentazione e un parallelo incremento delle attività di ricerca grazie ai contributi finanziari continuativi concessi da alcune pubbliche amministrazioni.

La stazione scientifica delle origini è oggi divenuta il **Laboratorio carsologico sotterraneo di Bossea**, gestito dalla Stazione Scientifica del CAI

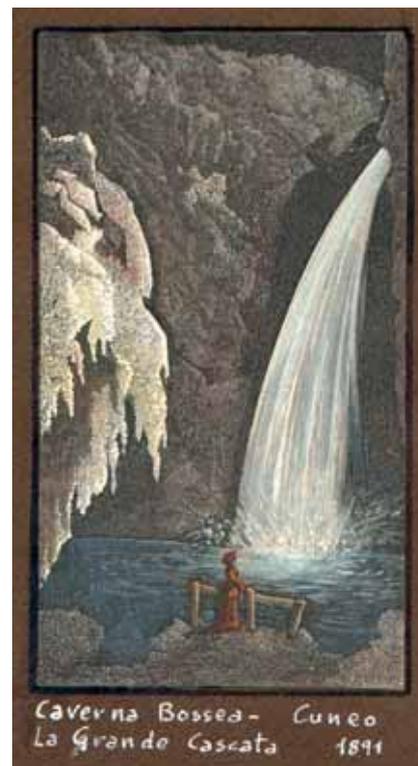
Monitoraggio in continuo degli apporti idrici secondari per lo studio dei parametri idrochimici e chimico fisici. (Foto B. Vigna)



Speleologia in Rete
Visita virtualmente la Grotta di Bossea
<http://tinyurl.com/68-bossea>

di Cuneo, dal Dipartimento DIATI del Politecnico di Torino e dal Comitato Scientifico Centrale del CAI. L'organismo può vantare un primato nell'ambito dei laboratori carsologici sotterranei italiani, sul piano delle dotazioni strumentali e delle attività di ricerca.

Il laboratorio sotterraneo è installato all'interno della Grotta di Bossea, importante cavità in parte attrezzata per le visite turistiche, ubicata in alta Valle Corsaglia (Frabosa Soprana, CN). Questa cavità è percorsa da un importante corso d'acqua che riceve una serie di blandi apporti idrici caratterizzati da portate molto modeste ma rappresentativi della circolazione nel reticolo delle fratture che alimentano il collettore principale. L'acquifero carsico è caratterizzato dalla presenza



La Grotta di Bossea è anche una delle più antiche grotte turistiche d'Italia. Nella vignetta un disegno del 1891 della "Grande Cascata". (Archivio Cids Bologna)

di una successione carbonatica mesozoica lateralmente confinata dalle rocce del basamento permo-triassiche (metavulcaniti e quarziti) attraverso una serie di faglie sub verticali. Tale assetto strutturale condiziona pesantemente la circolazione idrica superficiale e sotterranea. Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza di una serie di piccoli corsi d'acqua che scorrono in valloni profondamente incassati sulle rocce a bassa permeabilità del basamento metamorfico che vengono assorbite da una serie di inghiottitoi posti in prossimità dei principali contatti tettonici.

Oggi il laboratorio è articolato in una stazione principale installata nella zona inferiore della cavità, in una stazione avanzata ubicata nella zona superiore e in un complesso di stazioni periferiche dislocate in diversi settori della grotta. Quattro gli ambiti di ricerca realizzati: idrogeologia carsica, meteorologia ipogea, radioattività naturale nell'ambiente sotterraneo, biospeleologia.

La ricerca idrogeologica

Lo studio riguarda in particolare l'idrodinamica e la geochimica delle acque del collettore principale e dei numerosi apporti secondari alimentati dai reticoli di fratture del massiccio carbonatico. Il monitoraggio del collettore principale è iniziato con dati continuativi a partire dal 1982, attraverso la realizzazione di uno stramazzone ubicato nel settore terminale della cavità. È stata così raccolta un'enorme quantità di dati che riguardano anche situazioni idrogeologiche molto particolari come lunghi periodi di assenza di precipitazioni o eventi alluvionali eccezionali. La ricerca riguardante gli apporti secondari è iniziata nel 1983 con misure saltuarie di alcune venute idriche ma solo nell'ultima decina di anni lo studio si è esteso a numerosi punti con un monitoraggio in continuo dei principali parametri idrodinamici e chimico-fisici delle acque. Una serie di campionamenti delle acque circolanti nella cavità in differenti condizioni idrodinamiche del sistema e le successive analisi chimiche effettuate presso il Laboratorio di Ricerche Idrogeologiche del DIATI hanno permesso di caratterizzare con maggior dettaglio le tipologie chimiche delle acque circolanti e comprendere meglio le modalità di flusso nei reticoli. La caratterizzazione chimica delle acque è stata effettuata attraverso

Stazione periferica di monitoraggio.
(Foto B. Vigna)



so l'analisi degli elementi maggiori a cui si è aggiunto lo studio sul contenuto delle terre rare (lantanidi) e dei metalli. Attraverso la realizzazione di numerosi test con traccianti ed analisi in continuo della curva di restituzione dei coloranti è stato possibile raccogliere ulteriori informazioni relative alla circolazione sotterranea nelle diverse zone che compongono il sistema acquifero di Bossea.

La ricerca meteorologica

Lo studio meteorologico riguarda una serie di rilevamenti relativi all'ambiente sotterraneo e alle modalità degli apporti infiltrativi legati alle precipitazioni e alla fusione nivale nell'area sovrastante la grotta. In Bossea vengono acquisiti dati relativi alla situazione climatica e alla circolazione dell'aria legata prevalentemente al regime del torrente sotterraneo. Viene rilevata la temperatura e la velocità dell'aria, l'umidità relativa, l'evapocondensazione e le concentrazioni del biossido di carbonio, parametri misurati in modo continuativo o solo puntuale in diverse zone della grotta. La disponibilità di tali dati ha altresì consentito di esaminare in dettaglio l'impatto dei visitatori sull'ambiente sotterraneo.

Lo studio della radioattività naturale nell'ambiente sotterraneo

Lo studio della radioattività naturale ha trovato nella grotta condizioni ambientali di particolare interesse,

essendo l'intero sistema carsico confinato dalle metavulcaniti permiane, localmente fratturate o cataclosate, che grazie ad un rilevante contenuto in radioisotopi presentano un'attività radioattiva apprezzabile. Dal processo di decadimento della serie dell'Uranio 238 deriva il gas Radon 222 che si diffonde nelle acque e nell'atmosfera della cavità. A questo fine è stata avviata una ricerca d'avanguardia sulle dinamiche di scambio del gas fra matrice rocciosa, acque e atmosfera.

Lo studio viene realizzato tramite collaborazioni periodiche o continuative con diversi organismi scientifici operanti nel settore specifico: la Sezione Radiazioni dell'ARPA Valle d'Aosta, la Sezione Radiazioni del Dipartimento di Ivrea dell'ARPA del Piemonte, il Centro Ricerche Ambiente Marino dell'ENEA di Lerici - S. Terenzo, la Facoltà di Scienze Nucleari ed Ingegneria Fisica dell'Università Tecnica Ceca di Praga. La ricerca sul campo ha potuto essere realizzata grazie alla disponibilità di una strumentazione totalmente innovativa per la misurazione in continuo del radon nelle acque, che ha consentito gli indispensabili rilevamenti prima non effettuabili. Nel corso di questa ricerca sono state ultimamente ottenute interessanti informazioni relative ai rapporti esistenti fra la portata del flusso sotterraneo e l'incremento della liberazione del radon dalle rocce emittenti.

La ricerca biospeleologica

La ricerca biologica è ripresa da alcuni anni con grande vigore, dopo un lungo periodo di stasi. Una serie di campagne di ricerca, condotte nella Grotta di Bossea ha portato alla scoperta di molte nuove entità faunistiche che hanno fortemente incrementato il patrimonio delle conoscenze sulla biologia animale dell'ambiente sotterraneo di Bossea. Nella cavità si è giunti alla conoscenza di 75 diverse specie faunistiche. Si intende ora riprendere gli studi etologici su diverse entità faunistiche, da effettuarsi nei terrari e negli acquari del laboratorio biologico. ■

Il laboratorio geodetico della Grotta Gigante

Raffinati strumenti per uno studio incentrato sulla "Terra in movimento"

Franco Cucchi

La Grotta Gigante si apre nel Carso Classico triestino e rappresenta, fin dal 1908, una delle più famose e spettacolari grotte turistiche d'Italia. Si compone di un ramo principale con una grande sala (lunga 167 m, alta 98 m, larga 76 m, con un volume di circa 365.000 m³) e varie altre diramazioni laterali che si spingono fino alla profondità di 252 m per uno sviluppo complessivo di 719 metri. Grazie alla sua dimensione, alle particolari morfologie e alla presenza presso Trieste di importanti istituzioni impegnate nella ricerca in campo carso-speleologico, questa grotta è divenuta un laboratorio scientifico in cui, dal 1959, si svolgono ricerche multidisciplinari.

Il progetto di "grotta-laboratorio" è condotto dal Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università di Trieste (DMG_UniTs) e dalla Commissione Grotte Eugenio Boegan della Società Alpina delle Giulie di Trieste (CGEB) e si svolge all'interno e negli immediati pressi della Grotta Gigante

I pendoli orizzontali e i clinometri

Al centro del grande salone della Grotta è posizionata una coppia di pendoli orizzontali.

Tale strumento, allestito da Antonio Marussi nel 1959, osserva la deviazione della verticale, le rotazioni e le deformazioni di taglio di questa singolare "scatola sotterranea" (e quindi delle Piattaforma calcarea del Carso). Le grandi dimensioni dei pendoli,



che hanno una distanza fra attacco inferiore e superiore di 95 m, li dotano di un fattore di amplificazione notevolissimo, alta stabilità, elevata sensibilità ed eliminano le fonti di rumore tipiche di strumenti piccoli. L'asta del pendolo è sospesa orizzontalmente da due fili in acciaio Nichel Cromo di diametro 0.6 mm fissati sulla volta e sul fondo della grotta. L'asta di ogni pendolo ruota nel piano orizzontale intorno a un asse di rotazione virtuale formato dalla congiungente dei due punti. Nel 1997 è stata installata una coppia di clinometri tradizionali a sospen-

sione Zöllner di dimensioni di 0,5 metri.

I movimenti registrati sono aperiodici o di ripetizione regolare.

La crosta risponde all'attrazione lunisolare (maree terrestri) con innalzamenti dell'ordine della decina di centimetri che portano a inclinazioni della verticale di alcuni miliardesimi di radiante.

Lo studio dei movimenti del pendolo consente inoltre di riconoscere: le oscillazioni libere della terra, il *tilting* secolare del Carso in direzione Nord-Ovest (probabile effetto del movimento della placca Adria), alcuni effetti termoelastici, l'effetto di carico delle maree marine dell'Adriatico, le deformazioni indotte dal passaggio delle piene del Timavo e le oscillazioni aperiodiche legate a terremoti importanti.



Il salone della Grotta Gigante.
(Foto Archivio Grotta Gigante)

L'Osservatorio meteorologico

Nell'area esterna attigua alla Grotta, è attivo dal 1967 un osservatorio meteorologico che mantiene operante, a fianco delle centraline di acquisizione automatica, la parte strumentale meccanica tradizionale. Gestita dalla CGEB con l'Osservatorio Meteorologico del Friuli Venezia Giulia (www.meteo.fvg.it), il Consiglio Nazionale delle Ricerche (www.ts.ismar.cnr.it) e il Servizio idraulica (www.regione.fvg.it), dal 2007 la stazione è inserita nella rete europea transfrontaliera di monitoraggio dei *Local Severe Weather*.

Il sito presenta una temperatura media annua di 12.3°C (trentennio normale 1971-2000) e 1342 mm di precipitazioni totali distribuite mediamente su 131 giorni, 7 dei quali nevosi; 60 le giornate con temperatura sotto lo zero, con una minima assoluta di -14.9°C misurati il 14 gennaio 1968. La massima assoluta fin ora rilevata risale al 12 agosto 1998 con 37.8°C.

La stazione di misura della dissoluzione carsica

Nel 1979, la CGEB con il DMG_ UniTs, ha installato presso la Grotta una stazione sperimentale per la misura della dissoluzione superficiale delle rocce carbonatiche. Le misure vengono effettuate con il Micro Ero-

Il Centro Accoglienza Visitatori e Museo di Speleologia di Grotta Gigante. (Foto Archivio Grotta Gigante)



sion Meter, strumento in grado di leggere abbassamenti con risoluzione del 1/1000 di mm.

Ogni punto di misura (una ventina posizionati sulle rocce calcaree dell'area circostante) consiste in tre viti di acciaio inossidabile indurito, cementate nella roccia.

La particolare combinazione tra forma delle viti e appoggi dello strumento, garantisce l'autocentratura al micrometro.

Le letture sono cadenzate in modo da porre in relazione l'abbassamento della roccia con la piovosità.

La stazione di misura è ampliata dall'esposizione alle piogge di 24 campioni di calcari, dolomie e gessi provenienti da diverse aree carsiche d'Italia (Trentino Alto Adige, Veneto, Toscana, Marche, Abruzzo, Puglia, Sicilia, Sardegna e Friuli Venezia Giulia).

Ambienti interni e vetrine del Museo di Speleologia di Grotta Gigante. (Foto Archivio Grotta Gigante)

La consumazione media delle rocce calcaree, dal 1980 ad oggi, è di circa 0,02–0,03 mm/anno, il che significa un "abbassamento totale" in più di trent'anni di misure, di quasi un millimetro.

La rete di monitoraggio delle acque

In un pozzo laterale della Grotta speciali strumenti permettono la misurazione in continuo delle acque di riempimento delle cavità, durante e dopo le precipitazioni. Queste misure, realizzate con strumenti che fanno parte di una rete di monitoraggio delle acque del Timavo, consentono di conoscere l'intera dinamica della falda idrica nel Carso, a partire dall'inghiottitoio delle Škocjanske jame, a circa 30 km a SE in Slovenia, fino ad arrivare alle sorgenti vicino a San Giovanni di Duino in Italia, circa dieci chilometri a NO della Grotta Gigante. Da queste misurazioni ad esempio si è potuto appurare che queste acque, il cui corso sotterraneo è noto solo in alcuni punti specifici (tre cavità in Slovenia, una decina in Italia), si muovono molto lentamente in condizioni normali, ma raggiungono velocità di 23 cm/sec durante gli eventi di piena ■



Il Museo-laboratorio delle Grotte di Monte Cucco

La didattica incentrata sulla relazione tra l'uomo e l'ambiente carsico

Francesco Salvatori

L'Appennino calcareo che fa da confine fra l'Umbria e le Marche è ricco di grandi grotte, fra cui le cavità delle Gole di Frasassi, del Monte Nerone e del Monte Cucco che, originate prevalentemente dalla risalita dal basso di fluidi fortemente acidificati (speleogenesi ipogenica), sono l'ossatura sotterranea di bacini idrogeologici che raccolgono grandi quantità di acqua meteorica. Alla base di questi bacini gran parte delle acque raccolte in profondità va ad alimentare un numero elevatissimo di sorgenti, grandi e piccole, che da molto tempo forniscono gli acquedotti di grandi città – come Perugia, Ancona, Fabriano – e di tanti centri minori.

La forte connessione fra carsismo e attività dell'uomo è evidente soprattutto nel Massiccio del Monte Cucco (ora Parco Naturale Regionale) dove il sistema sotterraneo della Grotta del

Monte Cucco alimenta la Sorgente di Scirca.

Il museo-laboratorio delle Grotte del Parco del Monte Cucco nasce con lo scopo di presentare, tanto agli esperti quanto ai cittadini in genere, l'importanza del rapporto fra carsismo appenninico e le attività antropiche, nonché le peculiari caratteristiche ambientali di questo imponente sistema carsico, prima fra tutte la sua straordinaria origine ipogenica. La realizzazione del museo-laboratorio è anche legata alla creazione di una più complessa struttura educativa e di conoscenza che lo vede integrato con la Sorgente Scirca e la Grotta di Monte Cucco. La visita nella sorgente, seguita da quella nella grotta, e conclusa nel museo-laboratorio è un percorso di grande efficacia comunicativa per spiegare l'origine delle acque carsiche.

Queste strutture sono state pensate anche per venire incontro alle necessità didattiche del Centro Nazionale di Speleologia (struttura ricettiva e didattica che sta proprio ai piedi del



Plastico sull'idrologia sotterranea del Massiccio del Monte Cucco.

(Foto F. Salvatori)

Monte Cucco), rivolte agli alunni delle scuole primarie e secondarie. Il progetto, che coinvolge con attività residenziali ogni anno oltre 1500 tra alunni e docenti, è nato per mettere a disposizione delle scuole un'attività sul terreno di grande efficacia e suggestione per l'educazione naturalistica, incentrata specificamente sul carsismo. Di fatto le scolaresche risiedono alcuni giorni a Monte Cucco per seguire dei veri e propri corsi di speleologia, comprendenti anche la visita in grotta.

Il progetto sfociato poi nella realizzazione dell'attuale museo-laboratorio delle Grotte, situato nell'ex-Chiesa di S. Marco nel centro di Costacciaro, ha mosso i suoi primi passi nel 1980 con la creazione del Centro Nazionale di Speleologia "Monte Cucco" (CNS) ad opera del Comune di Costacciaro, della Regione dell'Umbria e dei membri dell'attuale CENS (Centro Escursionistico Naturalistico Speleologico). Intorno a questa struttura si sono concentrate le più importanti iniziative didattiche della Scuola Nazionale di Speleologia del Club Alpi-

Museo – La paleontologia nelle Grotte di Monte Cucco. (Foto F. Salvatori)



no Italiano. Sin da allora sono state create all'interno del CNS le prime aule attrezzate e le prime esposizioni di reperti. Successivamente il museo-laboratorio ha visto diverse modifiche e integrazioni fino a raggiungere con gli ultimi importanti interventi del 2008 lo stato attuale. Nel 2009 il museo-laboratorio si è ampliato ulteriormente con nuovi locali, dove sono state allestite le sale dedicate specificatamente all'evoluzione della vita e dell'uomo. Il progetto, la gestione e la realizzazione del museo-laboratorio, nonché le visite alla Grotta di M. Cucco, sono opera del CENS e i fondi necessari alla realizzazione delle attività provengono dalla Comunità Europea e dal Comune di Costacciaro. Le visite nella Sorgente Scirca, tassello fondamentale del percorso didattico sui fenomeni carsici del Massiccio del Monte Cucco, sono curate dagli operatori di Umbra Acque, società che gestisce il sistema degli acquedotti regionali. Il museo-laboratorio è suddiviso in settori che trattano nell'ordine: l'origine sedimentaria delle rocce calcaree, la nascita dell'Appennino umbro-marchigiano, l'azione delle acque



meteoriche e l'origine delle grotte, la speleogenesi ipogenica, la paleontologia, la fauna cavernicola, i sistemi idrogeologici del Monte Cucco. Ogni settore è fornito di vari strumenti esplicativi, dai tradizionali per immagini ad animazioni computerizzate, a modelli tridimensionali che è possibile attivare ad opera dello stesso visitatore in varie funzioni (particolarmente innovative sono le animazioni sull'origine delle rocce e delle montagne e molto efficaci i modelli in scala ridotta che riproducono i percorsi sot-

Museo – L'evoluzione dell'uomo: aula degli Australopithecini. (Foto F. Salvatori)

terranei delle acque carsiche). All'interno del museo-laboratorio ci sono dei locali in cui è custodito il Catasto Speleologico dell'Umbria, nell'unica versione aggiornata e informatizzata esistente. A corredo del tutto, una documentazione sulle principali cavità carsiche italiane e una nutrita biblioteca, dedicata sempre al carsismo appenninico. ■

Il Centro Ricerche sulle Attrezzature Speleo-alpinistiche e Canyoning - CRASC

L'approccio scientifico e strumentale per garantire sicurezza alla progressione

Francesco Salvatori

Fra varie attività, il Centro Nazionale di Speleologia, svolge delle ricerche sulle caratteristiche e la resistenza delle attrezzature speleo-alpinistiche e canyoning.

Il laboratorio, nato nel 1982 in collaborazione con la Scuola Nazionale di Speleologia del Club Alpino Italiano, ha portato avanti ricerche sperimentali e teoriche sistematiche, raggiungendo risultati chiarificatori su tutte le attrezzature speleologiche ed in parte anche in quelle utilizzate nell'alpinismo e

nell'arrampicata sportiva. Le sue ricerche, uniche nell'ambito del mondo speleologico, hanno portato alla pubblicazione di diversi volumi, manuali e dispense che sono stati in grado di determinare un netto incremento ed un'ampia diffusione della consapevolezza tecnica nei vari tipi di progressione.

Gli strumenti di prova comprendono

La torre di caduta. (Foto M. Menichetti)



un dinamometro da banco a trazione lenta (velocità regolabile intorno a 0,0015 m/s) e una parete per prove a caduta (peso rigido di 80 kgp e altezza massima di caduta di 5 m). La maggior parte dei test sono realizzati a trazione lenta, cioè in condizioni diverse da quelle realmente presenti durante la progressione o sotto l'effetto di una ipotetica caduta (in questi casi le sollecitazioni applicate sono molto più dinamiche e tali da permettere il raggiungimento di forze ben superiori al peso medio di un corpo umano). Inoltre c'è da sottolineare che le strumentazioni disponibili hanno permesso di rilevare solo le variazioni di forza in funzione del tempo, senza alcuna indicazione sull'entità delle deformazioni prodotte. In ogni settore la ricerca è stata significativa, ma in alcuni è stato raggiunto un livello di straordinarietà, come nel caso dei tasselli per ancoraggio nella roccia.

A tal scopo è stata messa a punto una innovativa metodologia di prova che ha dato risultati chiari e validi in un campo dove nessuno si era addentrato in precedenza.

Dal 2010 il laboratorio si è significativamente trasformato e, complice la relativa facilità di acquisire strumenti di misura per le deformazioni e gli allungamenti, ha realizzato – ed è la prima volta nell'ambito del mondo della speleologia e della montagna – una nuova parete per prove a caduta

Test per misura del carico di rottura di una corda. (Foto F. Salvatori)

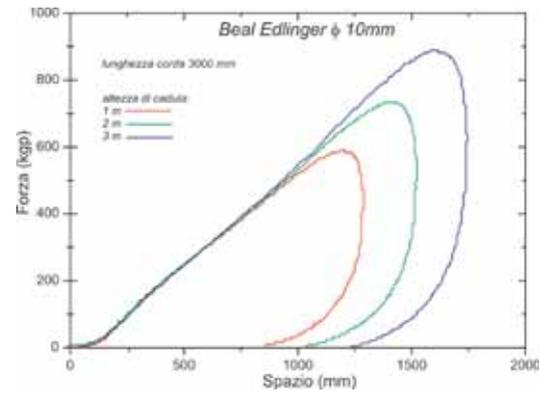


(altezza massima 10 m, peso 140 kgp) dove è possibile correlare il tempo, la forza e le deformazioni, permettendo così di misurare, fra l'altro, i contenuti energetici dei fenomeni e gli effetti della visco-elasticità propria dei polimeri che costituiscono le corde. Solo in tal modo è stato infatti possibile misurare i ritardi fra i tempi in cui si manifesta, in una prova a caduta su una corda, la forza massima e l'allungamento massimo. Per la prima volta nel novembre del 2011 il laboratorio di Costacciaro ha misurato (in pochi millisecondi) tale ritardo che in precedenza era stato solo previsto in elaborazioni puramente teoriche.

Questa misura dà sostanza quantitativa alla valutazione dei processi che portano al decadimento di una corda, sia in termini di tenuta alla rottura che nel variare delle sue capacità di deformarsi sotto sollecitazione (e quindi di assorbire energia).

Inoltre la parete di caduta permette anche di variare la velocità d'impatto del peso sul campione sottoposto a prova e quindi la sua "velocità di deformazione", che è un parametro di straordinaria importanza quando si vuole verificare sperimentalmente il comportamento delle attrezzature sotto l'azione di una sollecitazione impulsiva.

Ora si sta portando avanti un programma sistematico di ricerche sperimentali seguendo la falsariga di quanto è stato fatto con misure a trazione lenta negli anni ottanta e novanta: per quanto possibile verranno testati ed analizzati in condizioni dinamiche gli stessi elementi della catena di sicurezza a co-



Grafici ottenuti con prove di caduta.

minciare dai moschettoni, dai cordini, dai bloccanti e dalle longhe.

Altro campo di ricerca, in via di interessante sviluppo, utilizza le rilevazioni termografiche sulle corde trazionate fino alla rottura (che avviene sempre nel nodo), dalle quali sembra emergere che il cedimento è conseguenza del riscaldamento della corda nelle spire del nodo. I primi risultati sperimentali mostrano infatti come la rottura di una corda sul nodo (effetto nodo) sia determinato dal riscaldamento per attrito della corda stessa sollecitata all'allungamento dal dinamometro idraulico (o caduta di un peso). Questo riscaldamento si concentra soprattutto nel breve tratto di corda che esce dalle spire del nodo dove vengono raggiunte temperature (intorno a 60°C) capaci di produrre nei polimeri delle fibre una passaggio dallo stato "vetroso" a quello "gommoso-viscoso" meno adatto a sopportare le trazioni. Altre ricerche infine stanno valutando gli effetti dell'idrolisi prodotta dall'acqua sui legami che collegano le catene di polimeri, legami responsabili del grado di tenuta di una corda. E' oramai accertato da alcuni test che la presenza di acqua che bagna le corde determina un progressivo decadimento della sua capacità di resistenza alla rottura e di deformarsi.

Il CRASC è tutt'ora gestito dal CENS e i suoi laboratori sono posti all'interno del Centro Nazionale di Speleologia di Costacciaro. Opera in collaborazione con la Scuola Nazionale di Speleologia del Club Alpino Italiano e l'Associazione Italiana Canyoning. ■

I centri di ricerca biospeleologica in Italia

La vita delle grotte resa più vicina e meno segreta

Domenico Zanon

In Italia numerosi sono gli esempi di laboratori sotterranei istituiti allo scopo di promuovere la ricerca e la divulgazione in ambito biospeleologico. Questo contributo, pur non avendo la pretesa di essere esaustivo, getta uno sguardo generale sulle principali strutture del nostro Paese, ognuna delle quali ha specifiche competenze e peculiarità distintive che conferiscono nell'insieme una realtà quanto mai complessa e variegata.

Nel panorama nazionale, si distaccano di gran lunga per numero e attività svolta, i laboratori sotterranei del Nord-Est (regioni del Veneto e Friuli Venezia Giulia).

Nel 1978, sulla base di collaudati modelli francesi, viene istituito il **Laboratorio di Biospeleologia nel Büs della Genziana** sull'altopiano del Cansiglio (TV), che può essere considerato il primo nel suo genere in Italia, per la localizzazione e le attrezzature di cui è fornito. Con una temperatura che si aggira al massimo sui 2 - 2,5° centigradi, esso indaga principalmente le caratteristiche biologiche di vita degli organismi troglobi a basse temperature. Sulla spinta di questo esempio, negli anni successivi fanno la loro comparsa numerosi altri centri di ricerca e divulgazione biospeleologica adattati all'interno di grotte naturali. Fra questi, particolarmente attivo è il **Laboratorio didattico di biospeleologia "A. Saccardo"**, situato all'interno del Tavarano Longo, grotta risorgente scavata nei conglomerati del Montello e allestita soprattutto per finalità didattiche dal Gruppo Naturalistico Montelliano. Sempre in Veneto va ricordata la **Grotta di Monte Capriolo** (<http://www.speleollessinia.it/grotte/grotta-di-monte-capriolo>) a Roveré Verone-

se, cavità autogestita da speleologi, luogo di ricerche sia biospeleologiche che geologiche, nonché meta di escursioni guidate.

A Trieste la Società Adriatica di Speleologia allestisce uno **Speleovivarium** (<http://www.satrieste.it/SitoSAS/Viva.html>) in un rifugio antiaereo della Seconda Guerra Mondiale, ambientazione particolarmente adatta allo

L'esperienza pilota del Laboratorio didattico di biospeleologia "A. Saccardo" sul Montello

Da diversi decenni il Gruppo Naturalistico Montelliano (GNM) organizza visite guidate che interessano vari temi, specialmente storici e naturalistici. Il crescente interesse da parte dei visitatori per il misterioso ambiente sotterraneo, ha stimolato il GNM ad allestire un laboratorio di biospeleologia, in modo da erudire i visitatori sulla vita presente nel sottosuolo.

Per la realizzazione del progetto, la scelta è caduta sul Tavarano Longo, una cavità risorgiva nei conglomerati del Montello che, con minimi adattamenti, si è ben prestata a questo uso, grazie alla sua particolare conformazione e facilità di accesso. Infatti, in vari punti della grotta è presente una cengia che ha consentito la sistemazione di vari acquari e terrari comodamente osservabili. Il laboratorio realizzato non rappresenta uno "zoo perenne di fauna cavernicola", bensì un luogo dove la fauna sosta per il limitato periodo delle visite prenotate. In grotte adiacenti, infatti, vengono catturati vari esemplari che,



Collembolo Artropleone. (Foto F. Grazioli)

scopo in quanto facilmente accessibile e dai parametri fisici simili a quelli delle cavità naturali. Scopo principale dell'iniziativa è quello di allevare in cattività il proteo, per studiarne la biologia e pianificare un programma



terminato il periodo delle visite, vengono riportati nei medesimi luoghi dei prelievi, mentre altre specie sostano in naturale libertà in piccole nicchie appositamente realizzate. L'osservazione degli endemismi presenti sul Montello ha priorità sulle altre specie. La dimensione dell'esemplare è pure una caratteristica considerata: un insettino

Pulizia degli acquari alla Grotta di Tavarano Longo, Laboratorio didattico di biospeleologia "A. Saccardo".
(Foto M. Pellegrini, Archivio GNM).



di reintroduzione in natura.

Mentre il **Laboratorio sotterraneo di Villa Papadopoli** del GS CAI di Vittorio Veneto, anch'esso adattato all'interno di un rifugio della Grande Guerra, è luogo di realizzazione di tesi di laurea sperimentali sulla fauna cavernicola e sulle acque carsiche. Attualmente uno dei centri italiani maggiormente d'avanguardia per la ricerca scientifica in ambito biospeleologico è il **Laboratorio di Biologia Sotterranea di Verona** (<http://www.rcvr.org/cittaepri/biolsott/>) gestito dal Gruppo Attività Speleologica Veronese. In esso sono state ricreate le condizioni ambientali idonee all'allevamento degli organismi sotterranei, che vengono così studiati attraverso l'osservazione diretta. Il Laboratorio inoltre, in colla-

borazione con gli Enti locali, promuove anche indagini sul territorio realizzando progetti di ricerca e interventi di valorizzazione ambientale.

Fra le numerose altre esperienze presenti sul territorio nazionale, sono senz'altro da ricordare il **Laboratorio della Grotta Novella**, ideato dall'Unione Speleologica Bolognese nel Parco dei Gessi Bolognesi, tra i primi ad essere istituito in Italia, lo stesso **Laboratorio Carsologico Sotterraneo di Bossea** (pag. 61-62) in cui si è giunti alla conoscenza di 75 diverse specie faunistiche e il **Laboratorio ipogeo di Forra Lucia** sui Monti della Calvana (PO) gestito dall'Unione Speleologica Pratese (www.speleologiapratese.it/new/ > articoli). ■



Visita guidata al Laboratorio didattico "A. Saccardo". (Foto P. Gasparetto, Archivio GNM)

di due millimetri infatti, difficilmente può essere scorto in un terrario. Tra i millepiedi si può osservare il **Typhloiulus montellensis** che vaga liberamente sulle cortecce di vecchi rami posizionati di proposito fuori dai terrari, fra i coleotteri l'**Orotrechus targionii montellensis**, l'**Or. messai**, l'**Orostygia doderoi** e fra i ragni il **Troglohyphantes fatalis**, che è stato scoperto la prima volta in una grotta poco lontana dal laboratorio. Per quanto riguarda la fauna acquatica il **Niphargus montellianus** occupa un intero acquario; mentre il tema di un altro acquario è la biodiversità e contiene un insieme di larve di

vari insetti che stazionano nelle risorgive della zona. Un terrario, assegnato agli anfibi, risulta essere particolarmente interessante per i ragazzi, potendovi osservare salamandre, rane, tritoni e rospi. Normalmente la fruizione al Tavarano Longo nasce da una richiesta da parte di una scuola, un'associazione, un gruppo o altro. All'entrata ad ogni visitatore viene consegnato un caschetto provvisto di illuminazione a led. Per quanto concerne le scolaresche le argomentazioni riguardano l'ecologia sotterranea, l'evoluzione, la nicchia ecologica, la catena alimentare, i predatori, le risorse trofiche, l'apporto esogeno, i parassiti, l'inquinamento biologico, gli areali, la suddivisione basilare della fauna, la metamorfosi e cento altri motivi che la genuinità delle domande dei ragazzi fanno sorgere. Ovviamente per i ragazzi delle scuole superiori i temi entrano nella branca scientifica e, se laureandi, i discorsi diventano confronti più approfonditi. L'intento principale è, in pratica, quello di far conoscere l'ecosistema ipogeo, operando nel modo più naturale possibile e venendo incontro alle aspettative del visitatore. Alla luce del successo delle esperienze fin ora vissute, l'impressione è quella di esserci proprio riusciti.

Domenico Zanon

Speleologia in Rete
Vuoi vedere altre immagini? Sulle ali dell'oscurità
<http://tinyurl.com/68-progetto-life>

Tecniche innovative per la ricerca sui pipistrelli.

Francesco Grazioli

L'elettronica sempre più a buon mercato, unita alla dimestichezza maturata in questo settore da parte di ingegneri, tecnici o semplici appassionati, consente oggi di realizzare tecnologie in grado di assolvere le più disparate richieste. Di questi benefici ne ha cominciato a trarre sempre più giovamento anche la ricerca faunistica, il cui dettaglio d'indagine pare non avere più limiti: se non la creatività. Un caso specifico è quello del Life+ "GYPSUM", Progetto quinquennale co-finanziato dalla Comunità Europea, che vede al centro della propria missione la tutela delle peculiarità faunistiche, vegetazionali e ambientali tipiche dei Gessi emiliano-romagnoli; coinvolgendo sei "Siti Natura 2000" (SIC e ZPS - tra cui Riserve e Parchi sia regionali che nazionali) e un nutrito numero di ricercatori, Università e Gruppi speleologici della Federazione Speleologica Regionale Emilia Romagna.

Molto spazio, all'intero di tale Progetto, è stato dedicato allo studio delle popolazioni di Chiroteri presenti in un campione significativo di cavità. Seguendo preliminarmente, nel biennio

Scaricamento dei dati del data-logger nell'Inghiottoio dell'Acquafredda (S. Lazzaro di Savena, Bologna).
(Foto F. Grazioli)





Femmina di *Myotis* in periodo di allattamento – scatto eseguito con tecnologia IR. (Foto F. Grazioli - Progetto Life Gypsum)

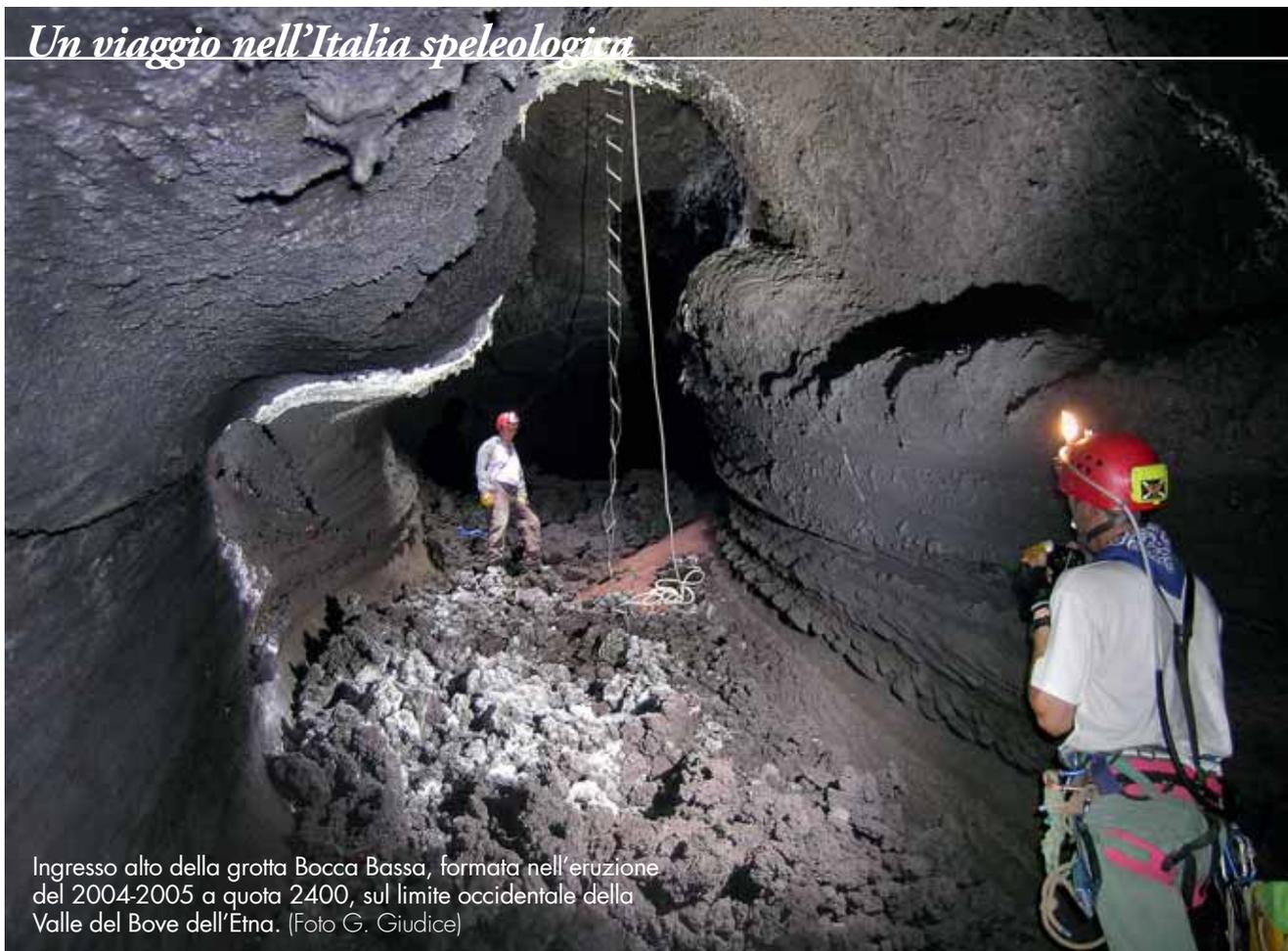
2010-2011, gli animali durante il periodo riproduttivo e di svernamento. Con lo scopo di affinare le conoscenze su questo criptico Gruppo animale e realizzare opere *ad hoc* per regolamentare gli accessi ipogei nei confronti delle persone. Per queste finalità, oltre alle tecniche normalmente utilizzate nello studio dei pipistrelli (Agnelli *et al.*, 2004), sono state appositamente sviluppate

attrezzature e metodologie applicative (Grazioli, 2011) in grado di restituire dati oggettivi su presenze e flussi di transito. Ciò si è tradotto nella messa a punto di uno speciale *data logger*, in grado di registrare su di un foglio di calcolo elettronico i passaggi dei pipistrelli, poi analizzabili al computer. Oltre alla creazione di un sofisticato sistema di "fototrappolaggio", insonorizzato e basato su tecnologia IR ad alta definizione, per carpire molti dettagli e informazioni sugli animali in entrata/uscita dalle cavità, ovviando al potenziale disturbo indotto dall'attività fotografica tradizionale o da ancor più invasive attività di cattura. I risultati ottenuti, grazie all'adattabilità di questi sistemi, hanno fatto luce sia su aspetti poco noti dell'ecologia dei Chiroteri che sul ruolo svolto dall'ambiente carsico emiliano-romagnolo nelle varie stagioni. Restituendo al gruppo di ricerca una preziosa mole di informazioni, fondamentale per gli interventi di conservazione in via di attuazione.

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P. (a cura di) (2004): Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. *Quaderni di Conservazione della Natura*, n. 19.

Grazioli G., Biasioli, M. (2011): Sorvegliati speciali, tecnologia e innovazione al servizio della ricerca sui Chiroteri. *Piemonte Parchi*, n. 5, p. 6-9.

Un viaggio nell'Italia speleologica



Ingresso alto della grotta Bocca Bassa, formata nell'eruzione del 2004-2005 a quota 2400, sul limite occidentale della Valle del Bove dell'Etna. (Foto G. Giudice)

Collezioni e rarità del Centro Italiano di Documentazione Speleologica "Franco Anelli"

Un repertorio unico e di eccellenza di pubblicazioni e iconografia speleologica

Paolo Forti

Il Centro "F. Anelli" della Società Speleologica Italiana è stato realizzato nel 1976 dalla fusione delle biblioteche della Società Speleologica Italiana e dell'Istituto Italiano di Speleologia; dal 1988 ha sede presso l'Università di Bologna.

Attualmente sono disponibili per la consultazione diretta quasi 70.000 volumi, tra monografie, estratti e fascicoli di riviste. Particolarmente rilevante è il patrimonio storico che comprende pubblicazioni a stampa dal 1500 alla fine del 1800.

Fin dalla sua fondazione la Biblioteca è inserita nel circuito dei Centri di Documentazione dell'Unione Internazionale di Speleologia (UIS).

Ma oggigiorno il Centro "F. Anelli" è anche molto altro e molto di più della sua pur importantissima biblioteca: infatti ha progressivamente ampliato i suoi interessi verso altri campi pur sempre direttamente connessi



Speleologia in Rete
Fai una visita negli archivi della Biblioteca della SSI
<http://tinyurl.com/68-archivi-cids>

alla documentazione cartacea sulle grotte e sul carsismo.

In particolare sono cinque le principali collezioni di materiali rari e particolari presenti nel Centro, che comunque attendono ancora una loro collocazione organica nel suo database.

Emeroteca

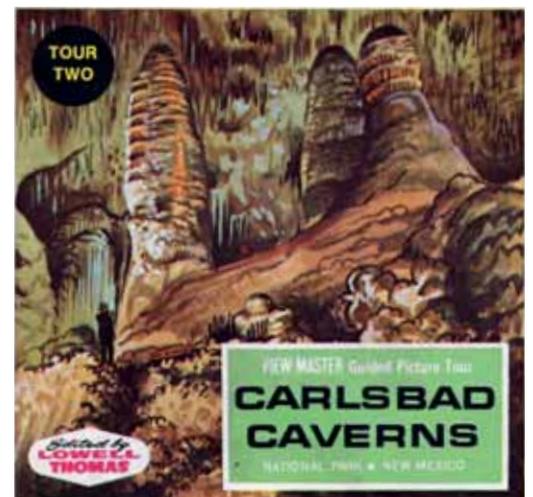
In questa sezione, ancora totalmente da catalogare, sono collocati gli articoli, relativi ad ogni aspetto della speleologia e del carsismo, apparsi su quotidiani e settimanali italiani ed esteri. Attualmente sono presenti oltre 5500 articoli che coprono un lasso di tempo che va dal 1877 ai giorni nostri. Questa sezione ha un'importanza fondamentale per chi volesse documentare e studiare come si è modificata nel tempo la percezione dell'attività speleologica nella gente comune che, di volta in volta e spesso travisandone i veri contenuti, ha messo in evidenza, la pericolosità, il fascino del mistero, l'importanza scientifica, la generosità e l'eroismo, ecc.

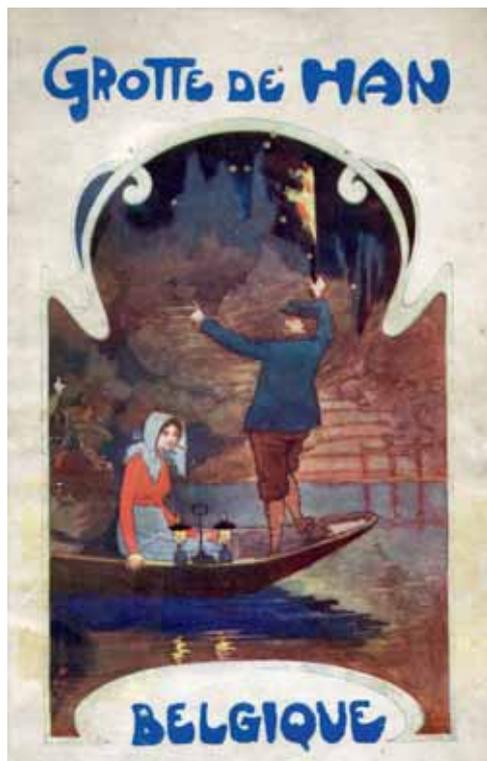
Tutto questo è poi magnificamente riassunto nelle copertine che, nell'immediato dopoguerra, alcuni settimanali (prima di tutto, ma non solo, il rotocalco *Domenica del Corriere*) hanno dedicato agli avvenimenti speleologici percepiti dal grande pubblico come "fondamentali".



Documentazione sulle Grotte turistiche

L'inizio del turismo speleologico può esser fatto risalire al XVIII secolo, anche se, in verità, alcune cavità, quali per esempio quelle di Postumia, erano già frequentate da centinaia di anni. L'apertura al pubblico ha in-





Copertina dell'opuscolo "Les splendeurs de la Grotte de Han (Belgique), guide-album et description", 1901. (Archivio Cids Bologna)

Illustrazione da "The Grotto of Neptune ("Antro di Nettuno"), Sardinia; a poem illustrative of three views of this interesting cavern" di Alfred Miles, 1864. (Archivio Cids Bologna)



Il castello di Predjama (Slovenia), da un'illustrazione su "Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas" di Adolf Schmidl, Vienna, 1854. (Archivio Cids Bologna)

dotto da sempre i gestori delle grotte turistiche a produrre materiali illustrativi da vendere ai visitatori sotto forma di veri e propri libri guida o semplici opuscoli da distribuire per promuovere la visita della cavità. Alcuni di questi materiali informativi, in particolare i più antichi, sono da considerarsi delle vere e proprie opere d'arte, sia per le soluzioni grafiche adottate e sia per la qualità pittorica espressa.

Alcune monografie, a volte a firma di famosi speleologi, sono inoltre im-

portanti soprattutto per constatare come si sono modificate nel tempo le tecnologie applicate per la trasformazione della cavità in grotta turistica e ancora di più per seguire l'evoluzione delle attività collaterali che caratterizzano oggi il turismo speleologico.

La consistenza attuale di questa sezione, riguarda alcune centinaia di grotte turistiche sparse in 4 continenti ed è di oltre 2000 pezzi che coprono un arco temporale di due secoli e mezzo. Le nazioni più rappresentate sono, dopo l'Italia, la Francia, gli Stati Uniti e la Gran Bretagna.

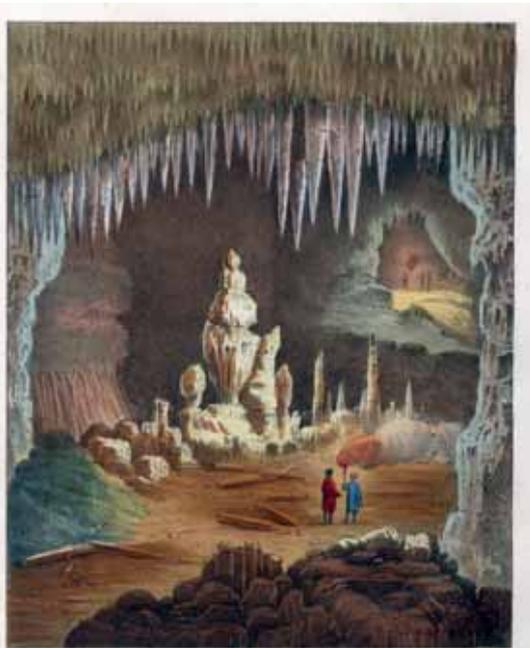
Stampe Antiche

Da sempre le grotte hanno suscitato curiosità ed interesse ben al di fuori della ristretta cerchia degli studiosi e degli esploratori, per questo, dall'avvento della stampa in avanti, ma soprattutto tra il 1700 e la fine del 1800, moltissimi libri naturalistici, scientifici e di viaggi presentavano al loro interno alcune stampe di grotte. Per motivi essenzialmente di spazio, ma anche certamente economici,



non sarebbe stato possibile inserire nella Biblioteca tutte quelle pubblicazioni di argomento diverso che al loro interno avevano una immagine di grotta. D'altro canto questa preziosa documentazione visiva riveste un'importanza storico-documentale troppo importante per cui, sin dai primi anni di esistenza del Centro, si è deciso di creare una sezione *ad hoc* di queste particolari illustrazioni.

Moltissime le grotte documentate, la maggioranza delle quali è ovviamente europea, ma non mancano immagini dall'America del Nord, dall'India, dal Giappone e dall'Australia. Fra tutte merita di essere ricordato il rilievo della Grotta di Santa Rosalia a Palermo, effettuato attorno alla metà del



Grotte d'Anti-paros.

Stampa antica della grotta di Antiparos (Grecia). (Archivio Cids Bologna)

1500, il primo in assoluto mai stampato al mondo. Poi, particolarmente consistente è la collezione di stampe che illustra la Grotta di Fingal (Isole Ebridi), forse la cavità più rappresentata al mondo. Vi sono poi immagini di concrezioni, di pipistrelli e di reperti paleontologici (essenzialmente orso delle caverne). Non mancano ancora immagini curiose, come la

locandina per la pubblicità di un Whisky prodotto un tempo in una grotta scozzese per non pagare dazio all'Inghilterra.

Attualmente nel patrimonio del Centro figurano circa 1500 tra stampe e altre illustrazioni, fra cui anche dagherrotipi della seconda metà dell'800.

Cartoline

Collezionare cartoline tematiche è un hobby molto diffuso anche tra gli speleologi e, spesso, rivolto a un singolo territorio (la propria regione, il proprio Stato, ecc.).

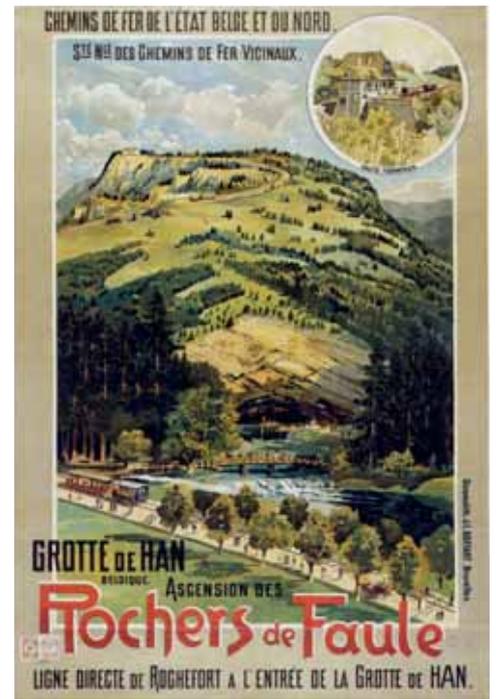
Per le grotte più famose e note da tempo, l'insieme delle cartoline postali, coprono un arco temporale superiore al secolo e consentono di verificare l'evoluzione degli interventi antropici di turisticizzazione in queste grotte; in alcuni casi invece testimoniano anche eventi tragici quali quelli bellissimi. In molti casi poi, soprattutto per le aree in via di sviluppo, le cartoline postali risultano essere l'unica documentazione oggettiva esistente sulle cavità naturali di quei paesi.

Pur essendo stata istituita relativamente di recente, questa sezione è una delle più importanti del Centro, documentando con oltre 7000 cartoline postali centinaia di grotte turistiche e non, di tutti e 5 i continenti: tra queste merita di essere citata una che documenta addirittura una grotta in ghiaccio dell'Antartide.

Per l'Italia vi sono cartoline di tutte le regioni che documentano sia grotte turistiche sia grotte allo stato naturale, oggetto di spedizioni da parte di gruppi speleologici. Molte anche le cartoline commemorative di eventi quali Simposi e Congressi.

Una curiosità: in questa sezione la nazione più documentata non è l'Italia ma la Francia, con quasi 2500 cartoline, grazie soprattutto al materiale proveniente dal "Fondo Chabert".

In assoluto la grotta più documentata è invece italiana con oltre 200 cartoline (Grotta di Castellana), seguita a ruota dalla Grotta di Postumia in Slovenia e quindi dalla Grotta di Paradirac in Francia.



Cartolina che illustra l'area esterna alla grotta di Han sur Lesse (Belgio). (Archivio Cids Bologna)

Manifesti

I manifesti di argomento speleologico sono essenzialmente pubblicitari e reclamizzano due differenti attività: le grotte turistiche e le attività delle Associazioni speleologiche. Al primo gruppo, di cui si conoscono esemplari risalenti anche alla metà del 1800, appartengono anche manifesti di grandi dimensioni (fino a 2 metri quadri e più) tra cui i più belli sono quelli realizzati in Francia e in Belgio nel periodo della Belle Époque e Floreale.

I manifesti pubblicati dai Gruppi speleologici sono in generale molto più recenti: hanno cominciato a diffondersi infatti a partire dalla seconda metà del secolo scorso. Questo tipo di manifesto è essenzialmente dedicato alle attività divulgative dei gruppi, quali i corsi di speleologia, simposi e congressi anche se, recentemente sono cominciati ad apparire anche manifesti didattici dedicati alla protezione dell'ambiente carsico e delle grotte.

Il patrimonio attuale del Centro conta circa 600 pezzi di cui una decina di valore storico artistico. ■

La miniera preistorica di Grotta della Monaca

Testimonianze archeologiche per un viaggio nel tempo dell'uomo

a cura di Felice Larocca e Maria De Falco



Grotta della Monaca è una cavità carsica situata nell'alta valle del Fiume Esaro, nella Calabria settentrionale a poca distanza dal Mar Tirreno. Lunga circa mezzo chilometro, si sviluppa con andamento sub-orizzontale attraverso ambienti assai vari dal punto di vista morfologico: un imponente imbocco immette in una condotta parzialmente riempita da grossi macigni di crollo; quest'ultima si innesta all'interno di una vasta sala (60x30 metri), popolata da migliaia di pipistrelli; nella parte più interna, quindi, la cavità termina con una serie di stretti cunicoli, alcuni dei

L'ampio ingresso della cavità osservato dall'interno, con gli archeologi al lavoro durante una recente campagna di scavi. (Foto F. Larocca)



Speleologia in Rete
Fotogallery degli scavi nella Grotta della Monaca
<http://tinyurl.com/68-grotta-monaca>

quali piuttosto lunghi e percorribili non senza difficoltà.

La maggiore caratteristica della grotta consiste nel contenere ricchi depositi di minerali di ferro e rame: i primi sono osservabili ovunque, mentre i secondi compaiono esclusivamente nei settori ipogei più profondi. I minerali di ferro più abbondanti sono la *goethite* e la *lepidocrocite*, due idrossidi di colore variabile dal giallo pallido all'arancione scuro. Tra i minerali di rame più attestati si segnalano due carbonati, la *malachite* e l'*azzurrite*, dal vivace colore rispettivamente verde e azzurro. Sono state appunto tali risorse minerarie, e probabilmente il loro esuberante cromatismo, ad attrarre l'attenzione dell'uomo preistorico, che ha utilizzato la cavità come una vera e propria "miniera naturale". Le prime scoperte archeologiche risalgono al 1997, allorché il Centro Regionale di Speleologia "Enzo dei Medici" ha rinvenuto nella grotta numerose asce in pietra. Queste ultime, trovandosi intimamente associate ai depositi mineralizzati, sono state immediatamente interpretate come antichi utensili da scavo. Nel 2000 la stretta collaborazione tra il CRS "Enzo dei Medici" e l'Università degli Studi di Bari ha aperto la strada ad una missione di ricerca speleo-archeologica, tuttora attiva, che ha investigato con accuratezza il giacimento archeologico, riconoscendolo come uno tra i più antichi e importanti d'Europa dal punto di



Ubicazione di Grotta della Monaca nel territorio della regione Calabria. (Disegno F. Breglia)

Ricco filone di idrossido ferroso (*goethite*) in una frattura della roccia calcarea. (Foto F. Larocca)





Velo di carbonato di rame (malachite) su un macigno calcareo. (Foto F. Larocca)

vista archeominerario. Al conseguimento dei risultati finora acquisiti ha contribuito il costante appoggio della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Calabria e il sostegno finanziario degli Enti locali (Comune di Sant'Agata di Esaro, Provincia di Cosenza, Parco Nazionale del Pollino e Regione Calabria).

Le ricerche condotte hanno appurato che lo sfruttamento minerario della grotta è iniziato già nel Paleolitico superiore, attorno a 20.000 anni fa. Tale sfruttamento ha riguardato in un primo momento i minerali di ferro, raggiungendo nella fase finale del Neolitico, tra 6.500 e 6.000 anni fa, il momento di massima intensità. Le testimonianze più eccezionali delle attività estrattive sono rappresentate da migliaia di impronte di scavo perfettamente conservate sui filoni mineralizzati, resi teneri a causa di una forte idratazione. Queste impronte sono ascrivibili ad utensili

A destra, alcuni strumenti da scavo in pietra rinvenuti nella cavità; a destra, ricostruzione sperimentale dei medesimi utensili così come dovevano apparire con l'immanicatura lignea. (Foto F. Larocca)



quali picconi, zappe e palette ricavate da palchi di cervo ma anche da osso e corno di altri animali. Abbondanti residui carboniosi, sottoposti ad analisi archeobotaniche, hanno indicato che le attività estrattive avvenivano nell'oscurità sotterranea con torce fatte di rami di pino silvestre; proprio grazie a questi carboni, oggetto di numerose datazioni radiocarboniche, è stato possibile calibrare con precisione l'età delle coltivazioni minerarie preistoriche. Tra 6.000 e 5.500 anni fa l'interesse dei minatori preistorici ha iniziato a concentrarsi anche sui carbonati di rame (malachite e azzurrite). Questo allargamento d'interesse verso i nuovi minerali è riflesso in un cambiamento nell'utensileria da scavo: compaiono ora possenti picconi, mazzuoli e asce-martello in pietra, utilizzate per frantumare concrezioni calcitiche e sgretolare blocchi di sedimenti induriti dentro cui si annidava il prezioso minerale di rame.

Non sappiamo dove i minerali estratti a Grotta della Monaca venissero portati dai minatori preistorici e quale fosse l'uso cui erano destinati; certo è che le ricerche effettuate nel territorio circostante hanno permesso di individuare altre antiche miniere, come la cosiddetta "Grotta del

Impronte di colpi su goethite dovute all'uso di un piccone in palco di cervo; a destra ricostruzione di un piccone ricavato da un palco di cervo. (Foto F. Larocca)

Tesoro", un'ulteriore cavità carsica ugualmente ricca soprattutto di minerali ferrosi. La caratteristica principale di queste remote attività estrattive è dunque costituita dall'uso delle cavità naturali che, in quanto ricche di mineralizzazioni, sono state utilizzate come vere e proprie miniere.

Il notevole interesse scientifico di Grotta della Monaca ha avviato nel 2013 programmi di tutela e valorizzazione che prevedono nei prossimi anni il raggiungimento di un triplice obiettivo: 1) la protezione del giacimento archeologico e degli ambienti sotterranei con opere adeguate; 2) l'istituzione a Sant'Agata di Esaro di un museo speleo-archeologico e di un centro di ricerca specializzato sull'archeologia mineraria; 3) l'apertura del sito al grande pubblico, con servizi didattici e di accompagnamento affidati esclusivamente a personale esperto (speleologi e archeologi). ■

Per saperne di più: www.grottadellamonaca.it



Stufe di San Calogero, una sfida millenaria

In Sicilia un laboratorio naturale unico per peculiarità ambientali e memoria antropologica

Commissione Grotte "E. Boegan", Associazione Geografica La Venta

Il monte Kronio è un piccolo rilievo montuoso (385 m slm) situato sulla costa meridionale siciliana in prossimità del paese di Sciacca (AG); sulla sua sommità sorgono un monastero e un tempio dedicati al culto del Santo. La litologia del monte è costituita da Dolomia Principale (Trias superiore). Il versante meridionale è interessato da alcune faglie che hanno dato origine a pareti scoscese in cui si aprono numerose cavità. Ai piedi del monte il detrito di falda si incontra con la copertura impermeabile costituita da marne e argille; mentre il versante settentrionale degrada nel vallone Portolana per poi risalire nuovamente verso i 901 m di Rocca Ficuzza. Dal gruppo di caverne prossime alla cima e altri sfiatatoi impraticabili, escono correnti d'aria calda e umi-

L'albergo sul Monte Kronio, un "eco-mostro" costruito negli anni '50 che ingloba al suo interno le Stufe di San Calogero. (Foto Archivio Boegan/La Venta)



da che si condensano in colonne di vapore. Tutta la piana sottostante è interessata da una falda di acque termominerali con una temperatura che varia dai 32° ai 56° Celsius; parte di queste acque è utilizzata a scopo terapeutico dalle Terme di Sciacca.

Cenni storici

Le Stufe fanno parte di uno stabilimento termale che ne ingloba gli ingressi convogliando l'aria calda proveniente dalle viscere del monte. Si accede ad un vestibolo suddiviso in tempi storici in più ambienti separati da opere murarie che è stato abitato dall'uomo preistorico per alcune migliaia di anni, dal primo neolitico siciliano (fine del sesto millennio a.C.) sino alla fine dell'eneolitico (circa 2000 anni a.C.). Deposizioni



Dal 2008 la Commissione Grotte E. Boegan sperimenta assieme all'Associazione La Venta le tecnologie impiegate nell'esplorazione delle grotte di Naica in Messico. (Foto Archivio Boegan/La Venta)

funerarie sono state trovate nelle gallerie più interne. Successive tracce di frequentazione umana, attribuibili a motivi culturali da parte di popolazioni greche e romane, sono databili solo a partire dal VI-V secolo a.C. Il fenomeno carsico e termale, ben visibile dalla sottostante cittadina di Sciacca, ha stimolato la fantasia popolare che vi ha ricamato attorno a una serie di leggende; vanno da quelle narrate da Diodoro Siculo (le caverne sarebbero state scavate da Delallo) a quella riguardante la lotta di San Calogero con il Demonio.

Cenni descrittivi

La parte superiore del complesso sotterraneo delle Stufe di San Calogero, inizia con la Grotta del Santo, una saletta in cui si dice abbia dimorato il Santo cui segue il vano detto "Stufa

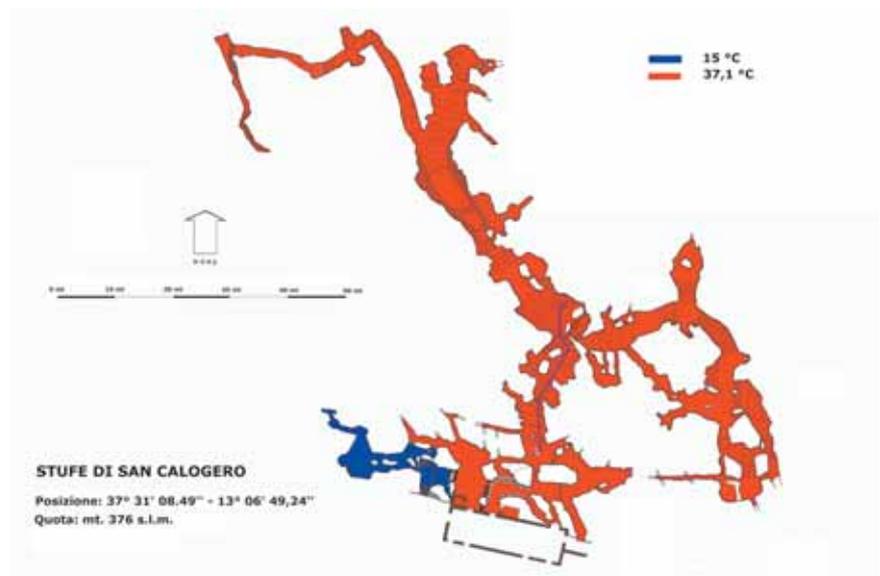


degli Animali”, poiché un tempo era usato per curare gli animali. C'è quindi l'Anfro di Dedalo, saletta pavimentata con lastre di pietra e con una serie di antichi sedili in muratura dove è convogliata la parte maggiore dell'aria calda. Un basso passaggio conduce alla Galleria del Fico e poi a pozzi che raggiungono le gallerie basse.

Sul versante sud del monte Kronio sono state rilevate una trentina di cavità, di queste, quattro sono interessate da notevoli fenomeni di circolazione di aria: da due – le Stufe e la Grotta del Lebbroso – esce l'aria calda, mentre altre due – la Grotta di Gallo e la Grotta Cucchiara – aspirano aria fredda. Aria calda esce, in quantità minori, da fessure (le Fumarole) nella parete del monte.

Le Stufe sono formate da una serie di piccoli pozzi e due ampie gallerie pressoché orizzontali; la diramazione sud-est termina con una verticale – il Pozzacchione – alla cui base è stato ritrovato uno scheletro umano.

La seconda cavità di questo complesso è la Grotta Cucchiara, ubicata cento metri più in basso delle Stufe.



Una serie di stretti ambienti portano al Pozzo Trieste, una voragine di oltre cento metri che termina in una vasta caverna senza prosecuzioni visibili. L'aria calda, proveniente da alcune finestre, sale verso le Stufe nell'ampio camino che sovrasta il pozzo.

Fa parte integrante del sistema anche la Grotta del Lebbroso, un centinaio di metri di cunicolo cui si può accedere attraverso due ingressi e che porta a un pozzo di una trentina di metri terminante in una galleria da cui pro-

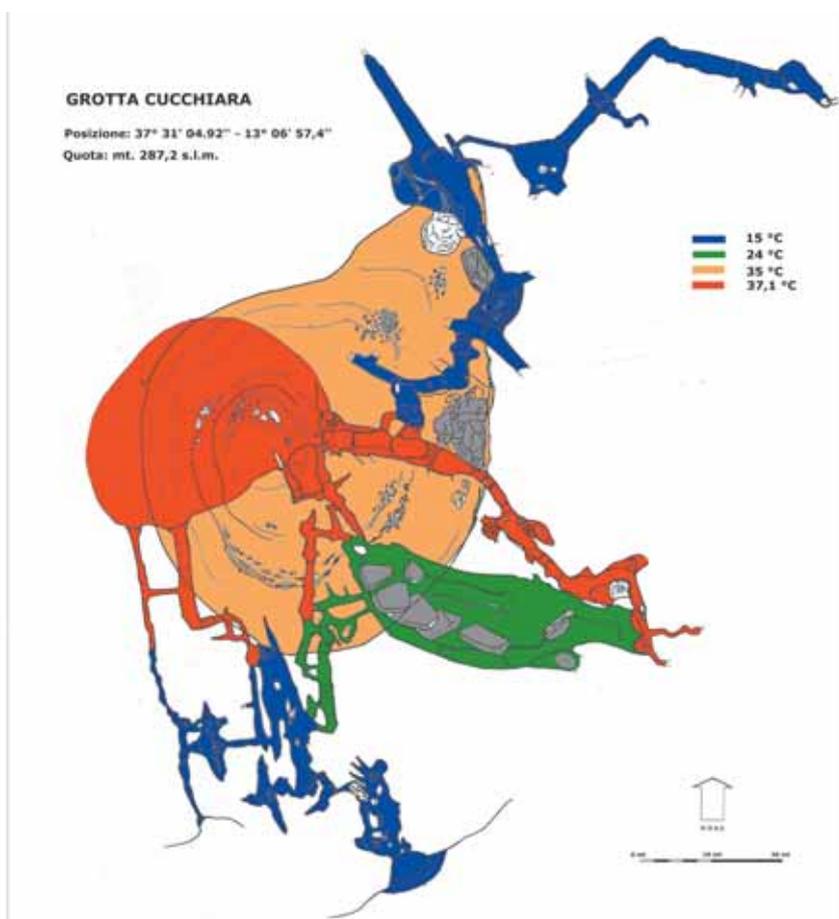
viene una consistente massa di aria calda e in cui sono stati trovati altri vasi di età ancora non determinata.

Il clima

Le grotte del Kronio non presenterebbero problemi tecnici esplorativi, se non fosse per la presenza dei vapori caldi (36,8° C all'uscita, maggiore di qualche grado all'interno) che percorrono le tre più importanti cavità portando il tasso di umidità prossimo al 100%, ed impedendo l'evaporazione del sudore e quindi la termoregolazione cutanea del corpo. Nelle esplorazioni recenti il problema è stato in parte risolto, utilizzando delle speciali tute insufflate di aria secca esterna assieme ad altre tecnologie utilizzate a "Naica" dal gruppo La Venta.

Le esplorazioni

Dopo le visite della parte più interna delle Stufe effettuate dall'uomo preistorico, nel 1669 un calzolaio di Sciacca, si introdusse nei vani più interni scivolando nel primo pozzo e trovandovi la morte. Cento anni dopo il medico Antonio Bellitti visitò e descrisse la grotta sino al pozzo interno; poco dopo la cavità fu visitata dal pittore francese Jean Houel che eseguì una planimetria della parte alta, e da Giuseppe Taurominna che si fece calare, legato ad una fune, sino alla base del primo saltino. Nei primi anni del Novecento la grotta venne indagata da Raffaele Di Milia, che ne diede una buona descrizione. Nel settembre 1942, nel pieno della



Seconda Guerra Mondiale, iniziano le esplorazioni moderne, condotte da Boegan e Medeot della Commissione Grotte della S.A.G. Essi scesero nella cavità sino all'orlo del pozzo interno, rilevandone la parte superiore e redigendo un rapporto dettagliato. Nel gennaio 1957 una ridotta squadra della Commissione Grotte E. Boegan raggiunge il fondo del pozzo ed esplora una galleria scoprendo i vasi e le deposizioni funerarie. A questa spedizione ne seguirono numerose altre tra il 1958 e il 1998, che permisero di topografare nuove cavità e scoprire altri rami alle Stufe e inquadrare con più precisione il fenomeno carsico della zona.

Dal 2008 gli studi sono condotti da un team formato dalla Commissione Grotte E. Boegan e dall'Associazione di Esplorazioni Geografiche "La Venta" che hanno dato vita al "Progetto Kronio" in cui è previsto un vasto programma di ricerche scientifiche ed esplorative, in seguito dettagliate.

Archeologia, fisiologia, climatologia

Le Stufe di San Calogero presentano un notevole interesse archeologico, sia per i depositi delle caverne iniziali, sia per la presenza di numerosi grandi pithoi e di deposizioni funerarie. L'ambiente ostile ha impedito agli archeologi di eseguire indagini approfondite nelle gallerie più interne mentre per le caverne iniziali gli



scavi degli anni '60 e '80 del secolo scorso hanno documentato la presenza umana dal neolitico siciliano (VI millennio a.C.) alla fine dell'eneolitico (II millennio a.C.).

Grazie alle nuove tecnologie, la spedizione del dicembre 2012 ha dato la possibilità di portare anche un esperto fino ai reperti archeologici, permettendone così un primo studio e il prelievo di vari campioni di sedimenti. Sarà quindi necessaria la preparazione di vari modelli ricostruttivi per inquadrare la frequentazione antica all'interno delle Stufe. Nella stessa occasione sono proseguiti inoltre il monitoraggio della circolazione d'aria nel sistema Stufe-Cucchiara, con sensori posti nei punti chiave delle due grotte, e l'analisi geo-strutturale del sistema.

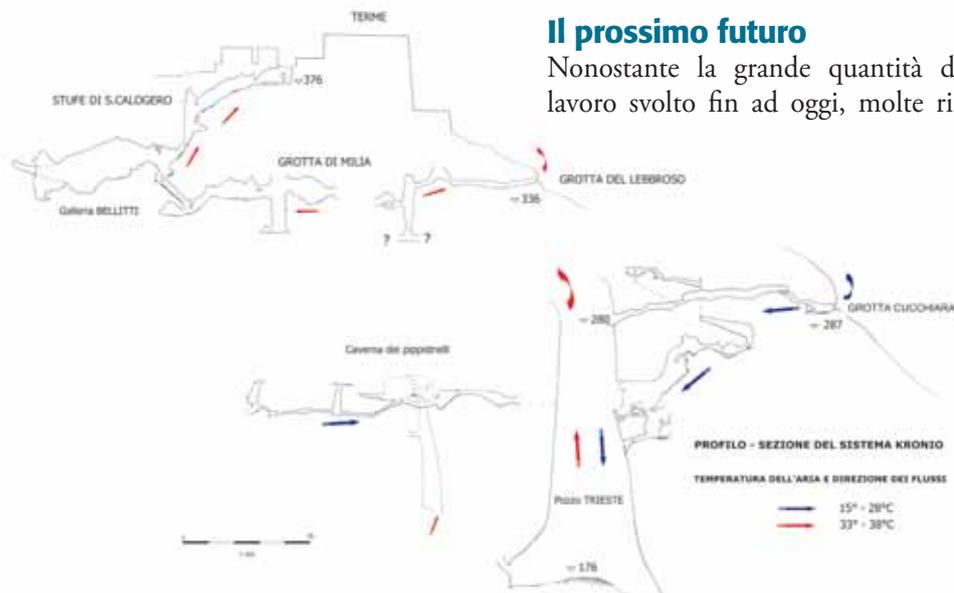
Il prossimo futuro

Nonostante la grande quantità di lavoro svolto fin ad oggi, molte ri-

cerche scientifiche e nuove scoperte rimangono ancora da realizzare attorno al complesso sotterraneo del Monte Kronio. Come accennato infatti nei prossimi anni il "Progetto Kronio" prevede, oltre al proseguimento dell'esplorazione speleologica del complesso collegando le Stufe, la Grotta del Lebbroso e la Grotta Cucchiara, anche l'individuazione della provenienza del fenomeno endogeno. Mentre sotto l'aspetto scientifico sono in campo, oltre agli studi geo-strutturali del complesso carsico, gli studi archeologici sui reperti delle Stufe e del Lebbroso, gli studi entomologici sulla realtà biotica del sito, sulla fisiologia umana, l'indagine sui movimenti dell'aria calda, sulla sua composizione chimica e sulla loro influenza sullo sviluppo del fenomeno carsico ipogeo. Un'attenzione particolare sarà rivolta ad un'esauritiva ricerca folklorica per definire quale sia stato l'impatto del fenomeno carsico termale sulle popolazioni. In tutto questo sono coinvolti la Soprintendenza Archeologica Siciliana, le Università di Trieste, Torino e Catania, il Dipartimento medicina di Laboratorio A.O.U. Ospedali Riuniti di Trieste e il Complesso Termale di Sciacca.

cerche scientifiche e nuove scoperte rimangono ancora da realizzare attorno al complesso sotterraneo del Monte Kronio. Come accennato infatti nei prossimi anni il "Progetto Kronio" prevede, oltre al proseguimento dell'esplorazione speleologica del complesso collegando le Stufe, la Grotta del Lebbroso e la Grotta Cucchiara, anche l'individuazione della provenienza del fenomeno endogeno. Mentre sotto l'aspetto scientifico sono in campo, oltre agli studi geo-strutturali del complesso carsico, gli studi archeologici sui reperti delle Stufe e del Lebbroso, gli studi entomologici sulla realtà biotica del sito, sulla fisiologia umana, l'indagine sui movimenti dell'aria calda, sulla sua composizione chimica e sulla loro influenza sullo sviluppo del fenomeno carsico ipogeo. Un'attenzione particolare sarà rivolta ad un'esauritiva ricerca folklorica per definire quale sia stato l'impatto del fenomeno carsico termale sulle popolazioni.

In tutto questo sono coinvolti la Soprintendenza Archeologica Siciliana, le Università di Trieste, Torino e Catania, il Dipartimento medicina di Laboratorio A.O.U. Ospedali Riuniti di Trieste e il Complesso Termale di Sciacca.



Grotte e orsi delle caverne

Informazioni di importanza vitale da una specie estinta

Roberto Zorzin - Museo Civico di Storia Naturale di Verona

Numerose sono le grotte italiane che conservano resti di *Ursus spelaeus*; la maggior parte di esse si trova nell'arco alpino dove sono noti oltre 80 giacimenti. Questo plantigrado aveva una distribuzione europea e in parte asiatica, compresa tra l'Inghilterra meridionale e l'Italia centrale (Cassino), mentre a est raggiungeva il Mar Caspio e a ovest la Spagna settentrionale. L'orso delle caverne ha avuto origine dalla specie *Ursus etruscus*, diffusa in gran parte dell'Eurasia durante il Villafranchiano medio-superiore. Da questo progenitore si sono evolute due linee filitiche: una in Europa che ha dato origine ad *U. spelaeus* nel Pleistocene

Scheletro di *Ursus Spelaeus* conservato presso il museo di Camposilvano (Monti Lessini, Veneto). (Foto U. Sauro)



Speleologia in Rete
Vuoi vedere di più? Entra nelle fauci dell'orso
<http://tinyurl.com/68-Ursus-spelaeus>

medio (circa 350.000 anni fa), passando attraverso la specie *U. deningeri* (Pleistocene inferiore e medio), e l'altra in Asia ad *U. arctos* (l'attuale orso bruno) che, successivamente si è diffuso anche nel resto dell'Europa e in America.

Gli orsi delle caverne avevano una taglia notevole, ma variabile: potevano raggiungere i 3 m di lunghezza e 1,50 m al garrese. Diversa era, inoltre, la differenza di taglia tra i maschi, più grandi, e le femmine. Una caratteristica fondamentale di questi plantigradi era la specializzazione della dentatura per una dieta essenzialmente vegetariana. Gli orsi delle caverne vivevano in ambienti forestali di pianura e pedemontani durante i periodi glaciali, mentre nei periodi interglaciali potevano salire a quote o latitudini più elevate. Cercavano rifugio nelle grotte durante il letargo invernale. Infatti, gran parte dei resti di *U. spelaeus* sono stati rinvenuti proprio all'interno di queste grotte. È molto curiosa l'esistenza di cavità frequentate prevalentemente dalle femmine con i cuccioli e cavità popolate maggiormente dai maschi. Inoltre, in molte grotte sono stati rinvenuti resti di *U. spelaeus* affetti da patologie mandibolari che, causando una deformazione dell'osso, potrebbero aver determinato una sottoalimentazione in vista del letargo invernale.

Tra le più importanti cavità dell'arco alpino italiano che conservano abbondanti resti di *U. spelaeus* possiamo ricordare quelle della Liguria (Grotta delle Fate, Grotte di Toirano), del Piemonte (Grotta del Bandito, Grot-



Grotta di Fumane (VR). Operazioni di scavo e rilievo. (Foto R. Zorzin)

ta delle Streghe, M.te Fenera), della Lombardia (Fontana Marella, Grotta Generosa, Buco dell'Orso, Buco del Piombo), del Veneto (Grotta del Cerè, Covoli di Velo, San Donato di Lamon, Veja, Grotta del Broion), del Trentino Alto Adige (Buse di Bernar-

Covoli di Velo (VR), campagna di scavo 2005. Particolare della superficie di scavo n. 5 con un cranio di *Ursus spelaeus* disposto secondo una giacitura sub orizzontale. (Foto F. Bona)



■ Orsi delle caverne



Grotta di Cima Paradiso (VA). Nelle grotte dell'arco alpino sono frequenti anche i ritrovamenti fossili di *Ursus arctos*. (Foto A. Ferrario)

do, Grotta dei Pipistrelli, Conturines) e del Friuli Venezia Giulia (Grotta Pocala). Nell'Italia centrale, invece, si ricorda il giacimento della Grotta di Equi (Toscana) e soprattutto le numerose scoperte avvenute nelle cavità di Monte Nerone (Marche), in particolare nella Grotta degli Orsi che ha

restituito una sessantina di scheletri di esemplari di grandi dimensioni. In Veneto, scavi recenti ai Covoli di Velo (VR), diretti dal Museo Civico di Storia Naturale di Verona ed eseguiti in collaborazione con gli speleologi locali nel periodo dal 2001 al 2008, hanno permesso di recuperare più di 3000 resti di *U. spelaeus* oltre a un migliaio di frammenti ossei riferibili a una microfauna molto variegata. Alcuni dei crani di *U. spelaeus* presentano fori prodotti da denti canini di altri orsi (punctures). Di questi animali sono state recuperate ossa appartenenti a feti, maschi e femmine di tutte le età, anche se prevalentemente a femmine. Le analisi polliniche hanno evidenziato la presenza di piante erbacee e legnose, nonché di microcarboni che sono compatibili con un'età Pleistocenica, intorno al massimo glaciale (circa 18.000 anni ¹⁴C b.p.). Sempre in provincia di Verona, dalla Grotta del Cerè (S. Anna d'Alfaedo) provengono i resti

delle tre specie: *deningeri*, *spelaeus* e *arctos*. La grotta del Cerè è l'unica cavità italiana con resti di *U. deningeri*, di cui il Museo di Verona, in base ai più recenti studi, conserva tre crani e varie ossa.

In Lombardia, invece, la scoperta nel 1988 da parte di alcuni speleologici ticinesi della Grotta Generosa ha avviato una serie di campagne di scavo dirette dall'Università di Milano. Sono state eseguite alcune datazioni al radiocarbonio che hanno fornito datazioni comprese tra circa 50.000 e 40.000 anni fa. L'interpretazione dei dati suggerisce che già durante l'ultimo interpleniglaciale la locale popolazione di *U. spelaeus* avesse iniziato la lenta parabola discendente che portò all'estinzione della specie sul Monte Generoso. Nelle Dolomiti del Trentino Alto Adige, infine, è da segnalare la Grotta di Conturines, contenente oltre 60 scheletri in quello che può essere definito il giacimento a più alta quota (2750 m s.l.m.). ■

Un viaggio nell'Italia speleologica



Ingresso del Bus de la Nef di Malga Zingarella. (Altipiano di Asiago, Veneto). (Foto D. Sighef)



Conoscere le regole

Il difficile equilibrio tra la salvaguardia del carsismo e la tutela della speleologia

Giuseppe Moro

La speleologia rappresenta, una delle ultime attività esplorative geografiche possibili. Praticata da migliaia di adepti in ogni paese, rappresenta un interessante incontro fra attività sportiva e scienza, dove la scoperta di nuovi vuoti sotterranei genera dati su uno degli ambienti meno conosciuti del mondo.

Questa constatazione porta necessariamente ad un'assunzione di responsabilità da parte degli speleologi, che riguarda sia la capacità di fornire informazioni al resto della società, sia la necessità di conservare il patrimonio ipogeo. Le grotte costituiscono un patrimonio riconosciuto in senso generale come bene paesaggistico nell'ambito del Codice dei Beni

Culturali (D.L.vo 42/2004), mentre vengono indicate in modo specifico come habitat di interesse comunitario all'Allegato I (codice 8310 per le grotte) della Direttiva Habitat (92/43/CEE), dunque tutelato ai sensi del DPR 357/1997 nell'ambito della normativa ambientale italiana. Queste importanti direttive riconoscono la necessità di tutela del patrimonio ipogeo, ma impongono il rispetto di regole nella loro fruizione anche da parte degli esploratori. In Italia la maggior parte delle Regioni si sono dotate oramai di leggi che tutelano il patrimonio carsico ed ipogeo. Così, i catasti grotte, embrionali sistemi di collezionamento e gestione dei dati curati dai Gruppi speleolo-

Parco del Marguareis - Alta Valle Pesio e Tanaro, Piemonte. Località Chiusetta, guardando verso Punta Marguareis. (Foto B. Vigna)

gici, si sono trasformati in banche dati, riconosciute ufficialmente dalle Amministrazioni locali, e divenuti importanti strumenti di pianificazione e tutela del territorio. Allo stesso modo, dove le aree carsiche rientrano in ambiti tutelati (Parchi, Riserve, ecc.) si è resa evidente la necessità di acquisire sempre più conoscenze, proponendo nel contempo un codice di regolamentazione dell'attività speleologica. La sinergia fra speleologi e Amministrazioni locali risulta molto vantaggiosa per entrambi. Le Amministrazioni hanno l'obbligo di tutelare oggetti che non conoscono e non potrebbero conoscere se non attraverso l'attività degli speleologi, d'altro canto questi sono spesso mes-

si in condizione di giungere ad una regolamentazione condivisa degli accessi alle zone protette. La consapevolezza di questi reciproci vantaggi ha determinato la nascita di relazioni molto strette a livello locale, a cui però tutt'ora manca un quadro di riferimento nazionale. Questo costituisce necessariamente uno degli obiettivi cui le realtà speleologiche nazionali dovranno puntare. Oggi, grazie all'istituzione del Progetto WISH (vedi pag. 38-39) in seno alla SSI si è sviluppato un piano nazionale di coordinamento della raccolta di dati relativi ai catasti delle grotte e, allo stesso tempo, è stata costituita una Commissione Nazionale Tutela Ambiente e sono inoltre in corso di definizione collaborazioni con l'associazione che raggruppa gli enti gestori delle aree protette (Federparchi), ed è stata rafforzata la sinergia col Club Alpino Italiano e divenuto possibile il dialogo con associazioni di categoria come l'Associazione Grotte Turistiche Italiane.

È ormai chiaro che la gelosia con cui gli speleologi conservavano i dati relativi alle grotte da loro esplorate è anacronistica, mentre risulta evidente la necessità di un mutuo scambio di informazioni e di assistenza fra



chi raccoglie i dati sulle grotte (speleologi) e chi ha la responsabilità di gestire il territorio (Stato, Regioni, Comuni). L'attività speleologica modifica in continuo i dati acquisiti sulle grotte ed è per questo che i catasti diverranno sempre più moderni strumenti informativi di gestione territoriale. Alcuni sistemi carsici molto estesi non sono limitati al territorio di una Regione, mentre altri valicano tranquillamente i confini dello Stato (si veda a questo proposito il caso del Timavo che unisce Slovenia e Italia). Proprio i percorsi delle acque sotterranee rivestono un interesse che su-

Parco Regionale dei Gessi Bolognesi, Emilia Romagna, la dolina della Spipola. (Foto F. Grazioli)

pera quello della pura curiosità geografica o del piacere nella scoperta: le acque carsiche sono parte essenziale delle risorse potabili del nostro paese. Gli studi condotti a livello volontaristico dagli speleologi, hanno fatto luce su problemi insoliti da decenni, rivelando una vulnerabilità delle fonti di approvvigionamento idropotabile che non era sospettata fino a pochi decenni or sono. ■



I parchi carsici in Italia

a cura della Redazione

○sservando una carta dell'Italia fisica si possono riscontrare diverse singolarità geografiche e morfologiche.

Benché occupi una superficie relativamente modesta (301,000 Km²), l'Italia ha uno sviluppo longitudinale di quasi 1900 chilometri, compresi fra il 35° parallelo N, quindi molto vicino alle coste del continente africano e il 47° parallelo N, cioè

Parco Regionale di Monte Cucco, Umbria. Versante settentrionale del Monte Cucco, in primo piano la Forra di Rio Freddo. (Foto F. Salvatori)

praticamente nel cuore dell'Europa continentale. A questo si aggiunge che l'80 % della superficie nazionale è costituita da rilievi montuosi, con cime superiori ai 4000 metri dell'arco alpino e quasi 3000 nella dorsale appenninica. Queste condizioni, unitamente al fatto di essere una penisola protesa al centro del mar Mediterraneo, imprimono al territorio un'alta varietà climatica, con la formazione di paesaggi naturali dai tratti fortemente peculiari ed eterogenei.

L'insieme di queste particolarità ambientali hanno valso l'istituzione - nel corso di molti anni - di un elevato nu-

mero di aree protette. Ad oggi circa il 10% del territorio nazionale è sottoposto a vincolo ambientale, distribuito su oltre 1170 aree protette amministrate sotto varie forme. Fra queste almeno una settantina sono zone a forte valenza carso-speleologica.

Praticamente tutti i più importanti Parchi Nazionali istituiti, ovvero: Abruzzo-Molise-Lazio, Alta Murgia (Puglia), Val d'Agri (Basilicata), Appennino Tosco Emiliano (Toscana-Emilia Romagna), Cilento-Vallo di Diano (Campania), Dolomiti Bellunesi (Veneto), Gran Sasso (Abruzzo), Sibillini (Marche-Umbria), Majella (Abruzzo) e Pollino (Calabria-Basilicata), hanno al loro interno emergenze carsiche epigee ed ipogee di notevole, se non notevolissima, rilevanza. È da considerare anche che quasi tutti i maggiori complessi carsici del Paese si aprono all'interno di Parchi e Riserve Regionali, fra questi:

Complesso di Piaggia Bella (Parco del Marguareis Alta Valle Pesio e Tanaro, Piemonte); **Complesso dell'Alto Releccio** (Parco delle Grigne, Lombardia), **Complesso Cima Paradiso-Schiapparelli** (Parco del Campo dei Fiori, Lombardia); **Spluga della Preta** (Parco della Lessinia, Vene-



to); **Complesso del Foran del Mus e Complesso del Col delle Erbe** (Parco delle Prealpi Giulie, Friuli Venezia Giulia); **Complesso Spipola-Acquafredda** (Parco dei Gessi Bolognesi, Emilia Romagna); **Complesso del M. Corchia, Abisso Roversi, Complesso della Carcaraia** (Parco delle Alpi Apuane, Toscana); **Grotta di Monte Cucco** (Parco di Monte Cucco, Umbria) e tanti altri.

Si aggiunga ancora che altre riserve minori, non certo per interesse ma

Inghiottoio attivo nel Parco Naturale Fanes Sennes e Fosses (Trentino-Alto Adige). (Foto M. Vianelli)

per dimensione, sono state istituite per valori quasi esclusivamente carsici, fra queste ricordiamo il **Bric Tana** (Liguria), **Onferno** (Emilia Romagna), **Bussento-Morigerati** (Campania), **Entella e Monte Conca** (Sicilia), solo per citare alcune delle numerose esistenti. ■

Un viaggio nell'Italia speleologica



Parco Naturale regionale della Lessinia, il Ponte di Veja (Veneto, VR). (Foto U. Sauro)

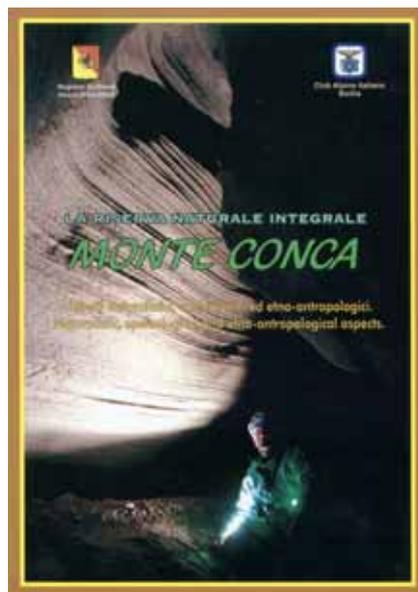
Le grotte turistiche in Italia

La necessaria ricerca di un equilibrio tra risorsa e tutela

In Italia vi sono centinaia i luoghi turistici legati al mondo sotterraneo. Sono grotte naturali, eremi rupestri, catacombe, antiche miniere, acquedotti ipogei. Le grotte carsiche allestite al grande pubblico sono quasi cento, delle quali solo una trentina effettivamente attrezzate per accogliere adeguatamente ogni tipo di visitatore. Da alcuni anni si sta diffondendo - anche in alcuni rami delle grotte turistiche più note - un tipo di fruizione più attenta all'ambiente e che, di fatto, strizza l'occhio all'utente desideroso di emozioni più intense. Qui gli adattamenti sono minimi, in taluni casi nulli, quasi sempre è necessario un impianto di illuminazione personale e la visita avviene sotto l'assistenza di guide tecnicamente esperte. Questo tipo di fruizione viene offerto ormai anche in molti parchi natura-

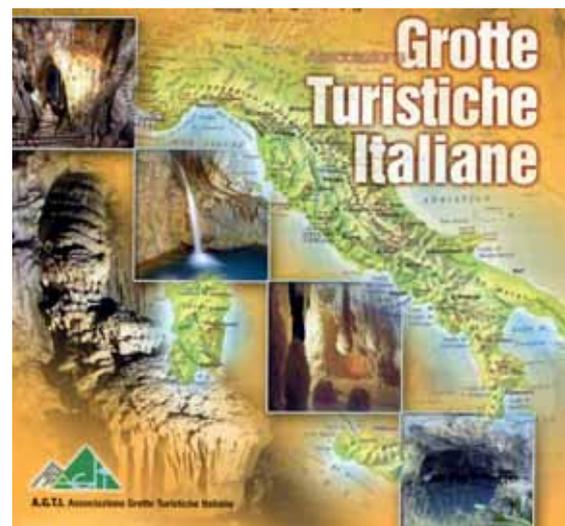


li regionali, in cui proprio la valenza carso-speleologica è spesso il valore aggiunto del parco stesso. Qui l'attenzione è rivolta in particolar modo alle scuole che, collaborando con gli enti di gestione, organizzano programmi didattici e percorsi natura. Praticamente tutte le regioni d'Italia hanno parchi carsici e grotte tu-



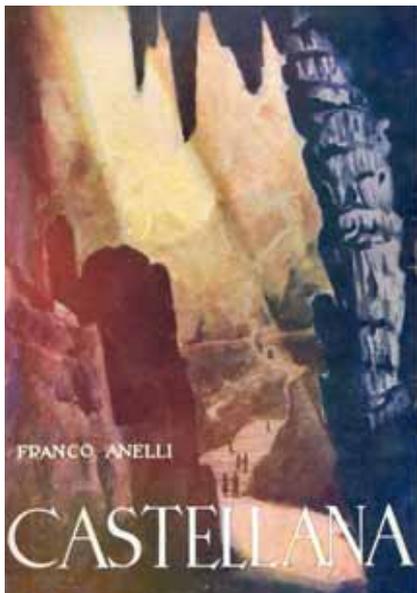
ristiche attrezzate in questo senso e, molto spesso, ad occuparsi del settore didattico, sono le stesse organizzazioni speleologiche locali o società strettamente ad esse collegate.

Da un punto di vista storico, lo sviluppo turistico legato alle grotte in Italia e territori prima e ora confinanti è iniziato attorno alla metà del 1800, specialmente in Friuli Venezia Giulia, grazie soprattutto alla presenza del Carso classico e alle Grotte di Postumia. Oggi oltre al Friuli Venezia Giulia, dove la Grotta Gigante rappresenta la cavità più importante, le altre regioni con maggior investi-



mento turistico sulle grotte sono la Puglia e la Sardegna con la presenza di grandi e spettacolari cavità naturali, quali la Grave di Castellana per la Puglia e le numerose grotte sarde (Bue Marino, Su Mannau, Ispinigoli, Is Zuddas, ecc..). A tutt'oggi tuttavia la cavità italiana che ha maggiore presenza turistica è la Grotta Grande del Vento nella regione Marche, con migliaia di visitatori l'anno.





Come in molti altri paesi nel mondo, in Italia il binomio speleologia e adattamenti turistici delle grotte rappresenta un problema di non facile gestione ma, allo stesso tempo, anche una risorsa da impiegare: le esigenze di conservazione e di salvaguardia, i rapporti tra speleologi, enti locali e società private e le opportunità economico-occupazionali di un territorio, sono tematiche affrontate quotidianamente, in assenza di un reale coordinamento nazionale, poiché non esiste una legge dello Stato che regoli in modo specifico queste tematiche.

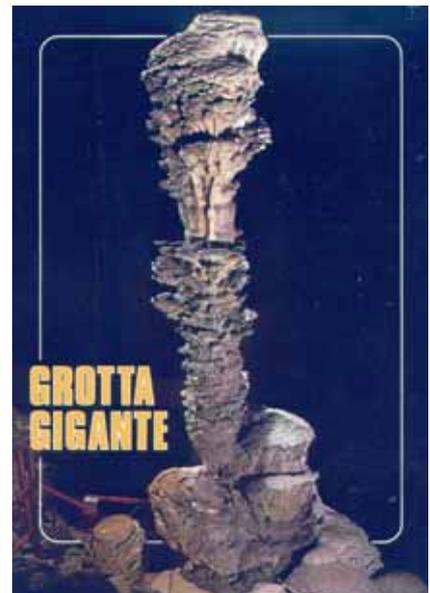
Le leggi che prevedono disposizioni in favore della tutela delle grotte, e disposizioni in merito alla turisticizzazione delle cavità naturali sono, soprattutto legate agli Enti Regionali. La Società Speleologica Italiana, in accordo con le Federazioni regionali, suggerisce modi corretti per la fruizione delle grotte e collabora con gli enti di gestione attraverso studi



scientifici e valutazioni di impatto ambientale.

Invece, a rappresentare direttamente la maggioranza delle grotte turistiche più note in Italia, è l'Associazione delle Grotte Turistiche Italiane (AGTI) <http://www.grotteturistiche.it/it/agti> con 24 realtà associate; l'AGTI a sua volta è membro dell'International Show Caves Association (ISCA) <http://www.showcaves.com/index.html>. Oltre alla promozione dei suoi associati l'AGTI ha come obiettivo lo studio dei problemi inerenti la gestione delle grotte turistiche, la loro tutela ed altre attività di supporto alle grotte associate.

Recentemente si è anche costituita un'altra realtà che opera in favore delle grotte e dei territori ad essi limitrofi, è l'Associazione Nazionale Città delle Grotte <http://cittadelle-grotte.it/> che riunisce enti locali e istituzioni in cui sui propri territori si aprono grotte naturali adatte ad una pubblica fruizione. Attraverso iniziative e servizi nel campo della tutela, della promozione e dell'informazione ambientale e turistica, l'Associazione stimola e supporta gli enti e le realtà associate nella conservazione e valorizzazione dei propri territori.



Con questi due enti la Società Speleologica Italiana sta recentemente confrontandosi per incentivare collaborazioni tra le associazioni speleologiche ed Enti di Gestione delle Grotte turistiche, promuovendo attività didattica e una valorizzazione del turismo ipogeo che coniughi risorsa e tutela. ■

Le immagini che illustrano l'articolo provengono da depliant turistici d'epoca e non, conservati presso il Cento Italiano di Documentazione Speleologica "F. Anelli"

Alcune importanti grotte turistiche in Italia

- Grotte di Bossea (Piemonte) <http://www.grottadibossea.com>
- Grotte di Toirano (Liguria) <http://www.toiranogrotte.it/it/home>
- Grotte di Borgio Verezzi (Liguria) <http://www.grottediborgio.it>
- Grotta Gigante (Friuli Venezia Giulia) www.grottagigante.it
- Grotta Nuova di Villanova (Friuli Venezia Giulia) <http://www.grottedivillanova.it>
- Grotte di Oliero (Veneto) <http://www.grottedioliero.it>
- Antro del Corchia (Toscana) <http://www.antrocorchia.it>
- Grotta del Vento (Toscana) <http://www.grottadelvento.com/ITA/home.aspx>
- Grotte di Frasassi (Marche) www.frasassi.com
- Grotta di Monte Cucco (Umbria) <http://www.grottamontecucco.umbria.it>
- Grotte del Cavallone (Abruzzo) www.grottedelcavallone.it
- Grotte di Stiffe (Abruzzo) <http://www.grottestiffe.it>
- Grotte di Pastena (Lazio) <http://www.grottepastena.it>
- Grotte di Castelcivita (Campania) www.grottedicastelcivita.com
- Grotte dell'Angelo a Pertosa (Campania) www.grottedellangelo.sa.it
- Grotte di Castellana (Puglia) www.grottedicastellana.it
- Grotta del Fico (Sardegna) www.grottadelfico.it
- Grotta di Su Mannau (Sardegna) <http://web.tiscali.it/grottadisumannau>
- Grotte Is Zuddas (Sardegna) <http://www.grotteiszuddas.com/montemeana/index.php>

L'editoria speleologica italiana tra tradizione e transizione

La rappresentazione della speleologia in perenne equilibrio tra diario e divulgazione

Michele Sivelli

Come in tutti i paesi con una lunga tradizione speleologica, anche in Italia sono numerosissime le riviste periodiche pubblicate dai gruppi o dalle federazioni regionali. E' da segnalare che nell'ultimo decennio, nonostante l'impulso dell'editoria digitale (riviste pubblicate in pdf o altri formati, scaricabili – liberamente e non – da Internet) non si è assistito a una parallela proliferazione di mezzi d'informazione digitale. In pratica un certo tipo di informazione passa



ormai quasi esclusivamente sui social network, mentre paiono restare legati ai classici strumenti cartacei soprattutto gli studi e le ricerche più dettagliate o meglio documentate. Tali pubblicazioni riguardano soprattutto gli atti di convegni, le monografie di valore territoriale o le riviste periodiche di livello nazionale o delle federazioni regionali. Anche se molte testate cartacee hanno pure una versione digitale.

Storicamente in Italia l'editoria speleologica è legata non solo alle organizzazioni speleologiche ma anche a Università e altre realtà organizzate, scientifiche o sportive. Non vi è dub-

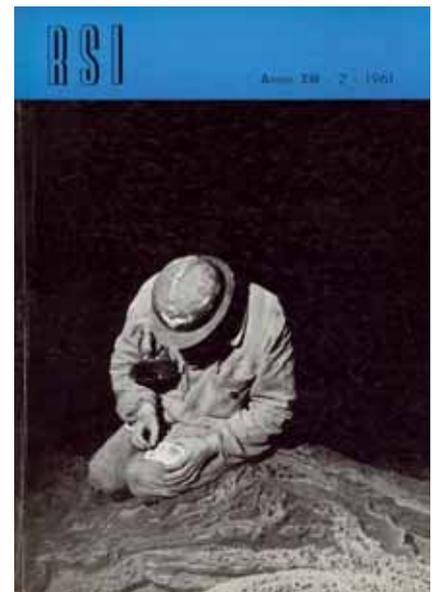


bio tuttavia che la stragrande maggioranza di questa editoria è delegata all'informazione seriale, infatti forse nulla più della ricerca speleologica è legata alla temporaneità.

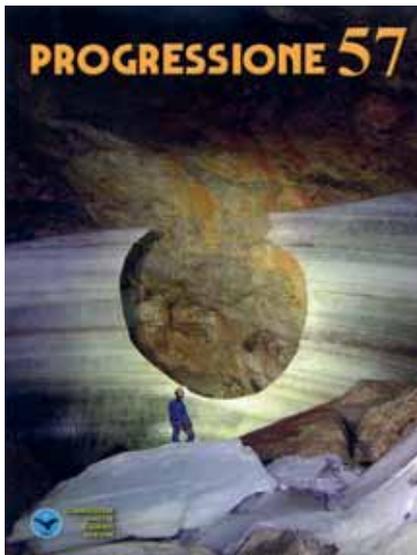
Da un punto di vista storico le prime pubblicazioni che cominciarono a trattare con continuità argomenti speleologici in Italia nascono a fine Ottocento e sono le riviste *Alpi Giulie* e *Il Tourista*, entrambe a Trieste (allora inglobata nell'impero austroungarico). Ma la prima vera pubblicazione ad esclusivo carattere speleologico na-



sce a Bologna nel 1903. Si tratta della *Rivista Italiana di Speleologia* realizzata da quattro studenti destinati a *chiara fama* (tra questi Michele Gortani, primo Presidente dell'Istituto Italiano di Speleologia), fondatori della prima Società Speleologica Italiana. La Rivista, comunque, era già spenta nel 1904 insieme al suo sodalizio editoriale. L'eredità viene raccolta contestualmente dalla rivista *Proteus* ma anch'essa non supera l'anno di vita. Di tutt'altro spessore è invece la sto-

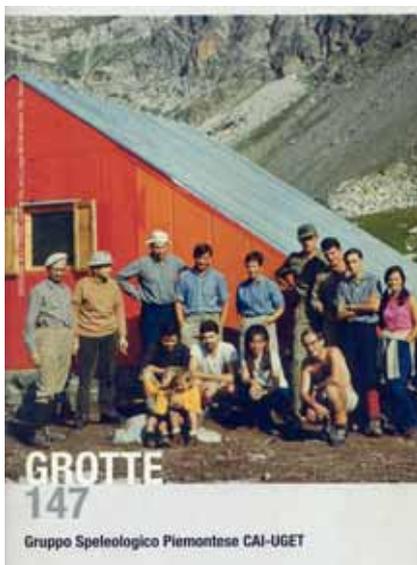


rica rivista *Mondo Sottterraneo* fondata dal Circolo Speleologico Idrologico Friulano di Udine nel 1904. Questo periodico, uscito nella Prima serie fino al 1923, descrive con molta accuratezza prevalentemente il fenomeno carsico del Nord Est italiano, con vari studi anche in altre zone d'Italia e del mondo, nonché nei campi della biospeleologia e della paleontologia. La seconda serie, iniziata nel dopoguerra, prosegue tuttora avendo superato il secolo di vita, caso unico per le pubblicazioni speleologiche. Di poco posteriori (1927 e 1936) sono invece la Prima e Seconda se-



rie de *Le Grotte d'Italia*. Nato come periodico di Stato, ovvero delle Regie Grotte Demaniali di Postumia, diviene voce dell'Istituto Italiano di Speleologia, ente scientifico delle Regie Grotte. A buon diritto si può affermare che questa rivista divenne il primo vero periodico nazionale, sotto cui passò l'intera storia della speleologia italiana e la descrizione di tutti i principali fenomeni carsici della penisola; la rivista, dopo una stasi dovuta alle vicissitudini dell'Istituto Italiano di Speleologia, riprese vita con una Terza serie nel 1958, seguita da altre due serie per poi spegnersi definitivamente nel 2004.

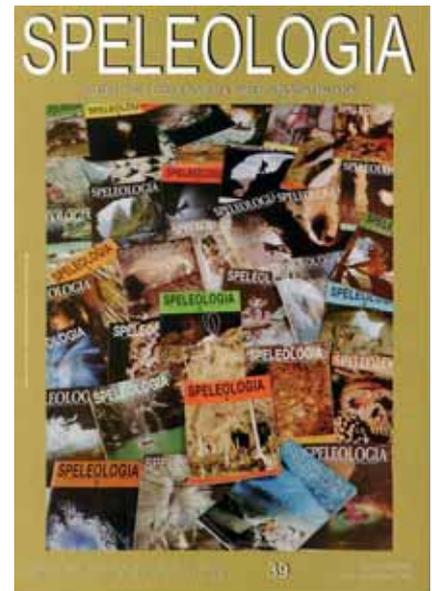
Ma è solo dopo la seconda metà degli anni '50 del secolo scorso che prendono vita, in tutto il territorio nazionale, i bollettini di gruppo, con le punte di maggiore intensità per nuove apparizioni tra gli anni '70 e



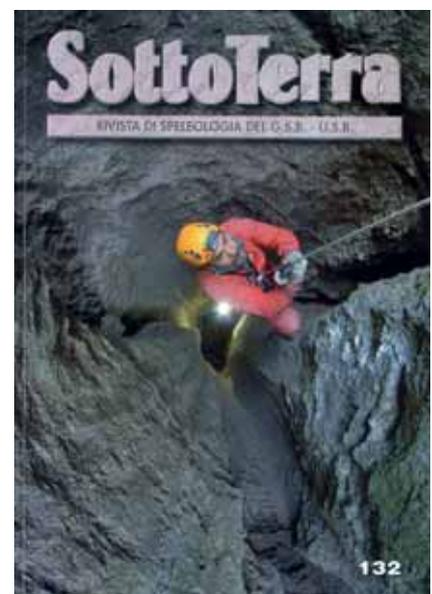
'80. Si tratta per lo più di periodici di vita breve (di norma pochi anni) ma, nonostante questo, nel loro insieme rappresentano la vera espressione del movimento speleologico nazionale, raccogliendo documenti fondamentali sulle esplorazioni speleologiche non solo del territorio nazionale.

Dal 1903 a tutto il 2012, si contano in Italia circa 200 testate periodiche cartacee di cui oggi solo una quindicina risultano attive da almeno una decina di anni; fra queste si distaccano per anzianità e continuità di apparizione *Grotte* del Gruppo Speleologico Piemontese di Torino e *Sottoterra* del Gruppo Speleologico Bolognese di Bologna, entrambe con oltre 100 fascicoli pubblicati. A queste si devono aggiungere ben due testate di uno stesso gruppo: *Atti e Memorie* e *Progressione* della Commissione Grotte E. Boegan di Trieste.

Un posto di assoluto rilievo nel panorama delle pubblicazioni speleologiche italiane spetta a questa stessa rivista *Speleologia*, che esce ininterrottamente dal 1979 in continuità con i precedenti *Atti e Notiziario* (1965-1978). Rivista che ha preso il posto della *Rassegna Speleologica Italiana*, vera cerniera di giunzione fra *Le Grotte d'Italia* delle prime due serie e *Speleologia*. Questa importantissima rivista, finanziata dal mecenate comasco Salvatore Dell'Oca, fondata nel 1949 e attiva fino al 1973, riportava nel sottotitolo "organo ufficiale dei Gruppi grotte italiani e della Società Speleologica Italiana". Fra le molte riviste escursionistiche e/o alpinistiche che parlano sovente di grotte è doveroso ricordare la *Rivista del Club Alpino Italiano*, ora *Montagne 360* che ha sempre dato ragionevole spazio anche alle vicende speleologiche. E il futuro? Difficile prevedere un'evoluzione. Come si diceva le riviste cartacee che continuano a uscire, più o meno regolarmente, si contano sulle dita di due mani. Quelle *online* nascono, hanno i loro autori e lettori, spesso si concentrano su singole aree geografiche o specifiche tematiche. Un esempio forse unico è *Scintilena*, *open blog*, che ha il ruolo di



Agenzia d'informazione sul mondo ipogeo. Viviamo una situazione di transizione. Anche a fronte dei nuovi strumenti alcune generazioni di speleologi sono "immigrati" in un mondo nuovo. Nella galassia dell'editoria digitale si punta alla cronaca, in una logica di *surf* non sempre approfondito. Vi è, inoltre, un irrisolto problema di *back-up*. Un file deteriorato non si ripara. *Speleologia* sta sperimentando un'estensione web che apre possibilità e mostra limiti. Ma la varietà e la ricchezza delle "speleologie" che si presentano in questo numero ci rendono sereni rispetto anche ai cambiamenti di idee e mezzi di comunicazione. Sulla carta oppure *on cloud*, gli speleologi italiani sapranno trasmettere memoria di risultati e senso delle loro azioni. ■



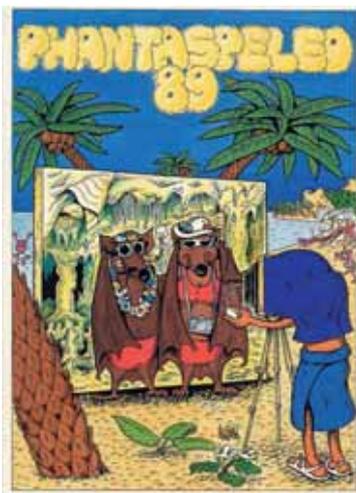
Gli incontri nazionali di speleologia in Italia. La conoscenza condivisa

Massimo Goldoni

Gli incontri nazionali sono una risorsa importante della speleologia di ogni nazione. Da sempre hanno caratteristica di confronto e scambio. E tutto questo è decisivo an-

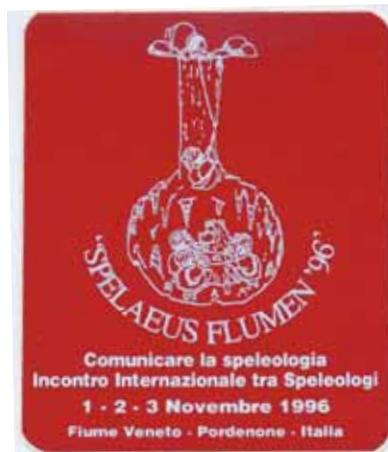


che in un Paese come l'Italia che vive non poche differenze culturali e ambientali. Gli incontri stemperano regionalismi, trasferiscono competenze e aprono a nuove idee e soluzioni per l'attività speleologica. Gli incontri ("Rassemblement" in Francia, "Adu-nada" in Spagna, "Hidden Earth" in GB, "Convention" in USA...) hanno il pregio di mettere al centro gli speleologi e le peculiarità dei territori dove avvengono. Non hanno la



specializzazione dei congressi e dei convegni, la mirata valenza didattica dei corsi, ma hanno il grande valore di essere "orizzontali" e rappresentare crocevia di relazioni. Sono il tempo e il momento in cui si mostra, si propone, si acquista, si espone, si ascolta, si fanno resoconti o si prepara. È, ovviamente, occasione di convivialità, *agorà* in cui la comunità speleologica si ritrova.

Agli inizi degli anni '80 l'incontro italiano della speleologia era Panta-speleo, ovvero "le molte speleologie", poi presto divenne Phantaspeléo, più assimilato alla fantasia. Il tutto avven-



niva a Costacciaro, in Umbria a opera del Centro Nazionale di Speleologia. Indubbiamente, una grande intuizione. E una storia importante, che si interrompe nel 1991 quando, ineludibile, emerge un'altra visione della speleologia. Che non è contro Costacciaro, ma semplicemente sta stretta nelle egide nazionali, CAI e SSI, sta stretta nell'ufficialità dei programmi, investe conflitti personali, ha bisogno di più centri. È diventata anche "trasversale".

Per l'incontro nazionale, speleologi dell'Emilia Romagna scelsero Casola Valsenio in provincia di Ravenna per la posizione facilmente raggiun-



gibile, la presenza di una comunità disponibile al confronto e all'ospitalità, la disponibilità di sale attrezzate. Lo Speleobar, spazio conviviale con stand da diverse regioni, diventa il cuore pulsante degli incontri, che vedono sino a 3000 iscritti ufficiali. Casola Valsenio, sede di sette incontri in venti anni, diventa il possibile modello di riferimento.

Appunti su venti anni di incontri

Casola 1993 - "Nebbia" è di e per tutta la speleologia, a segnare la volontà di superare divisioni. I Banchi di Nebbia, lezioni *flash* su temi condotti da esperti, rappresentarono un momento alto di divulgazione e confronto su argomenti scientifici e tecnici

Casola 1995- "Le Speleologie".





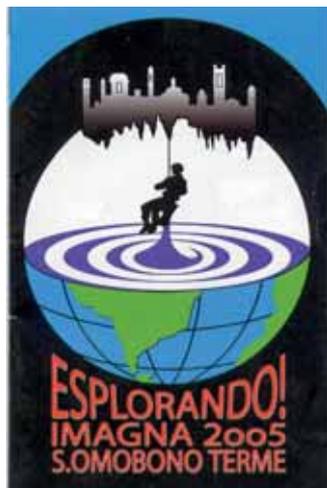
Esplorazioni, ricerche, studi in grotte aeree o sommerse, nei ghiacci o in cavità artificiali, ambienti di valore storico e archeologico creati dall'uomo... La diversità venne passata in rassegna. Nel 1996 si andò a **Fiume Veneto** (Pordenone, Nord-Est) e si puntò molto sull'esposizione e l'iconografia speleologica.

Casola 1997- "Speleopolis". La definizione era di Tim Stratford, che aveva notato come a Casola non vi fosse soluzione di continuità tra negozi, mostre, bar, sale conferenza.

Chiusa Pesio, in Piemonte nelle Alpi Marittime, nel 1998 rappresentò l'incontro con la speleologia alpina ed occasione congiunta per il 18° Congresso nazionale.

Poi **Casola 1999- "Millennium"** Ovvero, il passaggio di millennio degli speleologi. L'incontro si caratterizzò per una rassegna d'avanguardia delle possibilità digitali nella documentazione.

Negli anni successivi, il modello di Casola è ripreso a Trieste, in Veneto, in Toscana, Lombardia, Marche. Ovunque, si continua l'ideale *fil rouge* degli incontri. Quasi sempre si riesce a coinvolgere le comunità locali.



Nel 2000 "**Bora**", oltre tremila persone si trovarono a Trieste, in un luogo sacro della speleologia mondiale. Maltempo, ma molte visite in grotte storiche.

Il 2001 "**Odissea nel Corchia**" era Seravezza in Toscana, all'ombra del Monte Corchia e del suo straordinario complesso.

2002 "**Conglomeriamoci**" in Veneto a Nervesa della Battaglia, con grotte particolari nei *conglomerati* e 2004 a **Genga** vicino allo straordinario complesso, in parte turisticizzato, di Frasassi.



La Lombardia, con la **Valle Imagna** è ospite nel 2005. Sono proposti ottimi reportage.

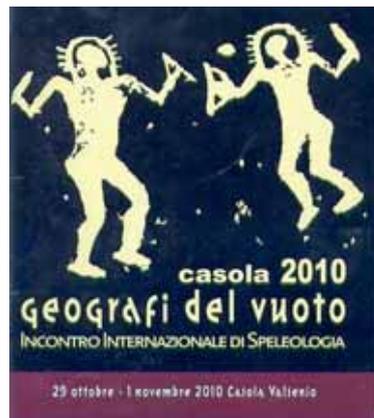
Casola 2006- "Scarburo!" Scarburare è, era., l'atto di cambiare il carburante delle bombole ad acetilene. L'incontro segna un ideale spartiacque tra due "epoche" dell'illuminazione. Si parla molto di *geografia*.

Il 2007 è "**Metamorfosi?**" a Castelnuovo Garfagnana in Toscana, con le Alpi Apuane protagoniste.



2008, ritorno in **Valle Imagna**, a S. Omobono. Evento simpatico, condizionato dal maltempo.

Il 2009 è un anno atipico. Incontro primaverile in Sardegna, "**Icnussa**" a Urzulei, caratterizzato da luoghi straordinari. Poi, a novembre, incontro-laboratorio sulle "Speleologie in movimento" a Toirano (Savona).



Casola 2010- "Geografi del Vuoto". Tutto l'incontro è un intenso confronto sul senso della speleologia contemporanea.

Il 2011 è "**Speleolessinia**" a Negrar (Verona), con qualche problema di logistica, ma la Spluga della Preta (l'Abisso!) vicino.

2012 a **Borgo Celano** (San Marco in Lamis, Gargano nel Sud dell'Italia) con "Spelaion", annuale appuntamento della speleologia pugliese, reso



internazionale in collaborazione con il Parco Nazionale del Gargano.

Nel 2013 si torna a Casola Valsenio per "**Casola 2013-Underground**", incontro inserito nel progetto transnazionale Julius, incentrato sulle eccellenze della montagna dalla Slovenia all'Appennino Ravennate.

Nel 2010 la Società Speleologica Italiana, a Verona nel corso della celebrazione del 60° della sua fondazione, ha conferito a Casola il titolo di "Speleopolis-Città amica degli speleologi". Dall'ottobre dello stesso anno, la scritta è divenuta segnaletica ufficiale negli accessi principali a Casola Valsenio.

C'È QUALCOSA CHE DOVRESTI SAPERE.



INCONTRO INTERNAZIONALE DI SPELEOLOGIA
30 OTTOBRE - 1 NOVEMBRE CASOLA VALSENIO

Un breve viaggio nella memoria storica che ci guida

Giampietro Marchesi - Presidente della Società Speleologica Italiana

Oltre sessanta anni fa la Società Speleologica Italiana è nata come strumento per le realtà speleologiche esistenti. Il 25 giugno 1950, trentatré speleologi in rappresentanza della quasi totalità dei Gruppi Grotte del Nord Italia, riuniti a convegno al Museo di Storia Naturale di Verona, dopo ampia discussione e presentazione di uno statuto, decisero all'unanimità di fondare la Società Speleologica Italiana.

Leonida Boldori ne venne proclamato il primo Presidente. Da qui parte la nostra storia. Lo statuto e l'atto di costituzione depositati dal notaio Rognoni a Pavia sono le basi sulle quali si fonda l'attuale SSI. E mi piace ricordare che nei primi anni, 55 gruppi dei 60 attivi in Italia, erano nostri soci.

Nell'aprile del 1883 a Trieste, a quel tempo ancora annessa all'Impero Austro-Ungarico, nasce il Comitato alle Grotte della Società Alpina delle Giulie, l'attuale Commissione Grotte "Eugenio Boegan". Verso la fine dell'800 nel Nord Italia prese-

ro forma altri sodalizi. Nell'ottobre del 1897 a Milano prendono il via le attività della Sezione Speleologica del CAI che prosegue tuttora con il nome di Gruppo Grotte Milano. Sempre nel 1897 e più precisamente il 25 ottobre viene costituito ad Udine il Circolo Speleologico e Idrologico Friulano, tuttora esistente ed attivo. Due anni dopo, il 12 ottobre 1899 vede la nascita, a Brescia, del Circolo Speleologico Bresciano "La Maddalena".

A Bologna nel 1903 quattro studenti, Carlo Alzona, Ciro Barbieri, Michele Gortani e Giorgio Trebbi, su esortazione del professor Giovanni Capellini, fondarono una Società Speleologica che nelle loro intenzioni avrebbe dovuto essere il nucleo di una eventuale Società Speleologica Italiana, ma che, nei fatti, rimase soltanto un nobile desiderio.

Nel 1904 viene fondato il Circolo

Discesa al Buco del Laghetto del Circolo Speleologico Bresciano "La Maddalena". (Foto L. Rubagotti 1899)



Il Museo intestato a Giovanni Capellini, ispiratore della prima Società Speleologica con ambizioni nazionali nel 1903.

Speleologico Romano. La fine della Prima Guerra Mondiale (1915-18) porta all'Italia l'annessione della città di Trieste e dei suoi territori carsici tra i quali anche Postumia. Ed è proprio qui che nel 1927 vede la luce il primo numero della pubblicazione "Le Grotte d'Italia", organo ufficiale dell'Azienda Autonoma di Stato delle Regie Grotte Demaniali di Postumia.

Caricatura dei presenti alla riunione di costituzione della Società Speleologica Italiana, tenutasi a Verona il 25 giugno 1950.



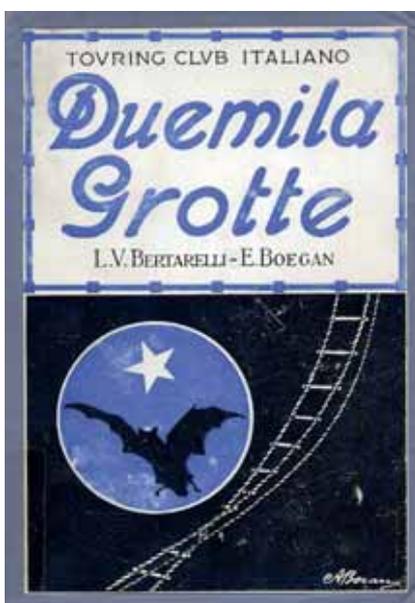


Da sinistra a destra: Luigi Fantini (fondatore del Gruppo Speleologico Bolognese nel 1932), Giuseppe Loreta, Eugenio Boegan e Michele Gortani a Trieste l'11 giugno 1933 al 1° Congresso nazionale di Speleologia. (da Archivio GSB-USB di Sottoterra)

Gli scopi sono chiaramente descritti nella pagina di presentazione ai lettori dal presidente Spezzotti *“Lo scopo della rivista è quello di raccogliere con spirito di pura italianità, intorno a Postumia, centro incomparabile del più interessante fenomeno carsico che si conosca, tutte le attività speleologiche d'Italia; di coordinare i lavori e gli studi speleologici che in tanti luoghi della Penisola si vanno compiendo, e di iniziare con metodici criteri il Catasto delle Grotte Italiane.”*

Sempre a Postumia, viene costituito

Copertina della storica pubblicazione *Duemila Grotte* di Luigi Vittorio Bertarelli ed Eugenio Boegan pubblicato nel 1926 dal Touring Club Italiano.



Tessera dello speleologo rilasciata dall'Istituto Italiano di Speleologia nel 1924.

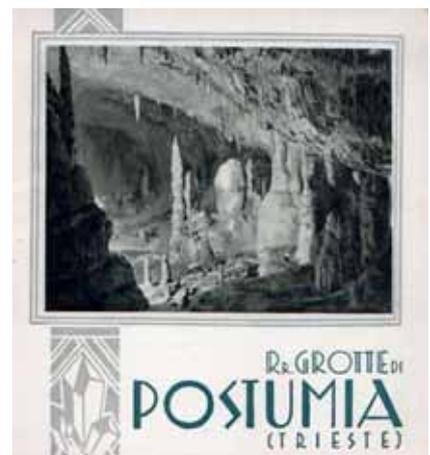
il 26 novembre 1928 l'Istituto Italiano di Speleologia presieduto da Michele Gortani e sotto la direzione di Franco Anelli. A quel tempo il numero dei sodalizi aumenta a 27 e nel 1933, anno in cui si svolge a Trieste il 1° Congresso Nazionale di Speleologia, si contano ben 58 gruppi.

Gli eventi bellici del secondo conflitto mondiale creano problemi infiniti anche alla speleologia italiana. Tutto il materiale dell'Istituto Italiano di Speleologia, archivio catastale compreso, trasferito in un primo tempo a Recoaro è confiscato dai tedeschi e portato in Germania. Alla fine della guerra passando attraverso incredibili peripezie, con la sagacia e la grande pazienza di Franco Anelli si riesce a recuperare, solo in parte, la preziosa documentazione.

Nel 1945 venne costituito a Milano presso la sede del Touring Club Italiano il Centro Speleologico Italiano. Nel 1949 Salvatore Dell'Oca avviò, finanziandola in prima persona, la *Rassegna Speleologica Italiana* che in breve e sino al 1973, divenne l'organo di stampa dei gruppi speleologici italiani.

Attualmente, la Società Speleologica Italiana conta oltre 3500 soci singoli e più di 160 gruppi. La Società gode di Personalità Giuridica ed è ricono-

sciuta come Associazione di Tutela. SSI si articola nelle commissioni Catasto, Scuole di Speleologia, Relazio-



Depliant pubblicitario edito negli anni '20 dalle Regie Grotte di Postumia.

ni Internazionali, Tutela Ambientale, Cavità Artificiali. Inoltre, l'Ufficio Assicurazioni interfaccia i Soci con la compagnia di assicurazione, garantendo uno strumento indispensabile per l'attività sul campo. Dal 1979 pubblica questa rivista *Speleologia* e dal 1999 *Opera Ipogea - Journal of Speleology in Artificial Cavities*. SSI coordina e gestisce a Bologna il Centro Italiano di Documentazione Speleologica "F. Anelli", che custodisce una delle più importanti biblioteche a tema speleologico del mondo. ■

Il Soccorso Speleologico: breve storia e organizzazione attuale

L'evoluzione di una struttura specialistica e di riconosciuta competenza

Roberto Carminucci

Il Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico svolge da più di cinquant'anni il servizio di pubblica utilità del soccorso in ambiente montano e ipogeo e nelle zone impervie del territorio nazionale. È una struttura operativa del Club Alpino Italiano, dotata di un proprio atto costitutivo, uno statuto e un regolamento generale, approvati dall'assemblea nazionale, organo sovrano di autogoverno. L'organizzazione è articolata in Servizi Regionali, coordinati da una direzione nazionale, alla quale fanno capo anche le scuole nazionali. Ogni servizio regionale si articola in Delegazioni Alpine e Zone Speleologiche, che a loro volta sono costituite da più stazioni (alpine o speleologiche). Gli oltre 7000 operatori del CNSAS sono tutti alpinisti o speleologi di provata esperienza e capacità, in pos-

Manovre di recupero con la tecnica del paranco durante un'esercitazione.
(Foto L. Sanna)



sesso delle nozioni di base di soccorso sanitario. La specifica preparazione e il costante aggiornamento sono la garanzia di un'elevata professionalità, che si esplica in caso di soccorso in ambiente disagiato, impervio od ostile.

Il CNSAS interviene per tutti gli incidenti che possono verificarsi nel corso di attività escursionistiche o alpinistiche (sentiero, parete, cascata di ghiaccio, crepaccio ecc.), speleologiche (grotta), speleosubacquee (grotte allagate, laghi di montagna), torrentistiche (forra e canyon), in caso di calamità naturali (valanghe, alluvioni, terremoti ecc.), per arresto di impianti a fune (seggiovie, funivie ecc.), ma anche per eventi ordinari che si verificano in luoghi difficilmente

raggiungibili dalle normali equipe sanitarie.

Il CNSAS provvede costantemente, attraverso le proprie Scuole Nazionali, alla formazione, all'addestramento e all'aggiornamento dei propri tecnici, garantendo un alto livello di preparazione di tutti i volontari, in grado di operare con competenza e professionalità, anche nelle situazioni ambientali più difficili.

Il Soccorso Speleologico

Nato ufficialmente nel 1966, nel corso degli anni si è evoluto sia dal punto di vista organizzativo sia da quello operativo. Attualmente è presente sul territorio nazionale con 16 delegazioni, divise in 27 unità operative locali, le Stazioni.

Fanno parte del Soccorso Speleologico anche alcune commissioni operative (Forre, Speleosubacquea, Comunicazione e Documentazione, Disostruzione, Medica) e altre tematiche (Tecnica ed Esteri), che hanno il compito di studiare, mettere a punto e diffondere nuove tecniche di intervento per un recupero sempre più efficace del ferito.

Per ottimizzare i tempi di risposta a un'emergenza sono stati sviluppati protocolli d'intervento con lo scopo di garantire un soccorso sanitario il più tempestivo possibile e la possibilità di far convergere su ogni incidente le risorse tecniche e specialistiche più adatte, provenienti da tutto il territorio nazionale.

La lunga durata degli interventi è il fattore che più condiziona l'organizzazione del Soccorso Speleologico. La scelta strategica e vincente, maturata negli anni, è stata di fornire tempestivamente al ferito un soccorso medicalizzato nel luogo in cui è avvenuto





l'incidente, e solo dopo che i sanitari presenti in loco dichiarano che il ferito può essere spostato, si provvede a portarlo fuori.

Le Scuole Nazionali

Il CNSAS è dotato di 9 Scuole Nazionali (Scuola Nazionale Tecnici Soccorso Speleologico; Scuola Nazionale Medici Emergenza ad alto

Esercitazione alla Grotta Cuccuru Tiria, Sardegna. (Foto L. Sanna)

rischio in ambiente ipogeo; Scuola Nazionale Tecnici Soccorso Speleobacqueo; Scuola Nazionale Tecnici di Soccorso in Forra; Scuola Nazionale Direttori delle Operazioni di Soccorso), riconosciute come uniche

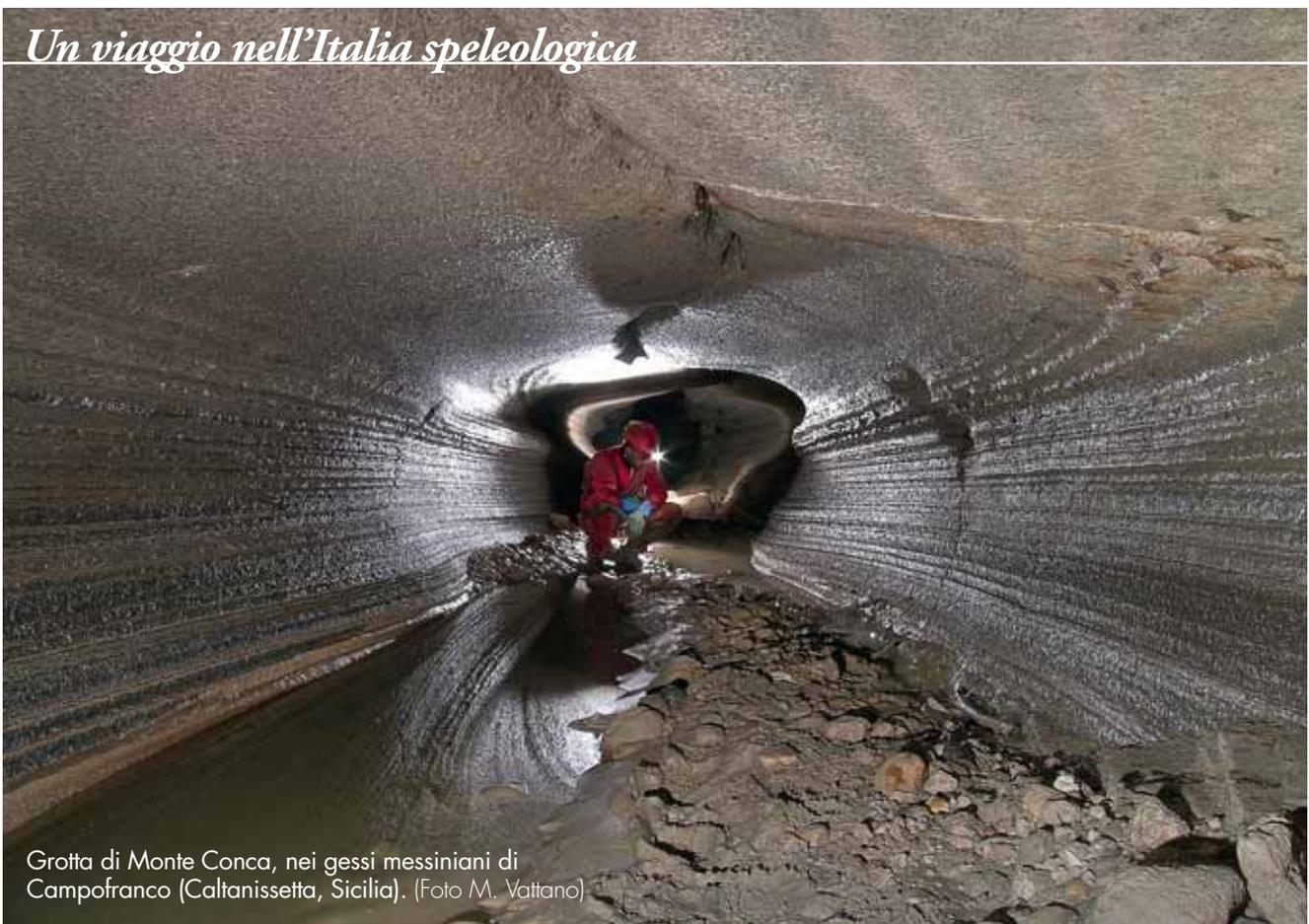
scuole di formazione qualificanti per operatori specialisti nell'ambito del soccorso alpino e speleologico.

Le Scuole Nazionali si occupano della formazione e dell'aggiornamento di tutti i volontari, e garantiscono la standardizzazione tecnica delle manovre di soccorso su tutto il territorio nazionale. Tutti i volontari sono tenuti a seguire un piano formativo che prevede diversi livelli di preparazione, verifiche periodiche e certificazioni di mantenimento.

Le commissioni

Oltre alle scuole nazionali, cui spesso corrispondono scuole regionali, nel CNSAS sono attive diverse commissioni. Alcune forniscono un supporto specialistico nel corso degli interventi di soccorso (Disostruzione, Speleobacqueo, Medica, Comunicazione e Documentazione). Altre invece sono commissioni tematiche e si occupano dello sviluppo e dell'approfondimento di diversi argomenti inerenti le tecniche di soccorso (Tecnica, Esteri). ■

Un viaggio nell'Italia speleologica



Grotta di Monte Conca, nei gessi messiniani di Campofranco (Caltanissetta, Sicilia). (Foto M. Vattano)



Gorgazzo, Luigi Casati a 212 metri di profondità

Dopo decenni di esplorazioni, nel 2008, alla sorgente del Gorgazzo (Friuli Venezia Giulia), lo speleosub Gigi Casati ha toccato il nuovo limite esplorativo di -212 m raggiungendo quella che ancora oggi è la massima profondità italiana

a cura di Luana Aimar

Una delle più belle pagine dell'esplorazione speleosubacquea in Italia è stata scritta nel settore orientale dell'arco alpino, in corrispondenza delle Prealpi Carniche del Friuli Venezia Giulia.

La sorgente del Gorgazzo è posta alla base sud-orientale dell'altopiano del Cansiglio, importante area carsica di cui probabilmente rappresenta una delle principali risorgenze, e si presenta come un'ampia e profonda pozza parzialmente nascosta dalla vegetazione, ai piedi di una paretina calcarea. Le sue acque sono caratterizzate da colori particolarmente intensi e scenografici.

Le prime immersioni, che risalgono alla seconda metà degli anni '60, e quelle dei decenni successivi che si spingono sempre più in profondità, danno il via ad una serie di esplorazioni che lasciano solo intuire il

notevole potenziale sommerso della risorgente.

Nel 1992 lo speleosub svizzero Jean Jacques Bolanz raggiunge la profondità di 131 metri, percorrendo ambienti che sprofondano verticali, non ampi, fino a raggiungere una sala – in seguito battezzata Sala Martini (-85m) – oltre la quale la grotta spiana e assume una pendenza meno accentuata. L'esplorazione di Bolanz si ferma in corrispondenza di una nuova verticale sommersa: dalle pareti sporgono a tratti vistosi fossili di rudiste.

Purtroppo, 3 anni dopo, un incidente mortale nel corso di un'ulteriore immersione da parte di un'altra squadra di speleosubacquei spinge le autorità a chiudere l'accesso alla risorgente per motivi di prudenza, tale provvedimento per molti anni impedisce ogni tentativo di proseguire le

Sopra: le parti iniziali della sorgente del Gorgazzo. (Foto R. Rinaldi)



FRIULI VENEZIA GIULIA



Speleologia in Rete
Immergiti nel Gorgazzo
<http://tinyurl.com/68-gorgazzo>

esplorazioni. Soltanto nel 2008, durante una stagione di secca particolarmente favorevole, il lecchese Gigi Casati, allievo di Jean Jacques Bolanz e già suo compagno nelle precedenti esplorazioni e nei lavori di rilievo della risorgente, riprende le immer-

sioni al Gorgazzo. Una serie di uscite, contrassegnate dalla sfortuna e dalle avverse condizioni ambientali, gli permettono comunque di raggiungere nuovamente il limite esplorativo di Bolanz e di risagolare la via. In seguito, tre punte effettuate nel mese di febbraio di quello stesso anno, a distanza di pochi giorni una dall'altra, permettono a Casati di riprendere l'esplorazione là dove era stata interrotta 16 anni prima, modificandone significativamente la profondità nota, che viene portata dapprima a -157m, poi a -190m, infine al limite esplorativo attuale di -212m. Vengono inoltre esplorati alcuni rami secondari che portano lo sviluppo della grotta a oltre 600 metri, quasi tutti topografati.

Gli ambienti scoperti da Casati nelle parti più profonde della grotta, diversamente da quelli già esplorati dai precedenti speleosub, si rivelano molto ampi, e sprofondano decisi con un andamento nettamente verticale. Alla profondità di 200m una galleria suborizzontale di 15x10m, dalle pareti levigate, conduce Casati alla partenza di uno scivolo inclinato di 50° e di un nuovo pozzo inesplorato,



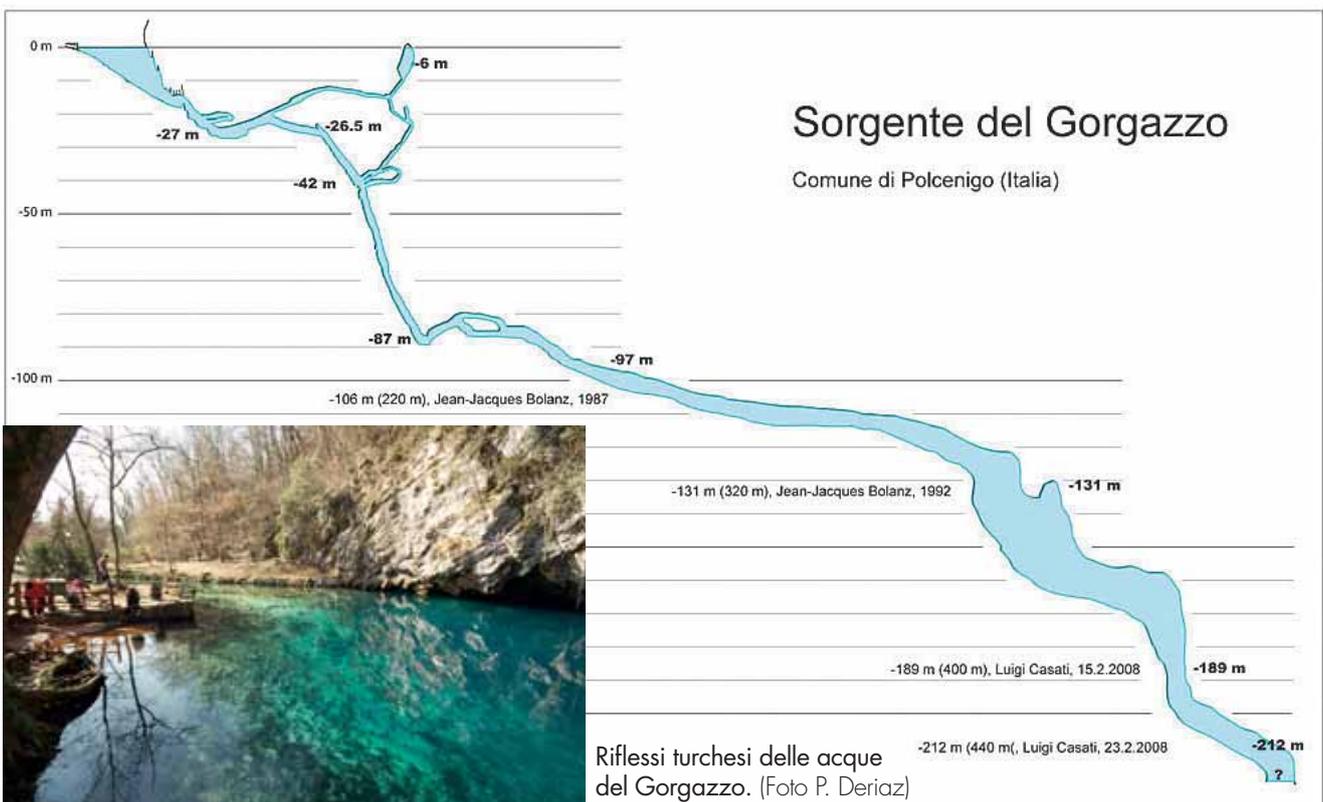
rato, situato a oltre 440 metri lineari dalla pozza d'ingresso.

Il limite esplorativo raggiunto nel 2008 alla risorgente del Gorgazzo ha richiesto un notevole dispiego di materiali, l'appoggio e il sostegno coordinato di numerosi speleosubacquei, la paziente attesa delle condizioni idriche più favorevoli alla buona riuscita dell'impresa ed infine un'impegnativa immersione della durata di 280 minuti. Il Gorgazzo rappresenta, per il momento, la più profonda esplorazione umana in una sorgente

Gorgazzo: risalita dagli ambienti più profondi. (Foto R. Rinaldi)

italiana. L'immersione, che ha toccato il limite di -212m, si è dovuta interrompere a causa dello spegnimento di un analizzatore che controlla la pressione parziale dell'ossigeno del circuito chiuso interno.

Da allora tuttavia non sono più stati concessi i permessi da parte delle autorità competenti per proseguire le esplorazioni. ■



La Venta

Una storia singolare nel panorama della speleologia non solo italiana, raccontata da un socio fondatore

a cura della Redazione

L'Associazione La Venta è una realtà già molto conosciuta in campo internazionale, in questa sede tuttavia ci piacerebbe far conoscere gli aspetti meno noti della sua storia e della sua organizzazione. Con l'aiuto di Tullio Bernabei, uno dei principali fondatori di questo "super-gruppo" andremo a caccia di informazioni "dietro le quinte" che, forse, potranno ispirare modelli positivi da imitare.

Caro Tullio, è d'obbligo partire dalle origini, ovvero da quel piccolo nucleo che fece germinare la realtà attuale con il suo epicentro Roma, nel Circolo Speleologico Romano, sodalizio che fu il primo in Italia a intraprendere fin dagli anni '50 spedizioni all'estero, per poi realizzare le straordinarie esplorazioni in Chiapas dei primi anni '80. Quale fu la molla che vi fece andare oltre quell'esperienza e in base a che cosa scegliesti i primi compagni di viaggio?

Come spesso accade nella speleologia, posso dire che all'origine ci fu un litigio. Nel 1988 me ne andai dal Circolo Speleologico Romano perché non mi piaceva il modo in cui funzionavano le cose e come veniva gestito il gruppo. Naturalmente le esperienze in Messico degli anni '80 con il CSR furono determinanti per la mia "formazione", e anzi fu proprio il desiderio di fare meglio e con più efficacia quelle cose che mi spinse a cercare nuove soluzioni e nuovi compagni. Nel marzo 1989 partecipai con mio cugino Marco Topani, che lasciò il CSR assieme a me, ad una spedizione a Palawan, Filippine. Li conoscemmo Tono De Vivo e ci trovammo bene, mettendo a punto le prime idee. Nell'agosto dello stesso anno organizzammo la prima spedizione in Asia Centrale, coinvolgendo molti amici sparsi per l'Italia, potrei dire i più bravi e "aperti" di quel tempo: penso che Samarcanda '89 sia stata una grande fucina di idee, azioni, tecniche, modi di pensare. Tra gli altri c'erano Gaetano Boldrini e Italo Giulivo, con i quali avremmo fondato La Venta nel 1991, oltre a Giovanni Badino e Ugo Vacca che entrarono poco dopo.

Fin da subito vi siete denominati "associazione di esplorazioni geografiche" espressione che evoca esperienze non esauribili nell'espe-

rienza speleologica. Ma, in che misura si può realmente immaginare oggi l'esplorazione – in senso fisico – del globo terracqueo? In altre parole tutto è ormai indagabile attraverso strumentazioni artificiali (satelliti, elicotteri, batiscafi, binocoli, sonde, ecc...) mentre è comunemente accertato che solo l'attività speleologica impone un impegno fisico in prima persona. Quindi, in che accezione va considerata questa "esplorazione geografica"?

Se prendiamo in esame la definizione moderna che oggi molti danno degli speleologi, cioè "geografi del buio", potrei dire con un po' di presunzione che ci avevamo visto giusto anche con il nome... Però credo che noi fummo molto influenzati dai luoghi dove facemmo le esperienze in quegli anni: in Asia Centrale trovammo muraglie del periodo ellenistico e centinaia di orme di dinosauri, in Messico vestigia precolombiane sconosciute. Tutto questo era molto più che speleologia, era guardare con occhi diversi e più attenti, vorrei dire più curiosi, il mondo che ci circondava. Pensa che ancora oggi nella Selva El Ocote in Chiapas, Messico, i nostri esploratori lo fanno per davvero, addirittura più in superficie che sottoterra. Nonostante le tecnologie, io credo che la presenza fisica sia ancora necessaria e risolutiva in molti territori, a volte anche noti.

Per vari anni dalla sua fondazione La Venta era costituita ufficialmente da un ristretto nucleo di amici accomunati da una passione a cui, di volta in volta, partecipavano figure esterne invitate speciali; poi avete definitivamente aperto, perché? E, allargandovi, quali sono ora i "criteri di ammissione" per garantire identità e valori condivisi?

Dicevamo che il primo nucleo fu di cinque amici (io, Marco, Tono, Gaetano e Italo); quasi subito si unirono Giovanni e Ugo, poi ci fu un lungo periodo stabile con esterni invitati speciali, appunto. L'apertura avvenne tra il 1997 e 1998 perché una lunga e complessa spedizione speleo-archeologica nel canyon del Rio la Venta, durata due mesi, mise in luce da un lato la validità e le capacità di alcuni



Una sima della selva El Ocote (Chiapas, Messico). (Archivio La Venta)

amici che vi partecipavano, dall'altro i nostri limiti organizzativi, come gruppo di 7 persone, per operazioni di quel tipo. Quell'esperienza per noi fu talmente impegnativa che ci sembrò giusto aprire le porte dell'associazione. Ma fu comunque un'operazione delicata e discussa. Allora i criteri furono una sorta di riconoscimento al lavoro svolto in Messico e il possesso di almeno tre capacità: speleologica, organizzativa e il saper stare assieme.

Oggi i criteri sono meno stretti, siamo oltre 50 tra italiani e non, molti soci non hanno ancora vissuto spedizioni in comune. Ma rimane la necessità di una oggettiva capacità in campo speleo o comunque affine, oltre che la voglia di dare una mano in concreto e in Italia, non solo in spedizione. Ai candidati, che devono essere presentati da un socio, chiediamo anche una lettera in cui spieghino perché vogliono far parte di La Venta. I valori condivisi si creano velocemente durante le spedizioni e più lentamente nella vita sociale svolta in Italia, ma si creano e si sentono. Naturalmente non tutti i soci si sono rivelati ideali, ma posso dire che grossi errori non ne abbiamo fatti.

Occuparsi di ricerche geografiche e di ricerca speleologica in senso lato, comporta la necessità di avere un gruppo con adeguate com-

Preparativi per la discesa nella grotta Te Toke Taung (Shan, Myanmar).
(Foto P. Petrigiani, Archivio La Venta)



petenze scientifiche o determinate conoscenze tecniche. Ma è la compagine più giovane quella che può garantire i risultati sul campo più impegnativi ma che, normalmente, è più attratta dall'aspetto esplorativo tout court. Riuscite a far convivere facilmente questi due ambiti, storicamente abbastanza separati tra loro in ambito speleologico?

Ci stiamo provando. La generazione "giovane" negli anni '90 è passata, ora di soci giovani ne abbiamo meno e infatti i risultati, dal punto di vista dell'impegno speleologico puro, sono inferiori. In compenso la raggiunta maturità esplorativa di molti "laventini" mi sembra riesca a guidare bene il processo di convivenza dei due ambiti, il tecnico e lo scientifico. Dobbiamo comunque trovare il modo di inserire altre forze nuove, e non è facile.

Deserto di Quatro Cienega, attrezzando una via di discesa (Coahuila, Messico). (Archivio La Venta)

La Venta è composta da singole figure provenienti non più solo dall'Italia ma anche da molti altri paesi, avete mai pensato di poter stringere collaborazioni con altre realtà organizzate in parte simili alla vostra? Ad esempio la francese Centre Terre o le americane AMCS o il US Deep Caving Team, che proprio in queste settimane sta tentando il "colpaccio" al Sistema Cheve?

Molto poco. Non ci sono state particolari occasioni o necessità, anche perché a dire il vero, e di nuovo con un po' di presunzione, gruppi internazionali impegnati su tanti e diversi fronti come noi, a me pare non esistano. In più sinceramente credo che ci temano, sbagliando. Le poche volte che abbiamo sfiorato territori occupati offrendo collaborazione ci hanno gentilmente chiuso le porte in faccia.

Come avviene la scelta di iniziare una campagna di ricerche? Quali sono i presupposti che giudicate positivi per un investimento iniziale? Insomma come avvengono le decisioni su chi, cosa e dove?

Di solito si parte dall'interesse di un socio che individua un posto: per studio, contatti o andandoci a sue spese per un primo sopralluogo. Di massi-

ma se non si parla di grotte non ci interessa. Poi l'associazione decide di investire qualche soldo per un secondo sopralluogo e partono i soci più convinti, con il tacito accordo che poi si dedicheranno a quel progetto e che non vanno a fare la vacanza. Il criterio principale iniziale è di solito la mancanza di ricerche speleologiche già realizzate: ci piace aprire strade, non seguirle. Con poche eccezioni.

Dai progetti condotti esclusivamente in terre esotiche, siete passati ora ad attività anche in terra nostrana, come ad esempio quella sul Monte Kronio in Sicilia. Quali sono le motivazioni alla base di queste nuove progettualità?

Un'eccezione alla mia affermazione precedente è proprio il Progetto Kronio in Sicilia, dove ci siamo uniti alla Commissione Grotte Boegan di Trieste, gli esploratori storici delle Stufe di San Calogero. Questo è per ora l'unico progetto importante che sosteniamo in Italia, e non è l'inizio di un periodo casalingo ma solo il frutto di interesse, curiosità, stima e amicizie personali. È un'avventura umana, tecnica e scientifica di straordinario interesse. Contiamo di dare un contributo importante sia all'aspetto tecnico-scientifico che a quello documentaristico.

Abbiamo appreso dell'ottima iniziativa di fondare un gruppo La Venta messicano, nato assieme

All'interno del Rifugio Upsala sul Ghiacciaio omonimo, Patagonia. Tullio Bernabei al centro, a sinistra Tono De Vivo. (Foto P. Petrigiani)



a vostri collaboratori locali, fra questi c'è qualche nativo o sono tutti latinos?

In realtà non è un gruppo speleo ma un centro di studi carsici, quindi con ambizioni e prospettive un po' diverse. C'è di mezzo La Venta, sia come nome che come luogo, perché questa nuova associazione ha in pratica l'onore e l'onere di ricevere in eredità i frutti delle nostre ricerche ventennali e utilizzarle per avviare sul territorio azioni sistematiche, quotidiane e condivise: parlo non solo di esplorazioni e studi, ma anche di formazione, educazione, conservazione e aiuto al turismo sostenibile. Vicini alla nuova associazione, ma non ancora soci per motivi contingenti, abbiamo un paio di amici. Uno è Manuel Perez, che vive in piena zona carsica ed è già un bravo speleologo; l'altro è Lucas Ruiz, di appartenente alla popolazione indigena tzotzil, una forza della natura nato nella Selva El Ocote e già socio La Venta...

Riesci in poche battute a dirci quali sono state, da vent'anni a questa parte, le aspettative realizzate e quali sono ancora i punti critici?

È una parola... Posso dire che abbiamo trasformato molti sogni speleologici in realtà, raggiunto obiettivi impensabili anche per noi e aperto nuove strade. L'esplorazione speleologica è diventata geografica, nel senso dell'attenzione a tutto ciò che sta intorno al mondo sotterraneo e con esso ha qualche legame. Abbiamo portato la documentazione a livelli professio-

Cueva del Rio La Venta (Chiapas, Messico).

(Foto R. De Luca, Archivio La Venta)

nali e fatto breccia nella mente degli speleo, italiani e non, ma anche di molta gente locale che nulla aveva a che fare con la speleologia. Se vogliamo spendere un pizzico di retorica abbiamo fatto sognare molti, oltre che noi stessi. Ma non so dirti cosa sia La Venta oggi, se non un esperimento in corso iniziato oltre 20 anni fa. È una situazione in divenire, un continuo adattamento. Potremmo sopravvivere a noi stessi e come associazione andare avanti per decenni, oppure involvere rapidamente e lasciare solo ricordi, davvero non lo so. I punti critici sono da un lato la mancanza di risorse e di tempo da dedicare a La Venta, vista la crescente complessità della nostra vita, dall'altro la necessità di essere sempre più professionali rimanendo volontari. Mica facile. Forse è questa l'esplorazione più difficile di tutte...

Chi è interessato a conoscere meglio la vostra associazione e il vostro "medagliere" cosa deve fare?

Intanto visitare il sito www.laventa.it e iscriversi alla newsletter gratuita. Poi leggerci la nostra rivista KUR, scaricabile anche dal sito, e magari qualche libro dei molti pubblicati. Se dopo averci studiati ha qualcosa da proporci, basta scriverci: gente in gamba serve sempre, non importa la lingua che parla.

Italia. Appunti di *altra* organizzazione speleologica

La crescente complessità delle ricerche favorisce nuove aggregazioni, superando egide e appartenenze

Massimo Goldoni

Se guardiamo la geografia fisica dell'Italia, possiamo capire molto anche della sua storia. Con l'eccezione della Pianura Padana, la penisola è caratterizzata da ininterrotte catene montuose. Poi c'è il mare, a dividere la parte continentale da due isole che sono Regioni. La storia dell'Italia è storia di diversità, di conflitti, di inimmaginabile varietà di usi, costumi, architetture. La speleologia italiana è figlia di tutto questo. Diversi climi, diverse morfologie di roccia,

questo fa saltare logiche consolidate, gerarchie. Per un periodo, non breve e di passaggio, molti si sentirono di dover provvedere alle necessità di pochi. Una grotta pensata con scalette pesanti e corde di canapa cambiava immediatamente se percorsa con corde e mezzi contemporanei. E questo cancellava glorie, minava prestigio. Si trovarono nuove grotte, nuovi fondi, perché si disostruiva o traversava o si arrampicava verso l'alto. Si crearono problemi di *territorialità*, ma si stabi-



Partecipare... (Foto G. Badino)

diversi modi di intendere l'esplorazione. Per questo, la storia dell'organizzazione speleologica, seppure comune a quelle di tante altre nazioni, in Italia trova sue peculiarità. Sino agli anni '80 vi era la speleologia dei grandi gruppi che agivano da soli o in collaborazione. Negli anni '70, nella seconda metà del decennio si afferma la progressione su sola corda. Qui situiamo l'inizio di diversi conflitti. La progressione su sola corda consente squadre ridotte, agili e veloci. Ma

lirono nuove affinità. A essere sinceri, emersero eccellenze. Prima si poteva essere gregari in squadre di forti, da un certo punto in poi, la selezione è secca. Anche se il livello medio sale. Le tecniche di progressione su sola corda sono un apprendimento ineludibile. Ma è richiesto a tutti di conoscere anche elementi basilari sul mondo ipogeo e le aree carsiche. Scompare anche l'apparentamento con il paramilitare, che tali erano molte spedizioni. Nel 1988 accade

Collaborazioni... (Foto V. Crobu)



Solidarietà... (Foto G. Badino)

qualcosa di unico nel panorama della speleologia. Comincia l'opera di bonifica della Spluga della Preta nei Monti Lessini (VR). La grotta è conosciuta da sempre come "l'Abisso" per la sua sequenza di pozzi iniziali, tra cui il P.131 che si apre improvviso in un verdeggianti pascolo. L'Abisso ha visto e subito 60 anni di esplorazioni. È pieno dei resti di tali spedizioni. L'Operazione Corno D'Aquilio è anche studio, topografia, colorazioni, ma il risultato ecl-





Anni '80 on the road. (Foto M. Sivelli)

tante sono 3500 kg di rifiuti portati all'esterno. Centinaia di speleologi, da molte regioni e molti Paesi, senza egide, aldilà dei pareri di gruppi, tutti tesi ad un obiettivo comune. E tutti hanno spazio, quelli che operano in profondità, quelli che aiutano all'esterno, chi immette fluoresceina e chi seleziona i rifiuti portati alla luce. È una rivoluzione pragmatica che spazza via castelli immaginari di ruoli e piccoli poteri. Non è un processo indolore. La Società Speleologica Italiana capisce, attraverso anche il Presidente Forti, che è ora di aprirsi al mondo nuovo. Nel Club Alpino Italiano comincia un periodo che finirà a metà degli anni '90 con processi abbastanza traumatici. È nata una speleologia capace di riunirsi per perseguire obiettivi, di specializzarsi per oltrepassare limiti, di incrociarsi, contaminarsi. Gruppi e Federazioni presidiano il territorio, ma gli esploratori si fanno migranti quasi enzimatici. L'incontro di "Spelaion 2012" a Borgo Celano, in Puglia è stato un momento di riflessione sullo stato dell'arte della ricerca speleologica in Italia, l'occasione di confronto per capire le modalità di aggregazione, le tecniche di ricerca, l'acquisizione di documentazione e la restituzione

... Libiamo, ne' gli allegri calici...
(Foto G. Badino)

di dati di chi, oggi, opera in esplorazioni carsiche complesse. Gli ultimi anni sono stati caratterizzati da risultati eclatanti. Giunzioni, nuovi ingressi, nuove tessere nel mosaico di complessi carsici, sifoni superati. Gli attori sono diversissimi, per provenienza, modalità di aggregazione, metodo di ricerca. Ci sono i progetti mirati a un'area, realtà trasversali nate intorno a esplorazioni, Federazioni che operano da gruppo, formazioni estemporanee che colgono l'attimo. Tutto questo è diversità, è ricchezza. Aldilà di egide, sigle e gagliardetti la Società Speleologica Italiana ha chiesto e proposto una fotografia di quanto sta accadendo, oggi, nella speleologia italiana. La Società, unitamente alla Commissione Centrale per la Speleologia del Club Alpino Italiano, ha aperto il confronto su temi decisivi. La corretta interazio-

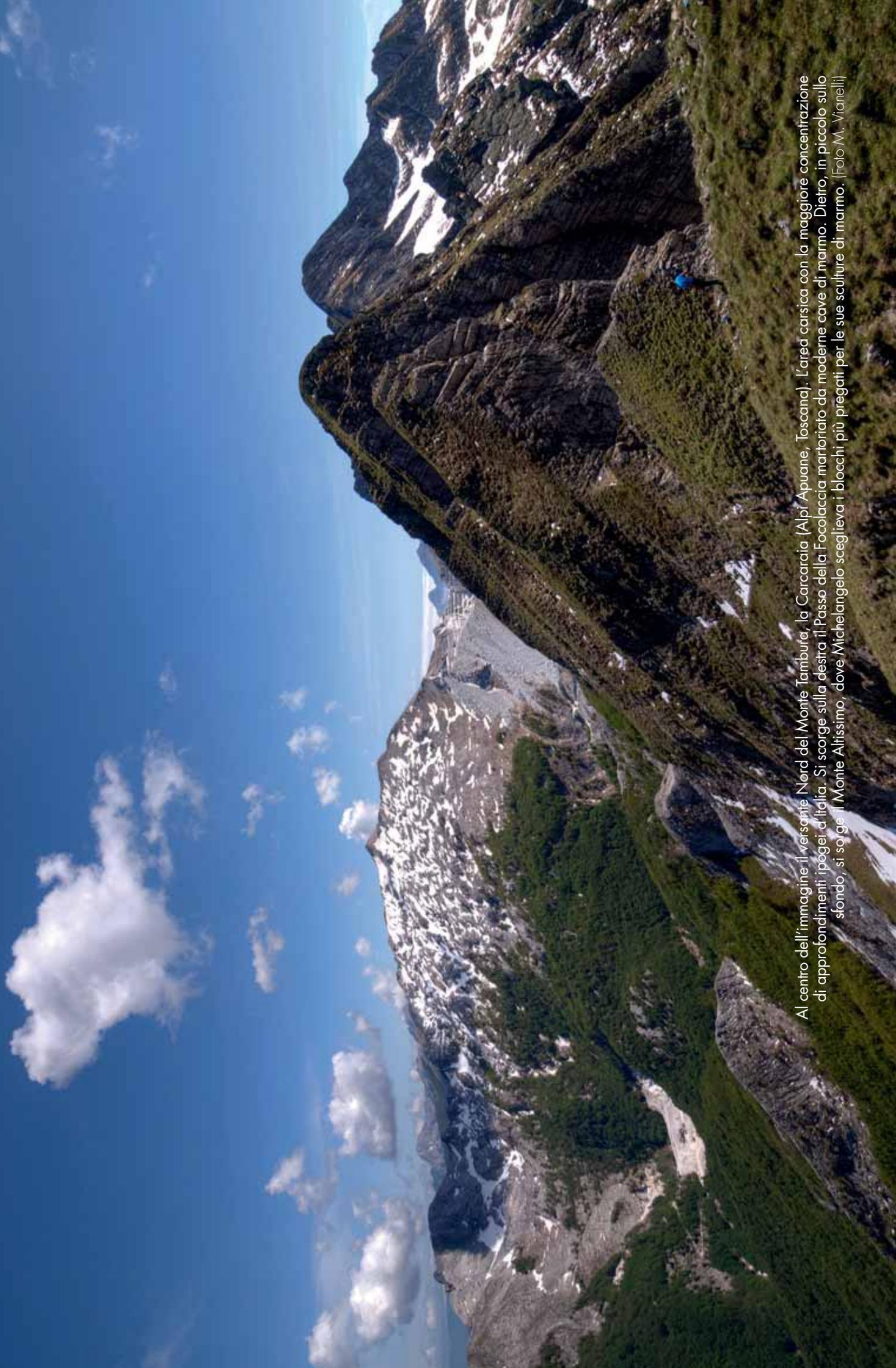


Rifiuti umani... (Foto S. Serventi)

ne con il paesaggio anche sociale, il rispetto delle normative esistenti e la salvaguardia della pratica speleologica, la capacità di riportare dati, immagini, informazioni. La necessità di divulgare. Siamo a un punto un punto di approdo e partenza, perché come si diceva in un nostro fortunato slogan di dieci anni fa "È ancora tempo di nuovi viaggiatori". ■



Un viaggio nell'Italia speleologica



Al centro dell'immagine il versante Nord del Monte Tamburo, la Carcaraia (Alpi Apuane, Toscana). L'area carsica con la maggiore concentrazione di approfondimenti ipogei d'Italia. Si scorge sulla destra il Passo della Focolaccia marioritato da moderne cave di marmo. Dietro, in piccolo sullo sfondo, si sorge il Monte Altissimo, dove Michelangelo sceglieva i blocchi più pregiati per le sue sculture di marmo. (Foto M. Vranelli)

Elenco delle "più" - Sviluppo (aggiornato al giugno 2013)

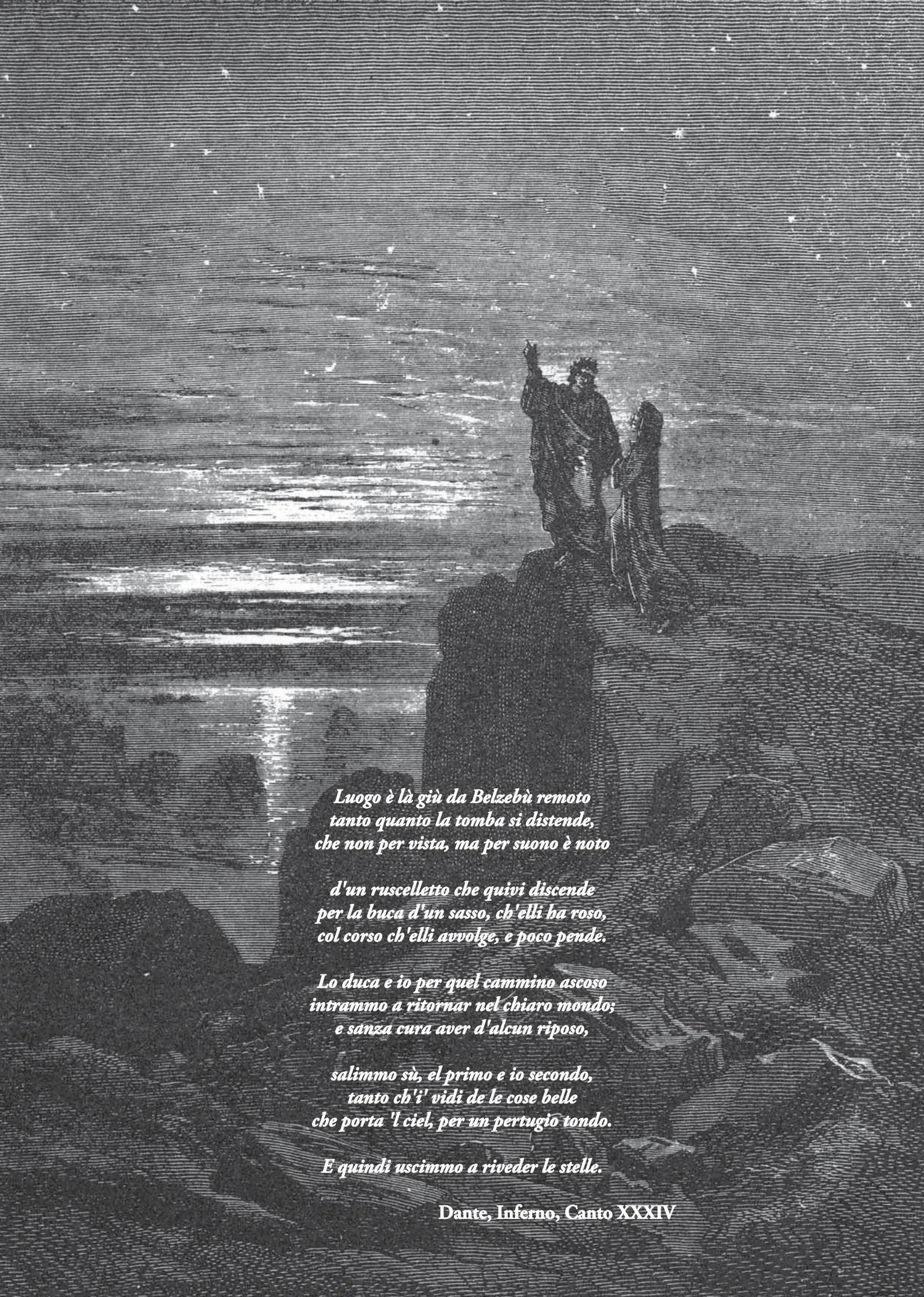
Per la lista aggiornata visita:
<http://tinyurl.com/68-le-piu>

N°	Nome	Regione	Comune (Provincia)	Sviluppo
1	Complesso della Valle del Nosè	LOMBARDIA	Sormano/Zelbio (CO)	> 61000 m
2	Complesso del Monte Corchia	TOSCANA	Stazzema (LU)	> 57000 m
3	Complesso di Piaggia Bella	PIEMONTE	Briga Alta (CN)	43000 m
4	Complesso Carsico della Codula Ilune	SARDEGNA	Urzulei-Baunei (OG)	> 42000 m
5	Complesso del Col delle Erbe	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	~ 40000 m
6	Sistema Buso della Rana/Pisatela	VENETO	Monte di Malo (VI)	37000 m
7	Grotta della Bigonda	TRENTINO ALTO ADIGE	Ospedaletto (TN)	36200 m
8	Complesso della Carcaraia	TOSCANA	Minucciano (LU)	> 35000 m
9	Sistema dei Piani Eterni	VENETO	Cesiomaggiore (BL)	34000 m
10	Complesso Fiume-Vento	MARCHE	Genga (AN)	30000 m
11	Abisso Bueno Fonteno	LOMBARDIA	Fonteno (BG)	> 22000 m
12	Complesso del Grignone	LOMBARDIA	Esino/Mandello Lario (LC)	> 21000 m
13	Complesso Omber en Banda al Bus del Zel-791	LOMBARDIA	Serle (BS)	> 20000 m
14	Complesso del Foran del Muss	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	~ 20000 m
15	Complesso Mutera - Fantozzi	PIEMONTE	Ormea (CN)	18403 m
16	Grotta del Bue Marino	SARDEGNA	Dorgali (NU)	17400 m
17	Complesso Ispinigoli-S.Giovanni Su Anzu-Nurachi	SARDEGNA	Dorgali (NU)	17000 m
18	Complesso Cappa-18-Denver-Straldi	PIEMONTE	Briga Alta (CN)	16000 m
19	Grotta di Monte Cucco	UMBRIA	Costacciaro (PG)	16000 m
20	Grotta di Su Bentu-Sa Oche	SARDEGNA	Oliena(NU)	15740 m
21	Complesso Labassa - Ombelico del Margua	PIEMONTE	Briga Alta (CN)	14000 m
22	Sa Rutta 'e s'Edera	SARDEGNA	Urzulei(OG)	12391 m
23	Grotta Maddalena	LOMBARDIA	Morteroni (LC)	> 11000 m
24	Is Angurtidorgius	SARDEGNA	Villaputzu(CA)	10890 m
25	Grotte di Oliero	VENETO	Valstagna VI)	~ 10000 m
26	Complesso Faraone-Fanaccia	TOSCANA	Minucciano (LU)	~ 10000 m
27	Sistema Spipola-Acquafredda	EMILIA ROMAGNA	Croara San Lazzaro (BO)	9800 m
28	Buca del Selcifero	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	9430 m
29	Grotta Bessone	PIEMONTE	Frabosa Soprana (CN)	9021m
30	Complesso Via col Vento-Schiaparelli-Cima Paradiso	LOMBARDIA	Luvinate(VA)	> 9000 m
31	Sistema Paolo Fonda-Laricetto-Sisma	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	> 8500 m
32	Grotta Su Mannau	SARDEGNA	Fluminimaggiore (CI)	8200 m
33	Grotta Nuova di Villanova	FRIULI VENEZIA GIULIA	Lusevera (UD)	> 8000 m
34	Abisso Pozzo della Neve	MOLISE	Campochiaro (CB)	> 8000 m
35	Abisso Milazzo	TOSCANA	Seravezza (LU)	> 8000 m
36	Buco Cattivo	MARCHE	Genga (AN)	8000 m
37	Abisso Aladino	TRENTINO ALTO ADIGE	Daone (TN)	8000 m
38	Abisso Led Zeppelin	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	7700 m
39	Abisso Olivifer	TOSCANA	Massa (MS)	7600 m
40	Nuovi Orizzonti	LOMBARDIA	Luvinate (VA)	> 7500 m
41	Complesso di Monte Pelato	TOSCANA	Seravezza (LU)	> 7000 m
42	Busa di Castelsotterra	VENETO	Volpago del Montello (TV)	7000 m
43	Complesso dell'alpe Turati	LOMBARDIA	Erba (CO)	7000 m
44	Complesso Fossa del Noglar-La Val-Mainarda-Battei	FRIULI VENEZIA GIULIA	Clauzetto (PN)	6924 m
45	Buca Go Fredo	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	6900 m
46	Complesso C1-Regioso	PIEMONTE	Ormea (CN)	6500 m
47	Complesso Parsifal-Cocomeri	PIEMONTE	Briga Alta (CN)	6500 m
48	Spluga della Preta	VENETO	Sant'Anna d'Alfaedo (VR)	6500 m
49	Grotta Claudio Skilan	FRIULI VENEZIA GIULIA	Trieste (TS)	6350 m
50	Grotta delle Vene	PIEMONTE	Ormea (CN)	6285 m
51	Grotta Egidio Feruglio	FRIULI VENEZIA GIULIA	Lusevera (UD)	6064 m
52	Grotta Lovettecannas	SARDEGNA	Baunei (OG)	5719 m
53	Complesso del Monte Cavallo di Pontebba	FRIULI VENEZIA GIULIA	Pontebba (UD)	5700 m
54	Grotta Marelli	LOMBARDIA	Luvinate (VA)	5700 m
55	Abisso Bacardi	PIEMONTE	Frabosa Soprana (CN)	5500 m

Elenco delle "più" - Dislivello (aggiornato al giugno 2013)

Per la lista aggiornata visita:
<http://tinyurl.com/68-le-piu>

N°	Nome	REGIONE	Comune (Provincia)	Dislivello
1	Abisso Paolo Roversi	TOSCANA	Minucciano (LU)	-1300+50 m
2	Abisso Olivifer	TOSCANA	Massa (MS)	-1215 m
3	Complesso del Grignone	LOMBARDIA	Esino/Mandello Lario (LC)	-1190 m
4	Complesso del Monte Corchia	TOSCANA	Stazzema (LU)	-1187 m
5	Abisso Perestroika	TOSCANA	Minucciano (LU)	-1160 m
6	Complesso della Carcarai	TOSCANA	Minucciano (LU)	-1125 m
7	Complesso del Foran del Muss	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-1118 m
8	Abisso Mani Pulite	TOSCANA	Minucciano (LU)	-1060 m
9	Buca del Selcifero	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	-1058 m
10	Abisso Pozzo della Neve	MOLISE	Campochiaro (CB)	-1048 m
11	Buca del Muschio	TOSCANA	Minucciano (LU)	-1042 m (-)
12	Abisso Led Zeppelin	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-1031 m
13	Buca Go Fredo	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	-1015 m
14	Abisso di Malga Fossetta	VENETO	Asiago (VI)	-1011 m
15	Complesso Pianone-Pinelli-Palari	TOSCANA	Massa (MS)	-1008 m
16	Abisso dei Piani Eterni	VENETO	Cesiomaggiore (BL)	-971 m
17	Grotta di Monte Cucco	UMBRIA	Costacciaro (PG)	-935 m
18	Abisso dello Gnomo	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	-925 m
19	Complesso di Piaggia Bella	PIEMONTE	Briga Alta (CN)	-925 m
20	Abisso Cul di Bove	MOLISE	Campochiaro (CB)	-913 m
21	Complesso del Col delle Erbe	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-880 m
22	Abisso dei Dragni Volanti	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	-880 m
23	Spluga della Preta	VENETO	Sant'Anna d'Alfaedo (VR)	-877 m
24	Abisso del Corno di Campobianco	VENETO	Asiago (VI)	-846 m
25	Ouso di Passo Pratiglio	LAZIO	Supino (FR)	-840 m
26	Abisso Oriano Coltelli	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	-825 m
27	Abisso del Col della Rizza	FRIULI VENEZIA GIULIA	Caneva (PN)	-795 m
28	Abisso "Queen Mama"	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-790 m
29	Capitano Paff	LOMBARDIA	Esino Lario (LC)	-785 m
30	Complesso Cappa-18-Denver-Straldi	PIEMONTE	Briga Alta (CN)	-780 m
31	Complesso Faraone-Fanaccia	TOSCANA	Minucciano (LU)	-780 m
32	Sistema del Col Lopic	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-770 m
33	Sistema Paolo Fonda-Laricetto-Sisma	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-770 m
34	Abisso delle Spade	LOMBARDIA	Esino Lario (LC)	-768 m
35	Complesso S20-S31-FDZ2	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-760 m
36	Abisso dei Fulmini	TOSCANA	Seravezza (LU)	-760 m
37	Abisso Obelix	VENETO	Lusiana (VI)	-750 m
38	Abisso Amore Quanto Latte	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-740 m
39	Abisso Capitan Findus	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-735 m
40	Abisso a SE della Quota 1972 (ET5)	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-726 m
41	Abisso II del Poviz (Gronda Pipote)	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-720 m
42	Complesso Via col Vento-Schiaparelli-Cima Paradiso	LOMBARDIA	Luvinate (VA)	-720 m
43	Ouso I della Rava Bianca	LAZIO	Carpineto Romano (Roma)	-715 m
44	Abisso Firn	FRIULI VENEZIA GIULIA	Chiusaforte (UD)	-713 m
45	Complesso del Monte Pelato	TOSCANA	Seravezza (LU)	-708 m
46	Abisso Franco Milazzo	TOSCANA	Seravezza (LU)	-700 m
47	Complesso dell'Arnetola	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	-690 m
48	Abisso Francesco Simi	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	-690 m
49	Complesso del Monte Cavallo di Pontebba	FRIULI VENEZIA GIULIA	Pontebba (UD)	-690 m
50	Abisso Pozzi	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	-689 m
51	Abisso A11	PIEMONTE	Briga Alta (CN)	-680 m
52	Abisso Sandro Mandini	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	-678 m
53	Abisso del Bifurto	CALABRIA	Cerchiara di Calabria (CS)	-671 m
54	Abisso dello Smilodonte	TOSCANA	Fivizzano (MS)	-655 m
55	Abisso Eunice	TOSCANA	Vagli di Sotto (LU)	-651 m



*Luogo è là giù da Belzebù remoto
tanto quanto la tomba si distende,
che non per vista, ma per suono è noto*

*d'un ruscelletto che quivi discende
per la buca d'un sasso, ch'elli ha roso,
col corso ch'elli avvolge, e poco pende.*

*Lo duca e io per quel cammino ascoso
intrammo a ritornar nel chiaro mondo;
e senza cura aver d'alcun riposo,*

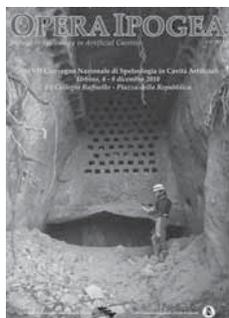
*salimmo sù, el primo e io secondo,
tanto ch'i' vidi de le cose belle
che porta 'l ciel, per un pertugio tondo.*

E quindi uscimmo a riveder le stelle.



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.operaipegea.it
 Redazione rivista
 c/o Sossio Del Prete
 Via Ferrarecche, 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 corsica
- 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

