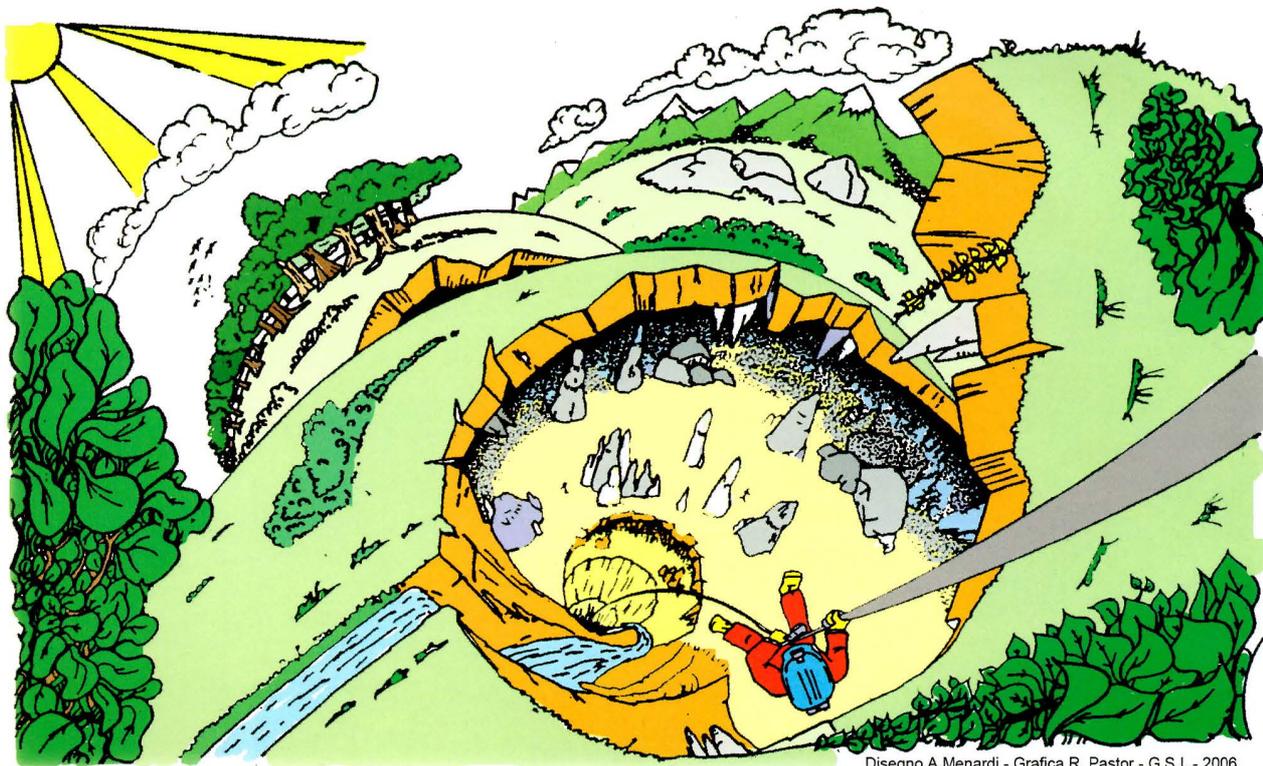




# **bollettino 67**

**del gruppo speleologico imperiese c.a.i.**





Disegno A. Menardi - Grafica R. Pastor - G.S.I. - 2006

## BOLLETTINO DEL GRUPPO SPELEOLOGICO IMPERIESE C.A.I. ANNO XLV- n. 67 - gennaio-dicembre 2015

• G. Calandri	Cavità culturali naturali e artificiali del Karnataka e del Tamil Nadu (India meridionale).	pag.	3
• G. Calandri	Caratteri chimico-fisici delle acque di Casteltendine (Alpi Apuane, Prov. Lucca).	"	9
• G. Calandri	Abisso M16: -472 ( Mongioie, Alpi Liguri).L'Abisso dei mille pozzi.	"	12
• D. Cassou, Jo Lamboglia, E. Massa	Abisso Fiat Lux (Marguareis, Alpi Liguri).	"	24
• C. Bonzano	Miniere Turistiche.	"	27
• G. Calandri	Arjan Gufa (Manali, Himachal Pradesh, India).	"	29
• Attività gennaio-dicembre 2015.		"	31

• *Redazione:* G. Calandri, D. Gobis, M. Gismondi, C. Grippa.

• • •

- *Pubblicazione interna del G.S. Imperiese C.A.I. – Piazza U. Calvi 8 – 18100 IMPERIA*
- *Il contenuto degli articoli impegna solamente i singoli autori*
- *Vietata la riproduzione, anche parziale, di testi ed illustrazioni*
- *Impaginazione elettronica: A. Cosentino, G. Calandri.*
- *Stampa: Tipolitografia San Giuseppe - Via del Piano, 108/c - Taggia (IM).*
- *Foto prima pagina di copertina: Ingresso Abisso M 16 (foto G. Calandri).*
- *Foto quarta pagina di copertina: Abisso Fiat Lux (foto D. Cassou).*

# Cavità naturali e artificiali culturali del Karnataka e del Tamil Nadu (India meridionale)

di Gilberto CALANDRI

**Abstract.** *In the Karnataka and Tamil Nadu States (South India) are several tundre of atificial caves, with basreliefs, scultures, frescoes, etc. In effect, the reason for wich artificial hollows were bored for venerations grounds. I describe some natural sandstone caves. The Karnataka and Tamil Nadu are predominantly formed in the non carbonated rocks: siliceous sandstones and granites of Proterozoic and Archean ages.*

Nell'India del Sud nel corso degli ultimi duemila anni sono stati scavati centinaia di templi rupestri legati alle religioni ed alle culture buddhiste, hinduiste e jainiste. Famosi quelli del Maharashtra, in particolare i siti di Ajanta, Ellora e dell'isola di Elefhanta(Mumbai). In altri stati, come Karnataka e Tamil Nadu, gli ipogei di culto, pur assai diffusi, sono meno conosciuti e con scarsa bibliografia (in particolare quella geologica, per non parlare della speleologia di cavità artificiali). Durante un lungo viaggio nell'India meridionale abbiamo documentato un centinaio di templi rupestri, oltre a cavità naturali ad uso culturale: qui riportiamo alcuni esempi degli Stati del Karnataka e del Tamil Nadu.

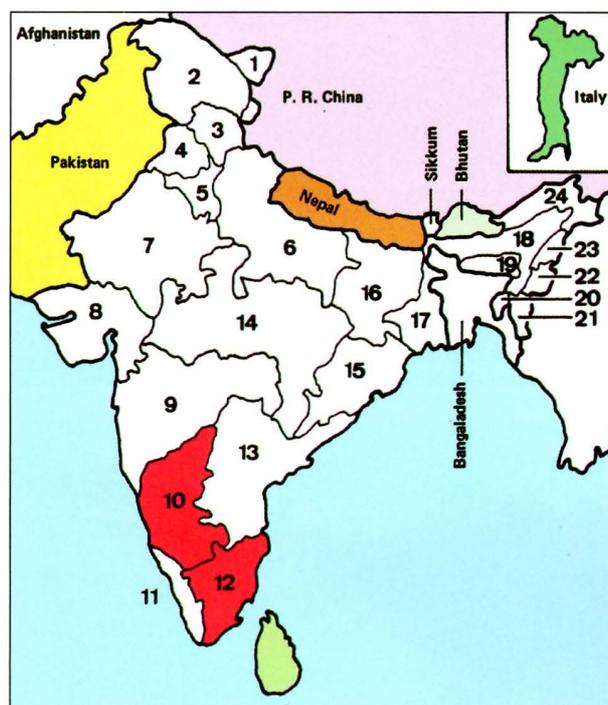
## CENNI GEOGRAFICI E GEOLOGICI

Il settore è compreso tra i 17° e gli 8° di latitudine nord (quasi esattamente tra Tropico del Cancro ed Equatore): clima tipicamente tropicale, monsonico, con stagione secca (invernale) e stagione piovosa (estiva-autunnale); temperature costantemente elevate.

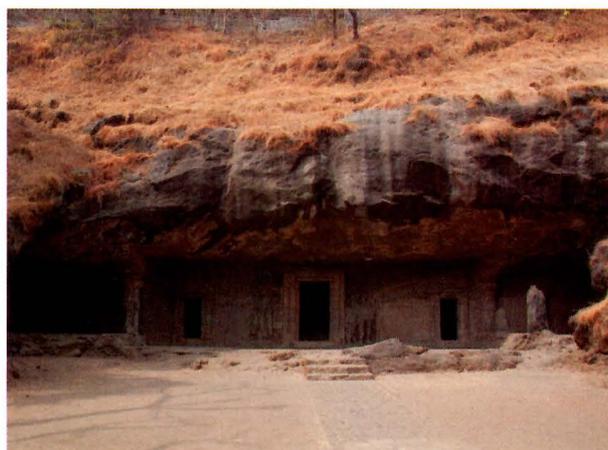
Il Karnataka (superficie 192000 kmq, ca. 2/3 dell'Italia), fascia centro occidentale dell'India meridionale, affacciato sul Mar Arabico, rientra, sotto il riguardo strutturale, nella grande Unità tettonica della South India Shield, costituita essenzialmente da rocce magmatiche (specie graniti, gneiss, ecc.) precambriane. Nel Karnataka i depositi sedimentari sono ridotti ad arenarie ed a limitatissimi affioramenti calcarei nei distretti di Raichur, Bellary, Kurnnoor, Avantapur e Gulbarga, pare privi di cavità di un minimo interesse,

Il Tamil Nadu (superficie 130000 kmq) occupa l'estremità sud orientale del Subcontinente Indiano, allungato sul Golfo del Bengala. E' costituito principalmente da rocce granitoidi precambriane (South India Shield), mentre limitatissimi sono i depositi più o meno calcarei (aree ad Est di Aiyalur, c/o Tiruchirapalli, e nel distretto di Tinnevely: privi di cavità, per quanto si sappia).

Se la compattezza dei litotipi ha richiesto un prolungato lavoro nello scavo dei templi rupestri (di norma scalpellati dal soffitto alla base), ha permesso, complice



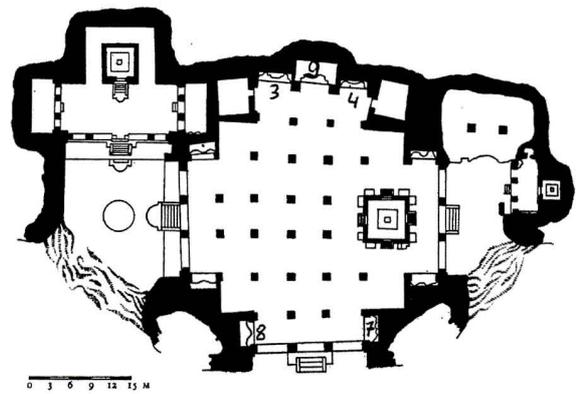
Gli stati dell'India con evidenziati (in rosso) il Karnataka (10) ed il Tamil Nadu (12) (da Gebauer, modif. Gobis).



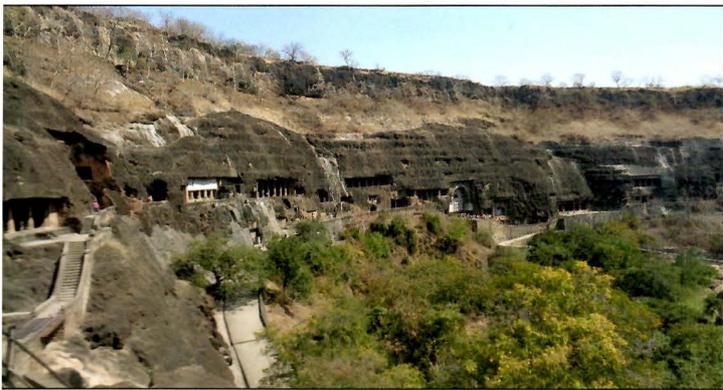
Grotta I di Elephanta (foto D. Gobis).



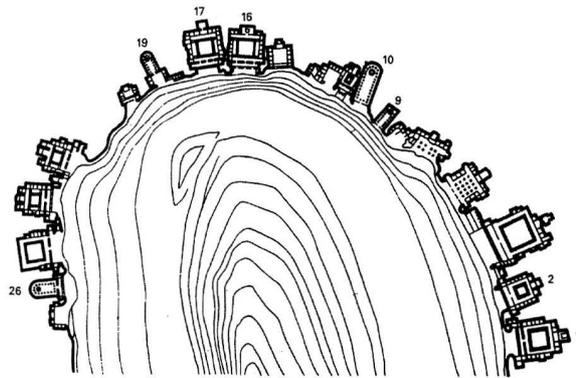
L'ultima, più elevata, grotta di Elephanta (foto G. Calandri).



Pianta Grotta I di Elephanta.



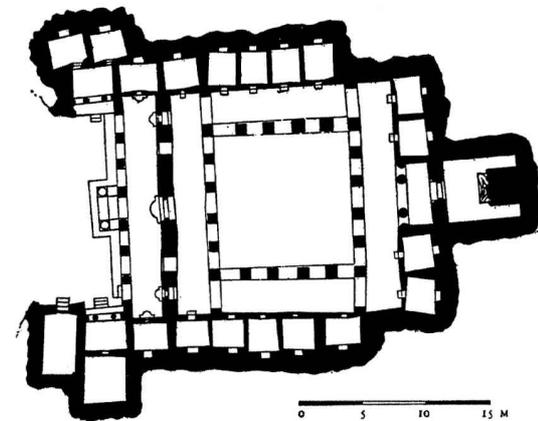
Grotte di Ajanta (foto D. Gobis).



Pianta delle grotte cultuali di Ajanta.

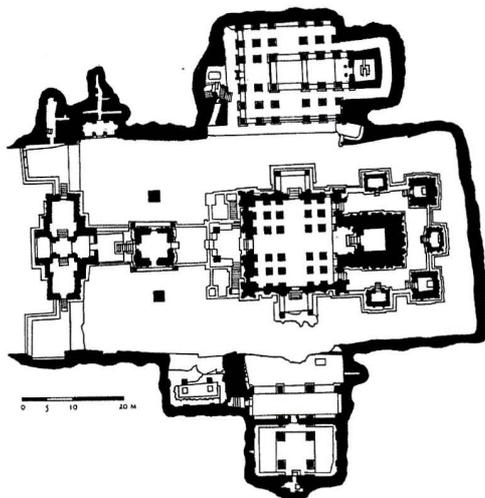


Tempio di Kailasanatha (Ellora) (foto D. Gobis).



Pianta della grotta-tempio I di Ajanta.

Pianta grotta Kailasanatha di Ellora.



l'ambiente ipogeo, una discreta conservazione dei manufatti (anche affreschi), malgrado il clima tropicale.

### CAVITA' NATURALI E ARTIFICIALI DEL KARNATAKA

**Badami.** Tra i siti con templi rupestri del Karnataka ( esaminati, in parte, da Nord a Sud) il settore di Badami è di grande interesse, anche perché inserito in un paesaggio di particolare impatto geomorfologico e naturalistico, disegnato da grandi falesie di arenarie più

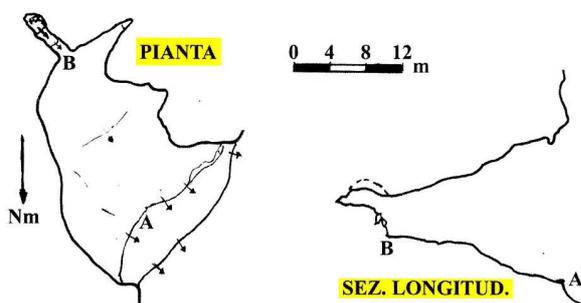
o meno silicee, precambriane, caratterizzate da processi di arretramento con marcati fenomeni gravitativi, mentre modesto è l'impatto antropico. Per quanto segnalati già nell'Ottocento, la bibliografia è limitata, nulla sulle cavità naturali.

I principali templi (versante meridionale dell'anfiteatro di Badami), scavati nelle arenarie, sono quattro: la grotta uno (dal basso), è la più antica (ca. V secolo) e la maggiore (assieme alla terza); tutte sono caratterizzate da notevoli sculture hinduiste realizzate sulla roccia in loco. Tra i templi rupestri 2 e 3 si apre un'ampia cavità naturale.

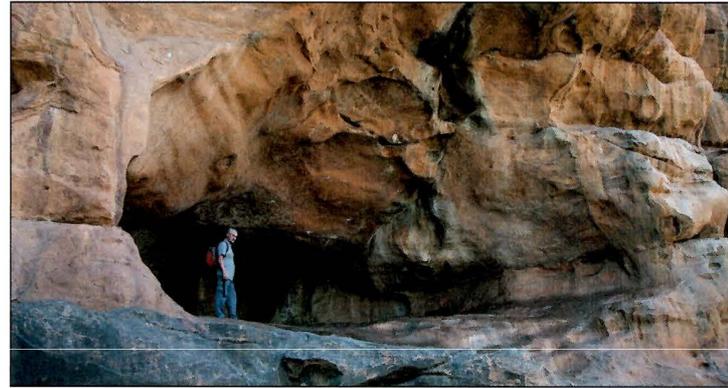
Si tratta di una caverna a pianta subcircolare, con il pavimento pressoché piatto.

**Cavità tra i templi 2 e 3 di Badami.** (lunghezza 26 m, dislivello + 9 m). Dal grande ingresso ad arco (larghezza 17 m ca., h ca. 16 m) si entra nella caverna a pavimento subcircolare, assai scalinato, ascendente, privo di clastici, mentre la volta si abbassa progressivamente: l'ampio vacuo è lungo 20 m.: Al fondo uno scalino di un paio di metri porta in uno stretto cunicolo, leggermente ascendente, lungo 6 m, con cui termina la cavità. Netta la dipendenza dalle fratture (assi principali NNW-SSE e NNE-SSW) e interstrati, con probabili collassi clastici (ora asportati). Presenti piccoli bassorilievi culturali (es. immagine di Padmapani, un'incarnazione del Buddha).

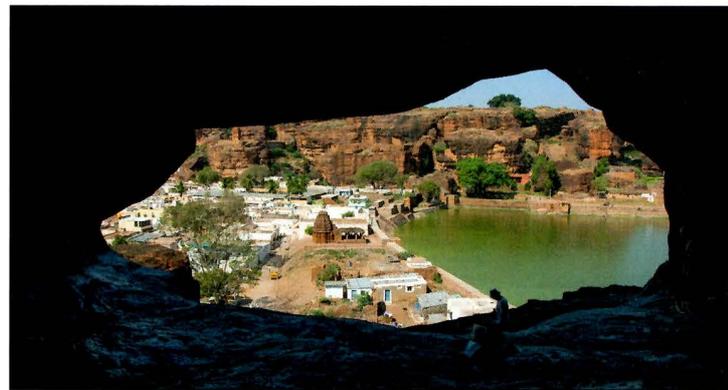
La genesi della cavità è del tutto simile alle altre cavità che abbiamo esplorato nell'India meridionale, specie nei litotipi di arenarie silicee. Fattori primari i processi termoclastici, responsabili, con i fenomeni di dilatazione e contrazione termica, e conseguenti crolli (ben visibili in questo caso all'esterno della cavità), con distacco di porzioni rocciose anche di notevoli dimensioni. Netta sempre (in tutte le cavità) l'azione delle acque di percolazione. Un ruolo morfogenetico non marginale, in questa, come in altre cavità, sembra legato alle azioni di deflazione: l'arrotondamento della superfici dei vacui sembra, almeno in parte, connesso ai meccanismi della corrosione. Da notare anche i processi



**CAVERNA TRA I TEMPLI 2 E 3 DI BADAMI**  
 RIL. G.CALANDRI-G.S.I.-27-1-2015



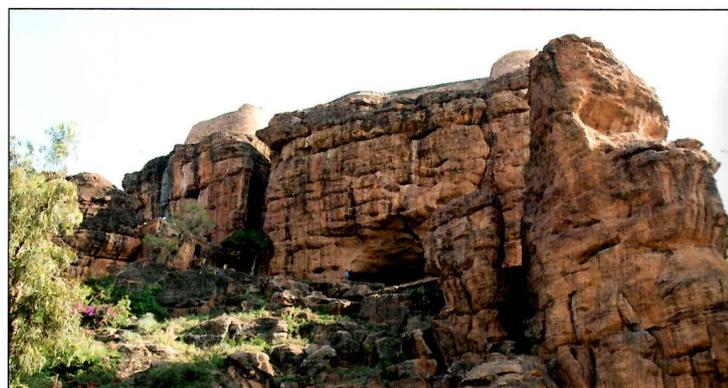
Badami: caverna tra i templi II e III (foto D. Gobis).



L'arco di ingresso dall'interno (foto D. Gobis).



Bassorilievo di Ganesh nella Caverna (foto D. Gobis).

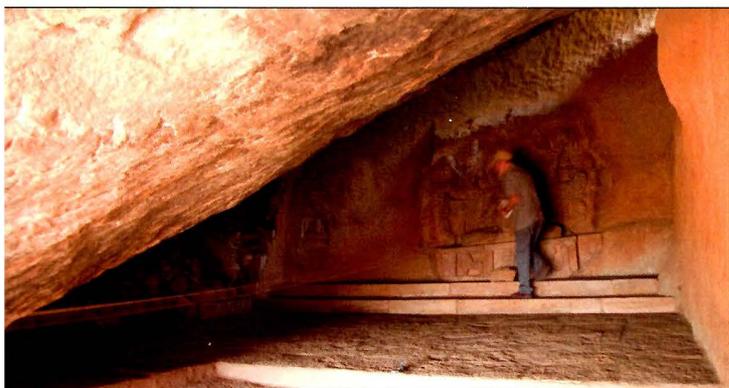
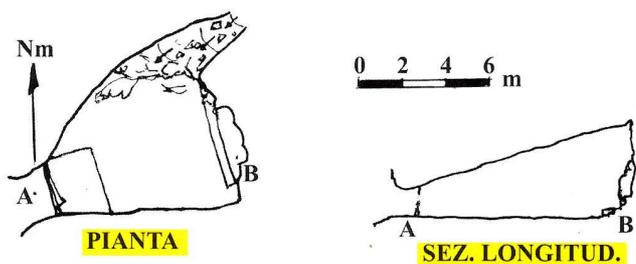


Falesie con grotte artificiali e naturali di Badami (foto D. Gobis).

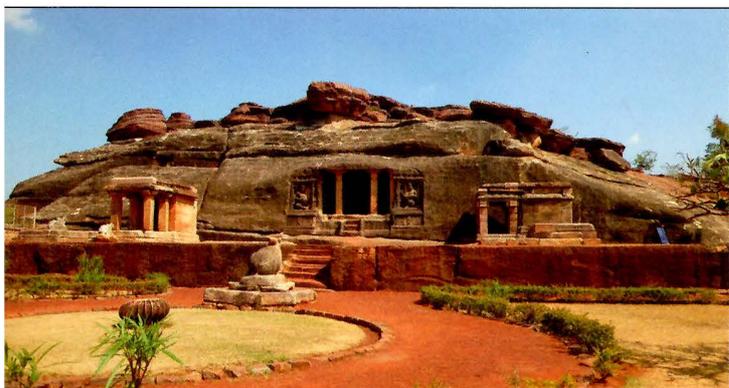
**CAVERNETTA PRESSO LA CISTERNA**

(BADAMI)

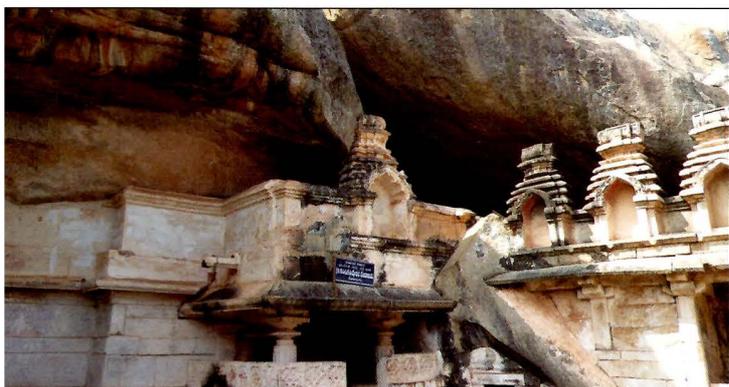
RIL. G.CALANDRI-G.S.I.-27-1-2015



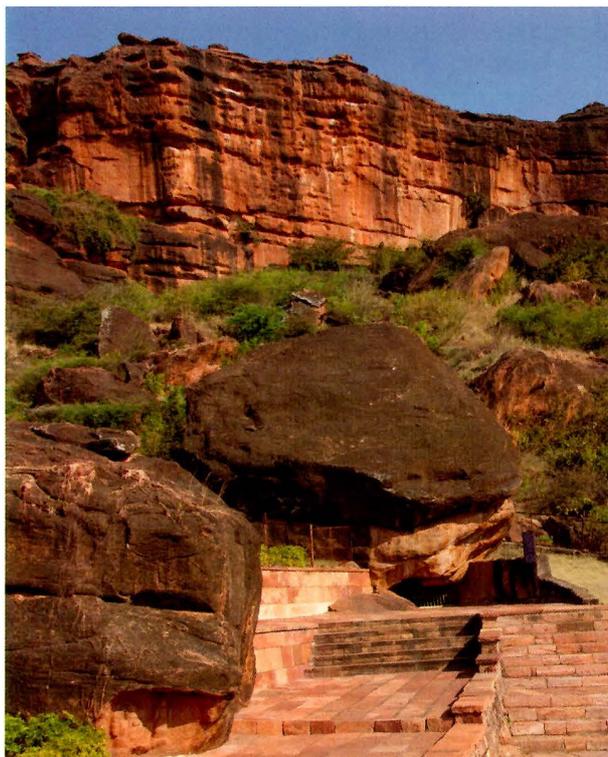
L'interno della Cavernetta presso la cisterna (foto D. Gobis).



Tempio ipogeo di Aihole (Rawalpadi) (foto D. Gobis).



Tempi di Chitradurga (foto D. Gobis).



Il tempio di Buthanatha e la cavernetta naturale (foto D. Gobis).

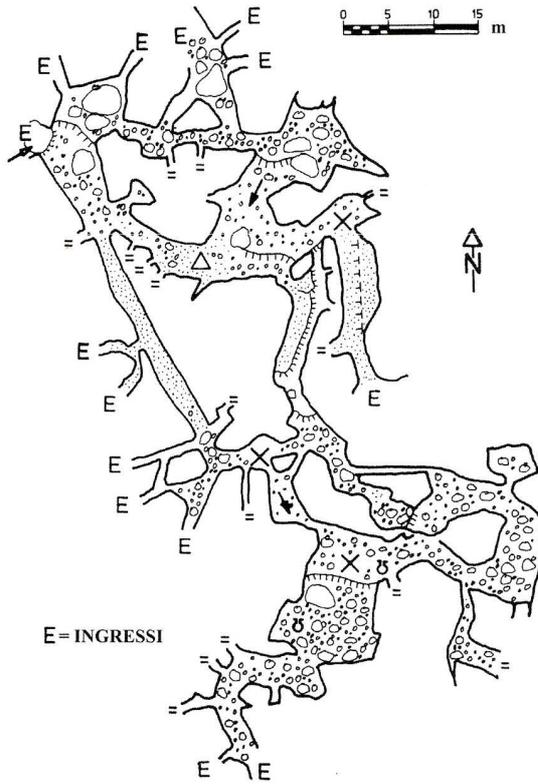
di ossidazione, con colorazione in superficie dell'arenaria, a caratteristiche tonalità brunastre, ben diverse dal colore della roccia "sana" (limitati nel modellamento di questa cavità sembrano i processi di idrolisi dei silicati).

**Cavernetta presso la cisterna.** Più in basso, a Nord dei principali templi rupestri, si apre la grandiosa vasca-cisterna di Agastyathirtha Tank, scavata nel V secolo, alla cui estremità NE, oltre ad tempio, si apre sotto un ciclopico masso una grotticella, trasformata per usi culturali. La cavernetta ha un ingresso largo ca. 4 m (chiuso da un cancello): il vacuo ha una pianta subtriangolare, di cui la parte principale, su asse ENE, è stata trasformata in tempio, con il pavimento cementato, e, nella parte terminale (alta ca. 4 m) l'altare con la statua di Buddha. Il lato a NE, solo parzialmente rimaneggiato, è caratterizzato da un pendio detritico, ascendente, fortemente acclive, con grossi blocchi di frana. La lunghezza della cavernetta culturale è di 10 m, ca. 16 m (+ 6) sulla conoide detritica.

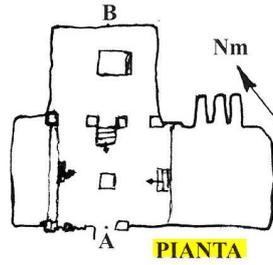
Nei dintorni di Badami numerosissimi sono i templi (tra il III ed il IX secolo): ca. 600 m a Sud di Durga (Aihole), nelle arenarie rossastre, è stato scavato un tempio ipogeo, poco frequentato, anche perché non presenta particolare rilevanza architettonica-artistica-culturale: inoltre lo scavo-costruzione, di tipo gianista, è molto incompleto, in parte appena abbozzato.

Il **Tempio ipogeo di Aihole (Rawalpadi o Ravalagudi)** ha pianta rettangolare, lungo (sull'asse

**MATANGAPARVATAM**

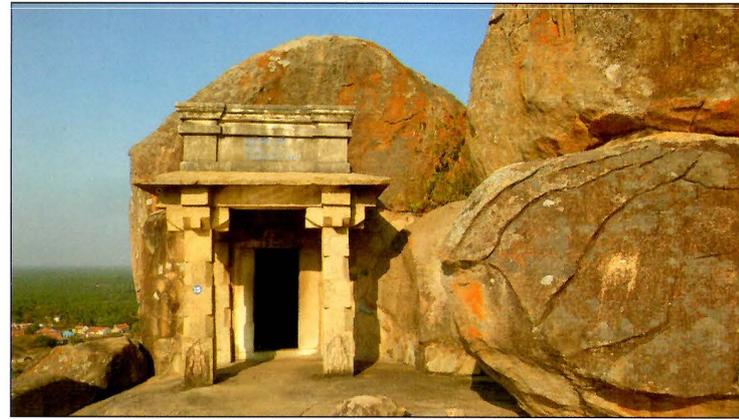


E=INGRESSI

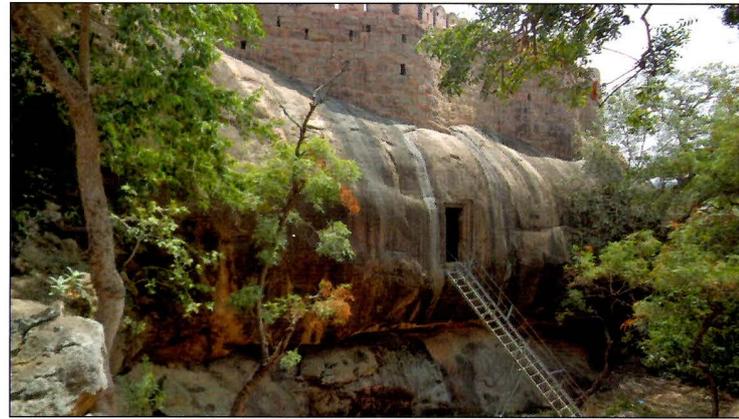


**TEMPIO IPOGEO DI AIHOLE**

RIL. G.CALANDRI-G.S.I.-28-1-2016



Bhadrabahu Cave sulla collina di Chandragia o Chikkabetta (Sravanabelagola) (foto D. Gobis).



Tempio-grotta di Ganesh, con lingam, presso Chinavanasai (foto D. Gobis).



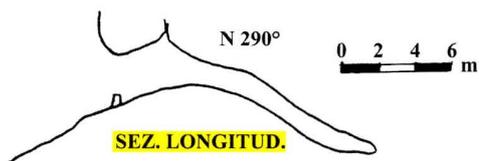
Grotta di Eladipattam, con incisioni del 2°-3° secolo (foto D. Gobis).

principale, sino all' "altare") 10 m. Lateralmente, a sinistra, (NW), bassorilievi e nicchie; sul lato opposto ampio vacuo, scabro e spoglio, con (NNE) tre nicchie di tipo sepolcrale.

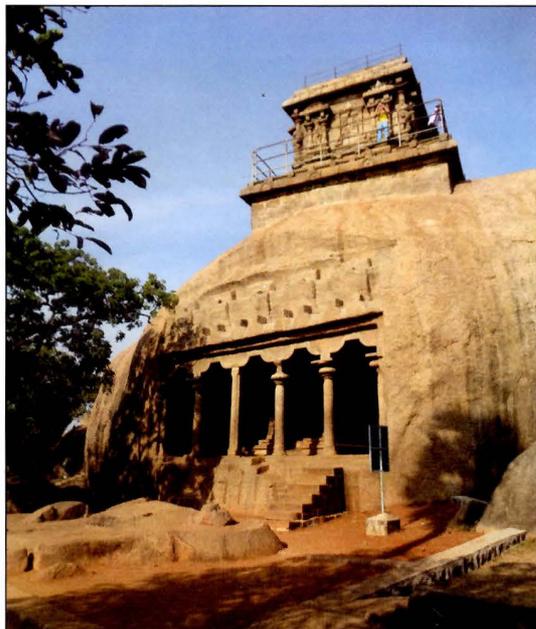
**Hampi.** Da segnalare, in questa notevole area storico-archeologica, la grotta **Matangaparvatam** (rilevata da H.D. Gebauer, cfr. *Caves of India e Nepal*, pp. 9-11): è una cavità (sviluppo 288 m, dislivello 43 m) sviluppata negli ammassi di grandi blocchi di granito, si può considerare un labirinto tra gli enormi massi, con grandi accumuli detritici. Il reticolo ha avuto (ed in parte ha tuttora) un significativo ruolo culturale. Abbiamo effettuato una rapida documentazione al tempio ipogeo di **Virupaksha** (nel centro sacro, o regio, di Hampi). Visita anche al tempio, parzialmente ipogeo, di Halebid.

**Chitradurga** (quasi un centinaio di km a sud di Hampi) dominata dal forte sulla collina, in cui si trovano alcune cavità nel granito: in particolare, nel settore più elevato, un tempio Chikkabetta, sotto un enorme blocco, è, pur nelle sue modeste dimensioni, estremamente ornato di paramenti, immagini, ecc. (rendendo impossibile una topografia della cavità non distinguendo la morfologia del vacuo).

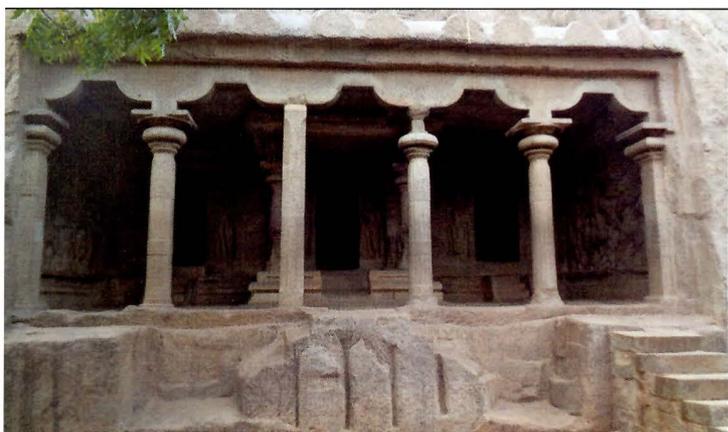
**Sravanabelagola** (Monaco del Lago Bianco), cittadina ca. 70 km a NNW di Mysore. Sulla collina di



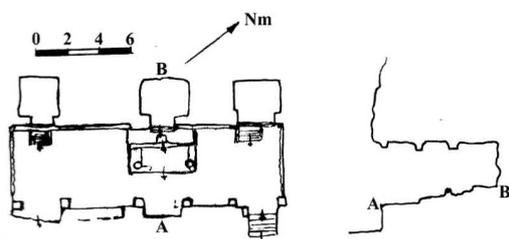
**CAVERNA DI ELIPATTAM**  
RIL. G.CALANDRI-G.S.I.-12-2-15



La collina del vecchio faro-tempio con sotto *Manhishamardini Mandapan* (foto D. Gobis).



La *Mahishamardini Mandapan* (foto D. Gobis).



**MAHISHAMARDINI MANDAPAM**  
RIL. G.CALANDRI-G.S.I.-18-2-2015

**Chandragiri** (il rilievo più piccolo, ai lati del paese, di fronte alla famosa Vindhya giri, si trova un piccolo tempio ipogeo (**Bhadrabahu Cave**), sotto un enorme blocco di arenaria silicea, in parte adattato con scavi.

#### ALCUNE CAVITA' DEL TAMIL NADU

Dato che mancano completamente (cfr. ad es. Gebauer) documentazioni su cavità di questo stato, riteniamo opportuno fornire alcune succinte segnalazioni. Nei dintorni di Mandurai un grande tempio (c/o Mariamman), nei graniti proterozoici, ha tutta la parte più interna, imponente, in ipogeo. Ca. 60 km a sud di Tiruchirappalli (Trichy), presso la statale, un'arrotondata collina di granito, sormontata dai resti di un forte, presenta un tempietto, dedicato a Ganesh, scavato nella roccia: nell'ipogeo spicca un sacro lingam; alla base della collina c'è il tempio, parzialmente ipogeo, aperto nel granito, di Oumadukkey. Nella zona ad ovest di Pudukkottai, a 5 km dal paese di Anavasai, le arrotondate colline di Chinavasai racchiudono alcune cavità: il tempio di Roch Cut Jana, completamente scavato nella parete di granito, è caratterizzato da interessanti affreschi. Sull'opposta collina, di **Elipattam**, nel dosso sommitale (lato nord-est) si trova l'omonima grotta naturale: questa è una grande spaccatura tettonica discendente (frattura su asse 290°N, con inclinazione di ca. 30°, ad immersione occidentale), percorribile per quasi 20 m (spaziali) sino ad una profondità di ca. 4 m. Un allungato (ca. 20 m) ingresso, tra le bancate di granito, da adito ad una estesa cavernetta iniziale (anche per fratture verticali), fortemente arrotondata ed ampliata dagli agenti esogeni, soprattutto dalle acque di percolazione, e, secondariamente, da azioni termoclastiche e dalla corrosione: segue uno stretto (altezza media poco più di un metro) vacuo discendente in corrispondenza della frattura. La cavità specie nella cavernetta iniziale è caratterizzata da numerose incisioni (scritte, impronte di piedi, ecc.), sul pavimento sono scavate diverse tombe (poco approfondite).

**Mammallapuram**: cittadina caratterizzata da numerosi templi, e sculture, rupestri, realizzati, in genere, tra il VI ed il VII secolo d.C., nelle arenarie silicee dell'Archeano. Tra i numerosi templi ipogei che ripetono le tipiche tipologie religiose hindu, abbiamo topografato il **Mahishamardin Mandapan**, quasi sulla verticale del faro: totalmente scavato, il tempio ha un'apertura larga quasi 18 m, e alta mediamente 4 m; ha una pianta rettangolare dall'ampio vacuo (lunghezza 18 m ca., larghezza 5 m ca.) che immette in tre cappelle-nicchia (la lunghezza planimetrica supera di poco i 7 m). I bassorilievi rappresentano diverse scene del Purama: Il tempio è un significativo esempio dei templi rupestri del Tamil Nadu, scavati, tra l'altro, in rocce di non facile lavorabilità.

# Caratteri chimico-fisici delle acque della Tana di Casteltendine (Alpi Apuane, prov. Lucca)

di Gilberto CALANDRI

**Abstract.** The Tana di Casteltendine spring (altitude 800 m), in the Turrîte Cave valley, is the resurgence of M. Penna plateau: the lithology is siliceous limestones ("Maiolica") of Tortonian-Cenomanian (Tuscan Nappe). The hydrochemical investigations show a typical calcium-bicarbonated waters with lowest concentration of magnesium (0,5 ppm): the calcium is the 90% of the cations. The comparison with other springs (in the Tuscan Nappe) of Turrîte Cave valley shows the lithological and karst control of chemism of the waters.

Le cosiddette Apuane meridionali sono un settore meno speleofrequentato per la mancanza di grandi complessi carsici. La Tana di Casteltendine è la più estesa e conosciuta: per il suo grandioso ingresso e la posizione su un'antica, significativa via di comunicazione ha avuto un'importanza storica non marginale nel corso dei secoli. Non sono mancate, nel nostro tempo, esplorazioni e ricerche scientifiche (archeologiche, geologiche, ambientali), peraltro modesta è la conoscenza idrogeologica, specie dei caratteri chimico-fisici. Avendo portato avanti, saltuariamente, dal 1985 al 2010, monitoraggi chimico-fisici ne sintetizziamo i risultati, per completare il quadro di questa interessante grotta; i dati sono confrontati con le analisi in altri punti idrici carsici delle Turrîte Cave.

## TANA DI CASTELTENDINE 336 T/ LU

(Buca di Casteltendine, Tana o Buca della Penna di Cardoso e, desuete, Buca di Castelvenere e B. del Col della Nuda). Comune: Fabbriche di Vallico. Frazione: Cardoso, Località: Versante orientale M. Penna. Coordinate Gauss-Boaga E 1617.390- N 4875.800. Quota: 800 m. Sviluppo spaziale: 1200 m. Dislivello: + 50 m. La grotta si raggiunge dal paese di Cardoso (q. 411 m), riva destra (idr) del F. Serchio, in ca. un'ora per ampio sentiero (ex storica mulattiera) e da Vallico di sopra (q. 651 m), sino al maestoso arco di ingresso, situato una cinquantina di metri sopra l'antica via di comunicazione tra le vallate delle Turrîte Cave, le Turrîte di Gallicano e gli itinerari verso il mare. L'apertura, alla base della falesia, sul lato meridionale del M. Penna, strapiombante sulla valle del Serchio, è ora caratterizzata (come il plateau di assorbimento) da una fitta copertura boschiva.

La grotta si sviluppa completamente nella formazione, potente 80-100 m, di calcari, più o meno silicei, detti "Maiolica", (in origine fango carbonatico, costituito da minutissimi organismi planctonici) del Tortonico-Neocomiano della Falda Toscana Auct.: la giacitura suborizzontale ed il substrato impermeabile degli straterelli diasprigni e degli argilloscisti del Giurassico sup. hanno permesso l'instaurarsi di un reticolo di canalizzazioni (direz. prevalente occidentale), in buona parte freatico, sotto l'altopiano di vetta del M. Penna (q. 991 m), molto fratturato, con numerose doline e modesti campi solcati, e fitta vegetazione. Queste con-



Cartina schematica delle Alpi Apuane. 1) Tana di Casteltendine. 2) Buca delle Fate di Vallico. 3) Buca delle Fate di Campolemisi. La freccia indica le sorgenti c/o Palagnana (dis. Calandri, Gobis, Grippa).



Ingresso della Tana di Casteltendine (3.1.1985) (foto G. Calandri).



L'arco di ingresso dall'interno (foto G. Calandri).



Morfologie erosive e "gours" nella parte terminale del cavernone di ingresso (foto G. Calandri).

dizioni determinano rapidi drenaggi: quindi marcata variabilità dei deflussi alla risorgenza di Casteltendine. Durante i nostri monitoraggi le portate sono variate tra 2-3 l/s, in inverno, e 60 l/s ad aprile (le precipitazioni medie nel settore, riferendosi alla vicina stazione di Palagnana, sono di ca. 2400-2500 mm/anno: detratta l'evapotraspirazione si può supporre una lama d'acqua infiltrata di almeno 1200 mm/anno). La falda idrica e la risorgenza sono di tipo "sospeso", con un dislivello di 450 m sul fondovalle: tra l'altro è una delle grotte-risorgenze a maggior altezza delle Alpi Apuane.

#### ASPETTI ANTROPICI E RICERCHE

L'ampiezza dell'antro di ingresso e la sua posizione avevano permesso insediamenti umani sin dalla preistoria, sicuramente dal secondo millennio a. C. sino all'epoca tardo-romana (resti di numerosi ossami, anche domestici, bronzetti ermafroditi, vasetti miniaturistici, oltre a ceramiche, monete, che sembrano legati al culto delle acque). Nel Medioevo la spelonca fu parzialmente fortificata con costruzione, all'ingresso, di un grande muro, in parte ancora visibile.

Certo la cavità fu sempre frequentata per rifugio, ricovero delle greggi, ecc., tuttavia una prima "vera" esplorazione risale al 1880, da parte di un gruppo di amici della miglior società di Barga, di cui venne redatta una pubblicazione: MAGRI P., 1880. *Una gita alla Tana di Casteltendine nel Monte di Gragno*. Barga, Tip. Groppi., cfr. TALP, Riv. F.S.T., 25 (2002): 18-25 (il Monte di Gragno è oggi la propaggine occidentale del M. Penna verso il M. Palodina).

Le esplorazioni moderne nella Tana di Casteltendine furono portate avanti, negli anni '60, dal G.S. Bolognese e dal G.S. Lucchese; successivamente furono effettuati tentativi nei condotti allagati. Dagli anni '80 F. Serena e coll. del G.S.A.L. portarono avanti ricerche sulla flora e

sulla fauna della grotta, effettuando anche monitoraggi fisici e chimici nella prima parte della cavità (SERENA F., 2009. *La Tana di Casteltendine, un ecosistema ipogeo da studiare*. TALP, Riv. F.S.T., 38: 22-49).

#### CARATTERI CHIMICO-FISICI

I nostri monitoraggi iniziarono il 3 gennaio 1985 (CALANDRI G., 1986. *Osservazioni su alcune sorgenti carsiche delle Alpi Apuane*. Atti V Congr. Fed. Speleol. Toscana, Lucca 1986: 24-30) in condizioni di estremo freddo (la temperatura nella parte interna dell'antro era di 4 °C, a fronte di una media superiore ai 10 °C, cfr. Magri, op. cit.), successivamente gli altri monitoraggi (a parte le analisi del 5.1.01) sono state effettuate nel periodo primaverile-estivo. Tra i parametri fisici delle acque si può notare una certa uniformità dei valori termometrici (tra 9,2 e 10 °C) indipendentemente dalla stagione e dalle annate: i valori più alti a luglio, i più bassi in stagione fredda o con marcate portate (es. aprile '96 con scioglimento nivale e piogge), e inizio giugno. I valori del pH da noi rilevati risultano anch'essi omogenei con valori tra 7,8 e 8 (quest'ultimo in giugno-luglio). La conducibilità compresa tra 216 e 234 microSiemens/cm.

Per quanto riguarda la facies chimica delle acque è strettamente bicarbonato calcica con assoluta prevalenza (nell'arco dei nostri 6 cicli di monitoraggi) del calcio, che rappresenta stechiometricamente il 90% medio dei cationi, con valori tra 2,3 e 2,55 milliequivalenti/litro; il magnesio risulta assolutamente irrilevante (per mancanza di componenti magnesiaci nella Maiolica) con tassi tra 0,3 e 1 parti per milione, media 0,06 meq/l (il rapporto Mg/Ca 0,02 è il più basso da noi rilevato nelle acque carsiche delle Apuane). Maggiori i valori del sodio, tra 4,1 e 5,9 ppm, media ca. 0,2 meq/l (mentre il potassio è sempre inferiore a 0,4 ppm): i tassi di questi cationi minori corrispondono grossomodo all'apporto ionico delle acque piovane (cfr. ad es. MANTELLI F., PICCINI L., 2007. *Caratteristiche chimiche delle acque delle sorgenti carsiche delle Alpi Apuane*. Apuane e dintorni, Comitato Apuane 2007: 69-75), legato all'apporto dell'evaporazione-aerosol delle acque marine dalla cui direzione provengono le principali precipitazioni. La durezza totale delle acque variava tra 1,78 e 2,5 meq/l (corrispondenti rispettivamente a 8,9 e 12,45 °francesi): i valori inferiori erano registrati in pieno inverno, il più elevato a luglio (indicando già l'apporto significativo della copertura humico-vegetale nei processi di dissoluzione carsica).

Anche per gli anioni il quadro indica la dominanza (ca. il 90%) dello ione bicarbonato. Gli altri anioni hanno valori modestissimi: il cloruro ha una media di 0,17 meq/l, cioè 6,2 ppm (quindi in rapporto stechiometrico con il sodio, sottolineando la totale dipendenza dalle acque piovane); la media dei solfati è di 0,072 meq/l (forse con modesti apporti dalla roccia madre).

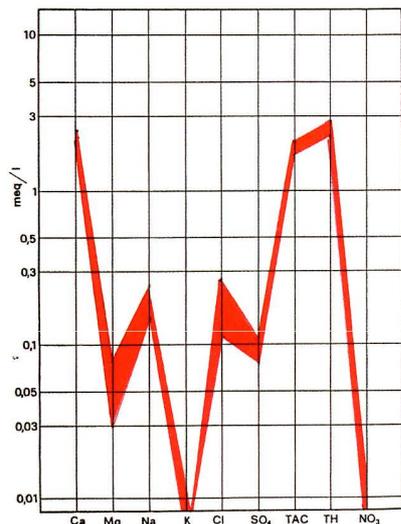


Diagramma di Schoeller delle acque della Tana di Casteltendine: campo di variazione del chimismo nell'arco di 6 monitoraggi (dis. G. Calandri).

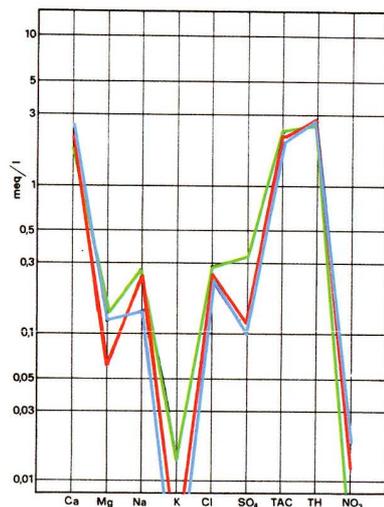


Diagramma di Schoeller delle acque della Tana di Casteltendine (rosso), della Sorg. Palagnana (verde) e della Sorg. Botronchio (blu) (monitoraggi del 7.4.1996) (dis. G. Calandri).

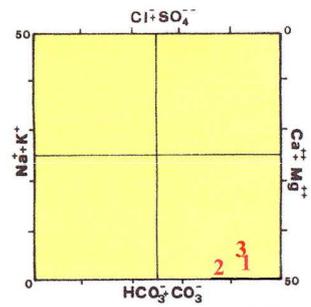


Diagramma di Langelier-Ludwig (in milliequivalenti/l percentuali) della Tana di Casteltendine (1), della Sorg. Palagnana (2), della Sorg. Botronchio (3) (dis. G. Calandri, D. Gobis).

Pressochè assenti indici di inquinamento chimico: i nitrati non superano, neppure nel periodo caldo, 1 ppm (assenti i nitriti). La facies chimica delle acque viene sintetizzata dal diagramma semilogaritmico di Schoeller che evidenzia la dominanza bicarbonato calcica e rimarca la costanza di tutti i singoli ioni nelle diverse fasi stagionali (anche se sarebbero da effettuare analisi in corrispondenza delle piene, per verificare il chimismo dell'eventuale "pistonaggio", pur se emerge il controllo sul chimismo della falda carsica "sospesa").

### CONFRONTI CON ALTRE SORGENTI DELLE TURRITE CAVE

Nel bacino delle Turrîte Cave le condizioni litostutturali e la forte fratturazione hanno controllato la formazione di numerosi sistemi carsici di limitata estensione, in genere connessi a sorgenti di modeste portate. Alcuni monitoraggi di confronto con la Tana di Casteltendine evidenziano modeste differenziazioni (tutte sono sviluppate nella Falda Toscana ed, in generale, la copertura vegetale-arborea è continua).

Le misure effettuate (5.1.2001) alle acque della Buca delle Fate di Campolemisi 367 T/LU: portata 2-3 l/s, temp. 10 °C, pH 7,8, durezza totale 1,785 meq/l, durezza temp. 1,43 meq/l; alla Tana di Casteltendine rispettivamente 2 l/s, 9,2 °C, pH 7,8, 2,46 meq/l, 1,785 meq/l. Alla Buca delle Fate di Vallico di Sotto 378 T/LU (monitoraggio del 2.6.1986): portata ca. 1 l/s, temp. acqua 10,5 °C, pH 8, conducibilità sp. 364 microSiemens/cm, durezza totale 2,82 meq/l (alla Tana di Casteltendine rispettivamente 2 l/s, temp. 9,2 °C, pH

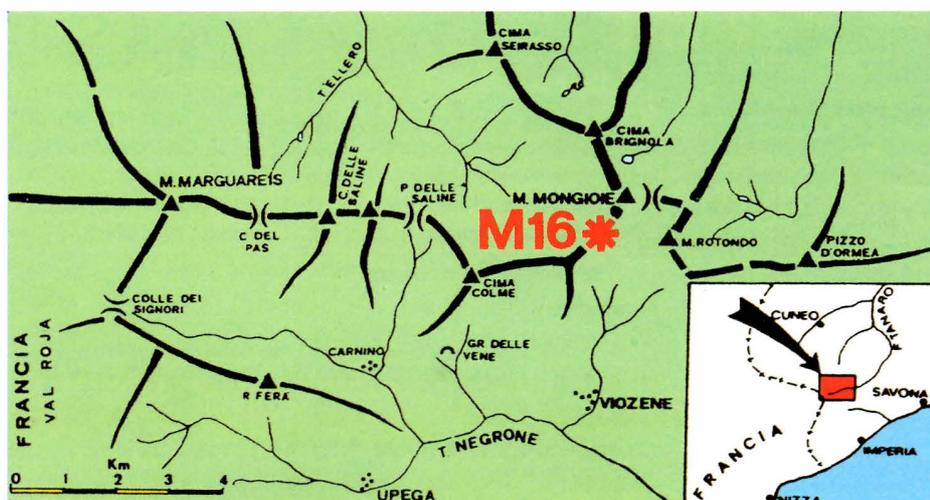
8, cond. 234 microS/cm, TH 2,46 meq/l): confronto che indica una maggiore mineralizzazione, in condizioni di scarsi deflussi, alla Buca delle Fate (distante ca. 2 km, e quasi alla stessa quota della 366 T, con bacino di assorbimento del tutto simile), forse legata alla maggiore carsificazione (cfr. potenti depositi litogenetici).

Il 7.4.1996 (con A. Pastorelli) abbiamo effettuato completi monitoraggi alla 336 T, alla Sorgente di Palagnana ed alla sorg. Botronchio, in alta valle, in periodo di marcati deflussi (es. Palagnana 70-80 l/s). Sorg. Palagnana: temp. acqua 9 °C, pH 7,7, conduc. 231 microSiemens/cm, TH 2,6 meq/l, TAC 1,96 meq/l, Ca 2,4 meq/l, Mg 0,14 meq/l, Na 0,28 meq/l, K 0,015 meq/l, SO4 0,31 meq/l, Cl 0,29 meq/l, NO3 0. Sorg. Botronchio: temp. 9°C, pH 7,9, cond. 227 microS/cm, TH 2,69 meq/l, TAC 2,21, Ca 2,5, Mg 0,13, Na 0,139, K 0,0076, SO4 0,1, Cl 0,27, NO3 0, Sorg. T.Casteltendine: temp. 9,2 °C, pH 7,95, cond. 216 microS/cm, TH 2,69 meq/l, TAC 2,14, Ca 2,5, Mg 0,06, Na 0,256, K 0,0076, SO4 0,11, Cl 0,265, NO3 0.003. Quindi spettri chimici quasi speculari (con piccolissime differenziazioni forse per coperture detritiche dell'alta valle) come visualizzato dal diagramma semilogaritmico di Schoeller. Anche il diagramma quadrato di Langelier-Ludwig, con le acque (per la Tana di Casteltendine come media delle misure) all'estremità del quadrante SE, sottolinea l'esclusivo carattere bicarbonato alcalino-terroso delle sorgenti di tipo carsico delle Turrîte Cave: si ribadisce il fondamentale controllo litologico (calcari, più o meno silicei, tipo "Maiolica"), e climatico-vegetazionale, sul chimismo delle acque carsiche della vallata.

# Abisso M 16: - 472 (Mongioie, Alpi Liguri) L'Abisso dei mille pozzi

di Gilberto CALANDRI

**Abstract.** The Abyss M 16 (3227 Pi/CN), near Viozene (discovered and explored by G. S. Imperiese CAI) whose entrance in the Dogger (Jurassic) limestones, is developed in the Ladinic - Anisic (Middle Trias) calcareous series and its depth is - 472 m (spatial dev. 3 km). Further seven branches take as deep as - 330 m. The genesis of the cave is controlled by a group of vertical and almost parallel faults. The Author gives some informations about the cave morphology. The hydrogeological connection with the spring Fuse (difference in level about 1000 m) is very probable



Il Mongioie è la montagna l' simbolo delle Alpi Liguri: dall'alta Val Tanaro, a Viozene, la cresta meridionale della montagna, verso le Rocche del Garbo, è interrotta da un evidente solcp, il Passo dei Poggi. Punto tettonico cruciale, molto meno da un punto di vista escursionistico: nessun sentiero, neppure una traccia sul grande versante orientale che scende verso Pian dell'Olio. Il Passo dei Poggi pur affacciandosi verso i grandi campi solcati del Mongioie occidentale (cioè verso l'alta Val Ellero), non è mai stato un sito di passaggio e frequentazione per gli speleologi: le prime esplorazioni sui versanti orientali s.l. risalgono al 1971 da parte del G.S.I., che sigla con M le prime grotte. Solo nel 1992 la disostruzione dell'Abisso M 16.

L'Abisso M 16, sotto la cresta meridionale del Mongioie (2630 m), è la cavità più estesa (a parte le Vene) e profonda della grande area carsica Mongioie-C. Brignola-Colme-Vene, inoltre rappresenta l'abisso più orientale di tutto il settore. La complessità della cavità e le difficoltà esplorative hanno dilazionato la stesura di un completo rilievo, sia come documentazione di un abisso unico per la sua complessità tettonica e per le peculiarità morfogenetiche, sia per le pos-



Il Mongioie da Viozene: sulla cresta si nota l'intaglio del Passo dei Poggi (foto G. Calandri).

sibilità esplorative (meritevoli di un ulteriore impegno speleologico: si pensi al dislivello di quasi 1000 m dalla sorgente delle Fuse, su una distanza planimetrica (in linea d'aria) di ca. 3,5 km, quindi un enorme potenziale speleocarsico.

#### ABISSO M 16 (n. 3227 Pi/CN)

Comune: Ormea. Frazione: Viozene. Località: Mongioie-Passo dei Poggi, Tavoleta IGM 1:25000 MONTE MONGIOIE 91 I SO. Coordinate UTM 32 T: MP 0270 9167. Quota 2420 m. Sviluppo spaziale: 3000 m. Dislivello: -472 m. Rilievo: G.S. Imperiese CAI.

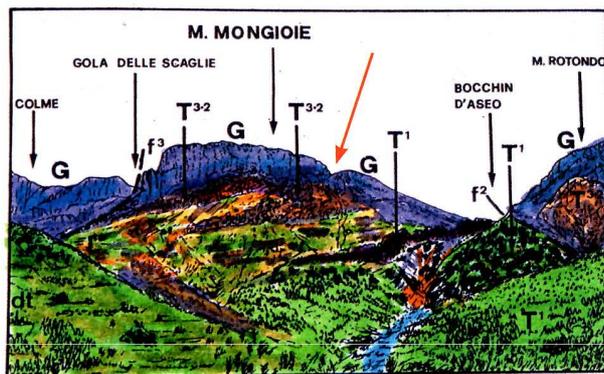
**Accesso.** Da Viozene si prende il sentiero per il Bocchino d'Aseo (m 2292) e Mongioie: oltre Pian Rosso si sale sino all'inizio di Pian dell'Olio (q. 2080 m), dove, superato lo scalino iniziale di quarziti-anageniti, ci si trova sotto l'acclive (verso Est) pendio sotto il Passo dei Poggi. Si può in effetti salire direttamente il duro pendio, senza tracce, consigliabile se non si hanno carichi molto pesanti. Altrimenti si segue il percorso utilizzato durante i campi estivi: si continua sul sentiero per il Bocchino, abbandonandolo per deviare (a sinistra) sino al caratteristico intaglio, quindi risalendo il pendio del Mongioie (con ridotti tratti erbosi). A quota ca. 2350 m si inizia il lungo traverso (senza sentiero) in direzione del Passo dei Poggi, obliquando in leggera salita tra rocce e magre zolle erbose: ormai quasi sotto il Passo, dopo aver superato lo sprofondamento dell'M 18, si sale un po' sulle roccette grige sino alla caratteristica botola di ferro dell'M 16.

#### NOTE GEOLOGICHE

Le Alpi Liguri calcaree fanno parte del Dominio Brianzonese Ligure (esterno), di cui rientrano nell'Unità di Ormea: in particolare tutto il settore del gruppo Rotondo-Conoia-Revelli e quello Mongioie-Colme-Saline fanno parte dell'Elemento Mongioie-Saline (sensu Vanossi).

Una grande faglia verticale, a direz. Nord-Sud (faglia del Bocchino d'Aseo), separa la zolla carbonatica M. Rotondo-Conoia (ad oriente), mentre il compartimento occidentale, rialzato di alcune centinaia di metri, è costituito dai versanti orientali del Mongioie, ad immersione prevalentemente occidentale. La tettonica fragile è risultata particolarmente importante specie con il poderoso sollevamento plio-pleistocenico: tuttavia la neotettonica prosegue nell'Olocene (in parte forse legata alla deglaciazione postwurmiana), come evidenziato in profondità all'M 16.

La serie carbonatica è quella tipica dell'Unità di Ormea: il basamento impermeabile è sormontato dalla potente serie delle Dolomie di S. Pietro dei Monti (Trias medio), con i calcari dolomitici, più o meno stratificati e deformati, dell'Anisico che sottendono le compatte dolomie del Ladinico. Seguono le bancate di calcari



Schizzo dei versanti meridionali del Mongioie da Viozene.

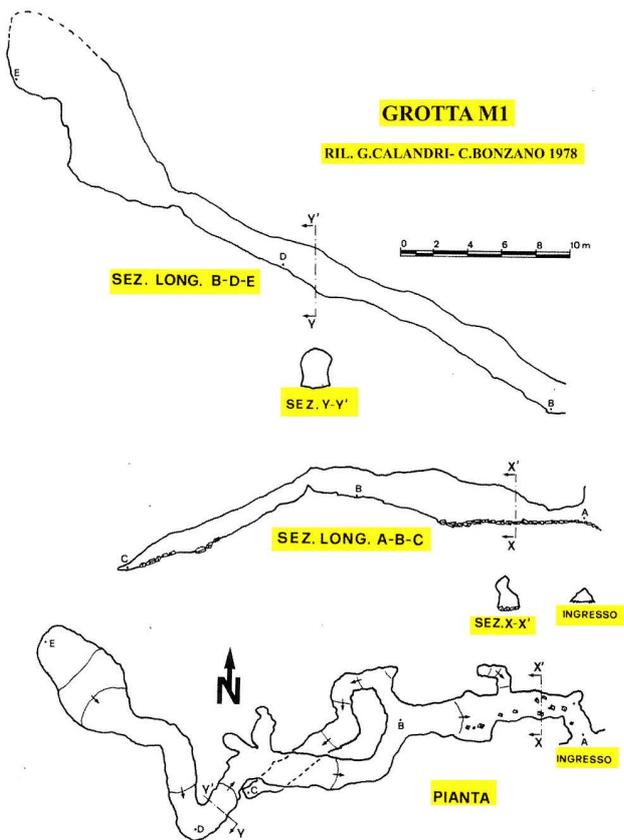
La freccia indica il Passo dei Poggi. T<sup>1</sup>: Quarziti di Ponte di Nava e Verrucano Brianzonese (Scitico - Permico sup.). T<sup>3-2</sup>: Dolomie di San Pietro dei Monti (Anisico-Ladinico). G: Giurassico medio-sup. (Malm e Dogger). dt: detriti e breccie del Quaternario. f: faglia (dis. G. Calandri, C. Grippa).



L'intaglio del Passo dei Poggi lungo la cresta meridionale del Mongioie nei bianchi calcari giurassici. Sotto i pendii orientali da Pian dell'Olio nei calcari dolomitici triassici (foto G. Calandri).

grigi del Dogger (Calcarei del Rio di Nava) sormontate dalla compatta formazione calcarea del Malm (Calcarei di Val Tanarello); sopra sottili, frammentari, lembi scisto-flyscioidi (Cretacico-Eocene).

L'M 16 deve la sua complessità e ricchezza di pozzi alla esasperata tettonica dovuta al fascio di faglie del Passo dei Poggi, a direzione ca. Nord-Sud (parallelo quindi alla grande linea del Bocchino d'Aseo), vergenti a NE-SW, con secondari sistemi di fratture più o meno trasversali: proprio la faglia principale determina, al Passo dei Poggi, l'interruzione della cresta di calcari del Malm (qui deformati da una piega anticlinale) che dal Mongioie scende a meridione, riprendendo (dopo i Poggi) con le Rocche del Garbo. L'Abisso si apre nei



calcarei del Dogger (o meglio nel suo piano inferiore, il Baiociano) rappresentati da calcari massicci ben stratificati di colore grigio-azzurro, a zone con caratteristiche patine biancastre, in parte da considerarsi biopelmicriti, con aumenti di bioclasti verso il basso. Grossomodo alla base del pozzo iniziale (-30 ca.) si nota il contatto tra il Dogger ed il sottostante Ladinico.

Dopo il primo pozzo, la zona franosa, i successivi pozzetti ed il grande P. 80 (oltre al P. Caramazza) si sviluppano nelle compatte dolomie del Ladinico, in cui è scavato anche il seguente P. 18. Nel pozzo successivo si nota, a ca. 170 m di profondità, il contatto tettonico, su frattura fortemente inclinata (ca. 60°), tra dolomie calcaree del Ladinico ed i sottostanti calcari neri venati, con livelletti pelitici, dell'Anisico. Tutto il resto della cavità si sviluppa nella successione calcareo-dolomitica dell'Anisico, interessata da locali strutture plicative ed, a zone, con intercalazioni di peliti verdastre (interpretabili come Peliti di Case Valmarenca): l'immersione prevalente è ad Ovest o SW, l'inclinazione media ca. 25-30°. I settori più profondi sono in prossimità del basamento impermeabile (che, però, non affiora).

**LE ESPLORAZIONI**

Se i ripidissimi versanti orientali del Mongioie erano stati battuti dal GSI sin dal 1971, con la scoperta di grotte di grande interesse paleocarsico (specie M 1 e M 2),

successivamente, specie nel 1978-1979 sono rilevate 13 cavità (CALANDRI 1979); attualmente si raggiungono 23 sigle: mancava tuttavia una grotta di grande interesse esplorativo e magari idrogeologico.

La storia dell'Abisso M 16, inizia durante il campo GSI 1992, quando (12 agosto) in sei (G. Calandri, E. Ferro, L. Natta, G. Osenda con i veronesi Caramazza e Scala) si "battono" i pendii orientali del Mongioie. Dopo il rilievo dell'M 14 ci si avvicina al Passo dei Poggi: "sotto un masso, Enzo infila il naso in un buchetto terroso, all'apparenza la tana di un topetto ..., un po' d'aria (ma è storia abituale in queste fessure millimetriche) suggerisce di sprecare cinque minuti, alla faccia della protezione animali. Basta grattare un po' e presto, sotto il buchetto, la pietra parla di un pozzo di una ventina di metri. Un salto (si fa per dire) al campo per recuperare due corde, e, con un armo laborioso q.b. (sotto ci sono frane instabili), si scende a -30, tra enormi blocchi: due vie (tra cui una fessura -pozzo di almeno 80 m, ancor'oggi non forzata), l'avventura dell'M 16 è cominciata.

Quasi ogni giorno, sino a fine campo, si susseguono le esplorazioni: dopo le frane, un pozzone, disceso in parte, e, più avanti, un grande pozzo (P. 80); siamo a -140 m su strettoia, forzata la quale altri due pozzi portano sull'orlo di una nuova, ampia verticale (quota -181). Il 16 agosto è una data importante per l'M 16: si scende (Calandri, Ferro, Maifredi, Ramò, Sasso, Scala) l'ultimo pozzo, P. 32 (Pozzo del Traverso), seguito da altri due pozzi sino a -280 m (è il primo "fondo" dell'M 16); di fronte alla partenza del P. 32 si spalanca un enorme finestrone, che si raggiunge con un'impegnativa traversata, ricca di spit. Siamo al punto "topico" dell'Abisso: grande corrente d'aria, una galleria fossile (Ramo delle Aragoniti), che è interessata, lateralmente, dopo pericolosi, difficili, tratti di frana da un nuovo pozzo, il P. 39 (Pozzo delle Concrezioni): Nell'ultima punta si continua oltre il P. 39, sino a raggiungere (punto 18B) quasi -280 su prosecuzioni.

Siamo al campo del 1993. Il 10 agosto (Calandri, Maifredi, Nicosia, Sasso) si completano le esplorazioni (e tutti i rilievi) oltre il Pozzo delle Concrezioni: il risultato sono due diramazioni opposte a -289 e -307 m (2° e 3° fondo). Si scende il Pozzo Caramazza "toppo" a -70. Il 12 dalla parte opposta al P. del Traverso si prosegue sino ad un nuovo grande pozzo, sceso per una cinquantina di metri (esplorazione interrotta per una pericolosa caduta di pietre dovuta ad un temporale: da qui il nome Pozzo Bernacca). Tre giorni dopo (Ferro, Maifredi, Nicosia, Ramò, Sasso) si prosegue l'esplorazione del Bernacca (in totale un -100), poi alcuni pozzi sino a ca. -380 m. L'ultima punta del campo (Bodino, Calandri, Meda) permette l'esplorazione del meandro (e completo rilievo) sino ad una strettoia a -393; ma, in

risalita, vengono individuate, sempre sul Bernacca, due grosse finestre, dove i traversi, portano su pozzi valutati 70-80 m: una diramazione (ramo di Mezzanotte) è l'accesso alle "Grandi Verte".

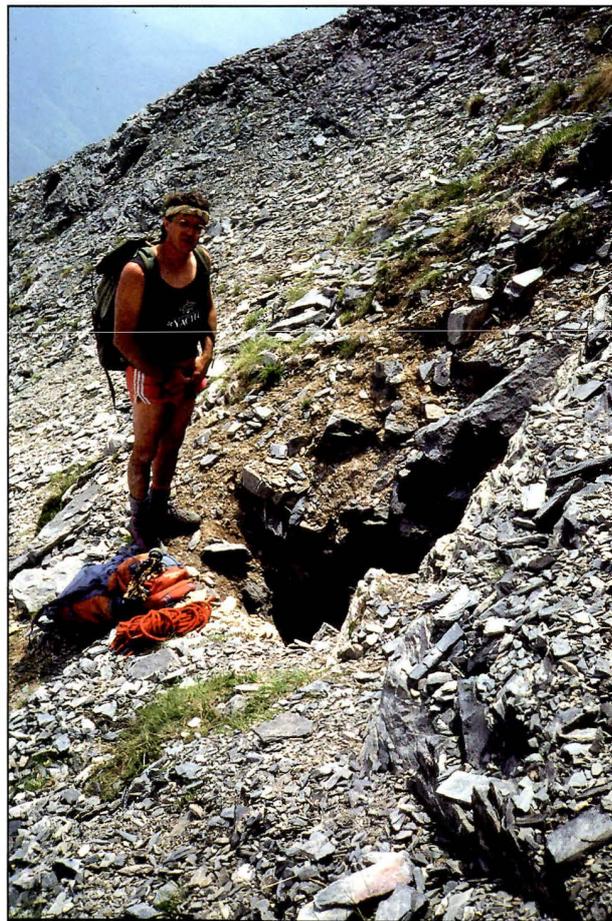
Il campo dell'agosto 1994 (ridotto causa Omega 3) inizia con una punta nel Ramo delle Grandi Verte: rilievi e discesa per ca. 60 m (la corda non basta) di un pozzo. Due giorni dopo (17 agosto) si torna ad allargare la strettoia (sotto il Bernacca) a -393 (quasi si passa); ancora due giorni e la strettoia viene forzata (Bodino, Bruschi, Sasso), poi una serie di pozzi (tra cui un P. 40) termina inesorabilmente a -465 m (quarto fondo). Ormai a fine campo si ritorna alle Grandi Verte: il pozzo "incompiuto" si rivela un -108, chiudendo in "ignobili fessurette": la profondità totale è -328 m (quinto fondo); ma traversando il grande pozzo si raggiunge l'imbocco di una nuova "Verta".

"Colpa" delle esplorazioni a Omega 3 (Saline), l'attività 1995 all'M 16 si riduce ai fine settimana (ben pesanti con i 1300 m di dislivello e la "spada di Damocle" del Bernacca: quindi pochi "punteros"): comunque sette le punte che, oltre ai primi tentativi di scavo nel Ramo delle Aragoniti, portano, nelle Grandi Verte, a scendere, oltre il P. 108, il nuovo pozzone (Bodino, Bruschi, Maifredi, Varese) profondo 76 m, arrestandosi su un meandro discendente negli scisti verdi (dislivello dall'ingresso 288 m). Ad inizio settembre si torna al meandro, scendendo quindi un pozzetto di 15 m, seguito da un lungo meandro discendente, con saltini, sino ad un nuovo grande pozzo (P. Corniciaio) profondo 80 m (in totale -446); poi, dopo due pozzetti in cui si perde la corrente d'aria, la beffarda fine nel sifone di sabbia a -472 m (sesto e principale fondo).

Nel 1996 viene sceso (Ramò, Sasso) il primo pozzo del Ramo delle Grandi Verte, che nessuno aveva osato tentare per la sua pericolosità (pendio detritico che scarica nel pozzo): è un P. 100 (-323 m, settimo fondo) che termina, ovviamente occluso da detriti. L'anno successivo si scava, senza risultati, sia nel Ramo delle Aragoniti, sia nella fessura -pozzo sotto il salto di ingresso; una sola punta nel 1998 dal Bernacca traverso P. 70, sceso P. 30 con camino con forte corrente (manca rilievo). Siamo al 2000: si torna ad allargare alla fessura-pozzo alla base del salto di ingresso, poi disarmo delle Grandi Verte (dopo un tentativo di risalita nei camini terminali). Durante il campo estivo 2006 di nuovo all'M 16 a disostruire a -100. Si chiude così, più o meno ufficialmente, la stagione esplorativa dell'M 16. In realtà si è tentato di organizzare nuovi campi (l'ultimo tentativo nel 2015): l'M 16 aspetta.

#### NOTE DESCRITTIVE E MORFOLOGICHE

**Dall'ingresso al primo fondo (-280).** Dalla botola di ingresso (P. 30), su frattura verticale ENE-WSW nel

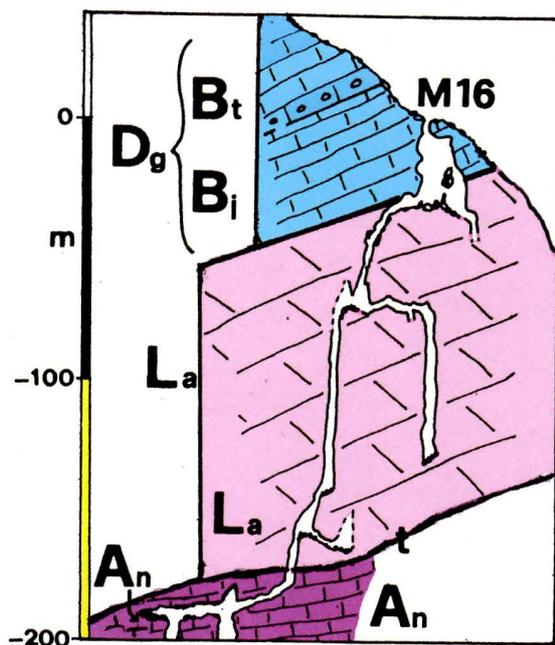


Pozzo M 18 (foto E. Massa).

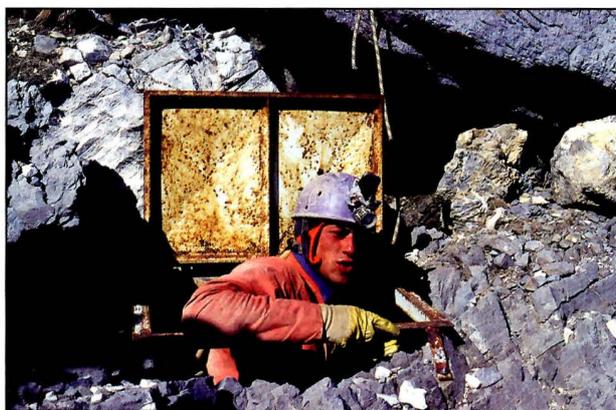


Il grande intaglio tettonico del Passo dei Poggi. La freccia indica l'M 16 (foto G. Calandri).

punto più basso, al termine di una conoide di instabili clastici eterometrici, a spigoli vivi: il vacuo è fortemente modificato da processi di crollo (anche con grandi blocchi non molto stabili, incastrati a varie altezze), ma conserva morfologie di erosione-corrosione delle acque di percolazione. Alla base, dietro grandi massi, in direzione ca. 260° N, una stretta fessura (che si è inizia-



Sezione geologica schematica della prima parte dell'Abisso M 16. Dg: Dogger (Bt.Bathoniano; Bj: Baiociano). La: Ladinico (Trias medio): dolomie. An: Anisico (Trias medio): calcari dolomitici e calcari. t: contatto tettonico (dis. Calandri, Gobis, Grippa).



Ingresso M 16 (foto G. Calandri).

to a disostruire) darebbe accesso ad un pozzo stimato 60-70 m. Dal fondo del pozzo la cavità si sviluppa nelle dolomie del Ladinico, su fratture verticali (direz. ca. ENE) modificate da processi graviclastici: si scende un ripido scivolo con pietrame instabile, quindi per 14 m un pozzetto fortemente inclinato, con accumuli di fango e brecce; dopo una saletta di crollo un pozzo di 13 m, con morfologie erosive. A -65, livello di riempimenti clastici, si può proseguire in entrambe le direzioni della frattura NE-SW: dalla parte sudoccidentale, attraverso una zona franosa, si raggiunge il bordo, molto instabile

e pericoloso, di una verticale (Pozzo Caramazza) che chiude a -70 m. A NE la frattura, con alcune curve, lavorata dalle acque a larghe sculture alveolari, si allarga, dietro un masso, in un ampio pozzo a sezione irregolarmente ellittica (assi mediamente 9x2 m) profondo 80 m.

La cavità continua poi verso Est con un irregolare pozzetto campaniforme di quasi 18 m. Alla base verso SW un ripidissimo scivolo ed un cunicolo permettono di sboccare in un grande camino (sempre su asse NE-SW), alto almeno alcune decine di metri, che non è stato risalito. Dalla parte opposta, dietro un grande blocco, uno stretto passaggio (a -156, in parte allargato) porta ad un nuovo P. 18, subcircolare, di erosione regressiva (sempre con forti stillicidi, pericoloso in caso di forti precipitazioni): a q. -170 si nota il contatto Ladinico-Anisico in parte tettonico (faglia WNW-ENE, incl. 60° ca.) e plicativi (netta curvatura nell'Anisico). Si prosegue in un meandrino levigato, scendendo in un condottino, su frattura SW-NE (parallela alla precedente), con chiare morfologie di condotta subcircolare di erosione a pieno carico. L'angusto meandrino, con approfondimenti vadosi, sbocca su un grande pozzo subcilindrico (P. del Traverso): la partenza (punto 40 del rilievo), a -182 m, è il vero punto "chiave" dell'Abisso.

Il Pozzo del Traverso è profondo 32 m (diametro 6-7 m): la base ellittica, allungata verso SW (retroversa rispetto al meandro sovrastante) è caratterizzata da grossi blocchi, corrispondenti a pacchetti di strati, collassati in corrispondenza di interstrati pelitici, continua con una forretta di erosione gravitazionale, con modificazioni clastiche (la sezione della galleria indica fasi successive, con diversi deflussi, di approfondimenti vadosi). Il vacuo meandriforme, a pareti levigate, con resti di fori ed altre superfici arrotondate di erosione-corrosione, sbocca in un pozzo di erosione regressiva di 20 m ca., seguito, dopo un piccolo terrazzo, da un P. 16 (questo tratto è retroverso rispetto al grande P. 32). Questa successione di pozzi nei calcari dolomitici dell'Anisico è stata probabilmente generata da una fase iniziale di piccoli scorrimenti idrici a pieno carico, specie in corrispondenza di interstrati, successivamente evoluti a meandro e quindi a pozzi di erosione idrica regressiva (con preponderante incisione della parete versante); non marginale il ruolo di erosione-corrosione delle acque di percolazione.

Il fondo del P. 16 (p. 7A) "nasconde", tra grossi blocchi a spigoli vivi, un pozzetto di erosione idrica disceso per una decina di metri sino ad una strettoia. Di fronte occhieggiano camini e grandi gallerie fossili, solo in parte raggiunte in arrampicata: si tratta di livelli molto antichi, cenozoici, con gallerie, anche di erosione idrica, "fracassate" dall'evoluzione neotettonica e dai processi di crollo. Oltre il P. 16, un ultimo pozzo di 17,7 m (frattura NE-SW) porta all'alto meandro terminale



Il pozzo di ingresso dell' M 16 (foto E. Massa).

(negli strati dell'Anisico con livelletti pelitici: direz. N-S, incl. 25-30°, imm. W) che, dopo un saltino di 5 metri, diventa impraticabile (faglia N-S) a -280 m (primo fondo).

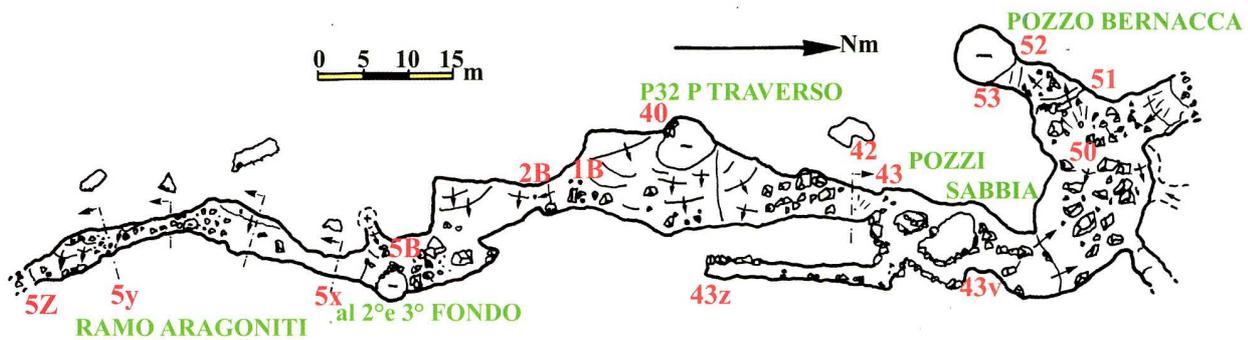
**Il Ramo delle Aragoniti ed il secondo e terzo fondo.** Dalla partenza del P. del Traverso (punto 40) una traversata (tirolese), a destra (ca. verso SSE), permette di raggiungere il "finestrone", una sala di crollo (quasi sovrastante il P. 32): è l'inizio del Ramo delle Aragoniti che si sviluppa per un'ottantina di metri, in direz. S-SSE (percorso da una poderosa corrente d'aria proveniente dalla parte opposta del P. del Traverso), intorno ad una profondità di ca. 200 m, con crolli determinati dalle intercalazioni di scisti verdi, sino a due basse salette, caratterizzate da eccezionali concrezioni eccentriche in parte di aragonite (p. 5Z, con diversi tentativi di disostruzione). Dopo il traverso, al punto 5B del R. delle Aragoniti (lato W) scende, tra i blocchi di frana un pozzo (P. delle Concrezioni), profondo 39 m (partenza pericolosa per gli enormi massi sovrastanti, mal assestati): dopo un primo tratto (6 m) in parte sul piano di frattura (molto inclinato e scivoloso) si apre a "campana". Alla base (a -242 m) (punto 9B) un angusto meandro, verso Sud, immette in un pozzetto di erosione (in parte attivo, con modesta corrente d'aria) di una dozzina di metri (sovrastato da un camino) che chiude, ma all'inizio del saltino (sullo stesso piano di frattura) c'è uno strettissimo meandrino con possibilità di allargamento. Sempre la fondo del P. delle Concrezioni, risaliti tra i massi, in direzione NE, si supera una fessura-pozzetto di 4 m per scendere in una saletta, base di un camino simile al precedente pozzo, con attivo stillicidio. Un complicato, stretto percorso tra blocchi, con tracce di morfologie erosive (approfondimenti vadosi fossili), da quindi accesso ad un P. 12,5, alla base una saletta (p. 16B) con abbondanti depositi clastici; a lato, su frattura ca. E-W, un pozzetto di 14 m termina con alcuni pozzettini e meandrini (con possibilità di prosecuzioni). Dal p. 16B si risale un pendio franoso, passando in un alto meandro, il cui fondo si raggiunge con due saltini, per complessivi dieci metri di dislivello: è il punto 18B, su un grande piano di faglia su cui sono sviluppate due opposte diramazioni.

Il meandro a sinistra (SSW) diventa una forra, nei calcari neri dell'Anisico, con anse molto pronunciate, calderoni, ponti, mensole, anche di erosione selettiva: sul fondo è netta la morfologia a stretti meandri, alternati a pozzetti di erosione regressiva. La forra si segue per una



Sezioni e piante dall'ingresso al pozzo del traverso.

quarantina di metri, quindi una stretta fessura immette su un angusto, allungato pozzo di erosione (il fascio di fratture è sempre lo stesso, a direz. SW), diviso in un primo salto di 10 m, seguito, dopo un breve terrazzo detritico inclinato, da una verticale di 20 m: la diramazione



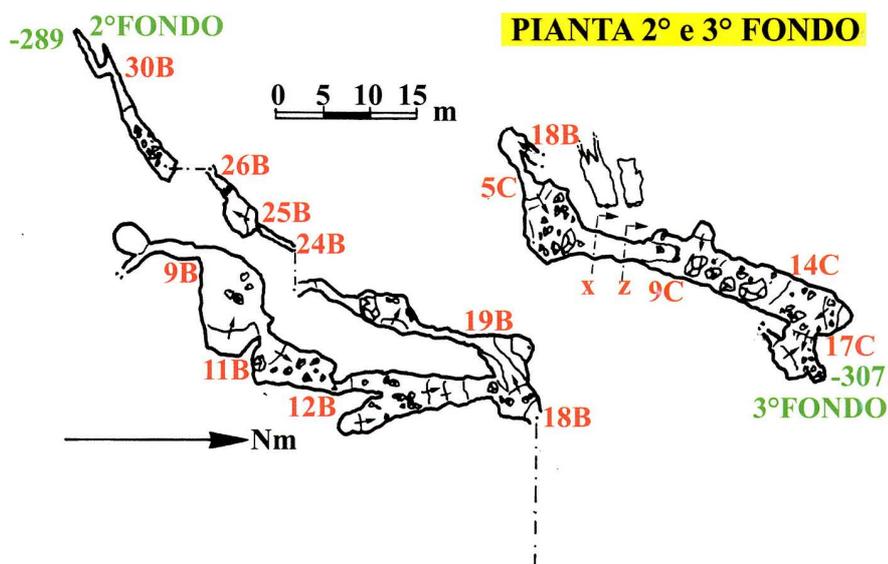
**PIANTA SETTORE P.32 - ARAGONITI - GALL. SABBIA - P. BERNACCA**

RIL. G.S.I.- GRAFICA: CALANDRI-GOBIS-GRIPPA

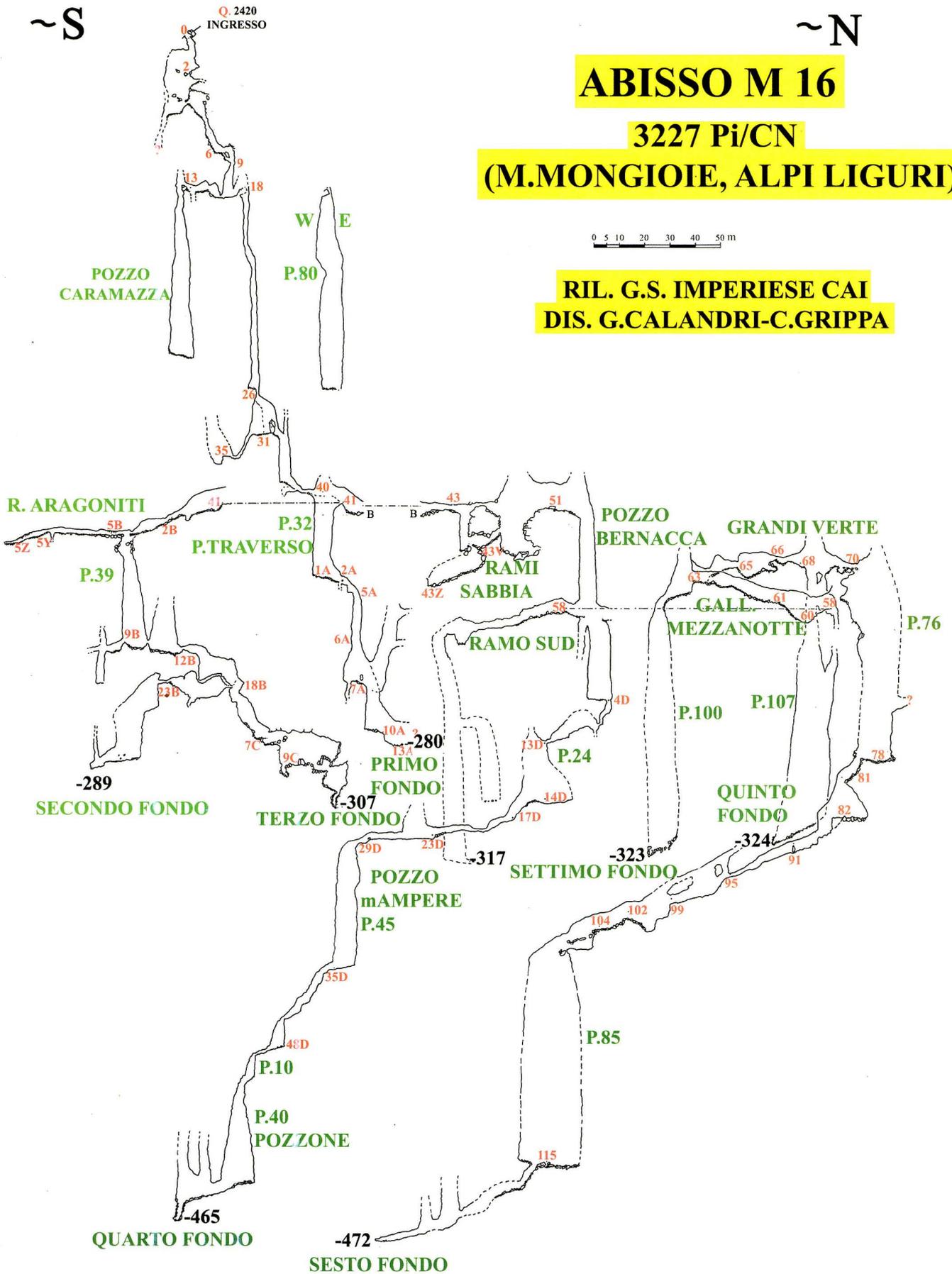
termina con strette fessure impraticabili (sopra uno stretto, alto camino) alla profondità di 289 m (punto 30B), è il 2° fondo dell'M 16.

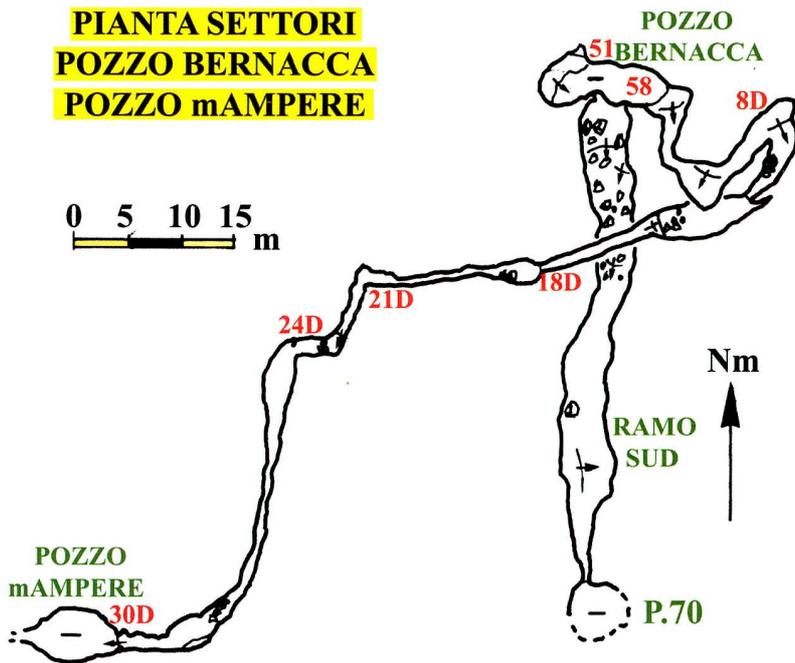
Dal punto 18B, dopo una stretta ansa (evidenti milonisi), si scende, verso NE, una profonda forra meandri-forme, ora semifossile, quindi un pozzo obliquo (con livelletti argillitici) di una quindicina di metri che scende in un salone di crollo. Qui, in corrispondenza di un settore con marcato stillicidio, si segue il grande piano di faglia subverticale, con ampie breccie milonitiche, che si apre (P. 11,5) in un grande, allungato salone di crollo (direz. NNE), con enormi accumuli graviclastici (di neotettonica) di blocchi a spigoli vivi a dimensioni metriche (malgrado la forte corrente d'aria non si è riusciti a trovare il passaggio "buono" tra i massi: il Ramo delle Frana termina all'incrocio con un'altra faglia, a direzione E-W ca. Tra l'instabile pietrame si è riusciti a scendere un saltino di 6 m, toccando (punto 17C) i -307 m (3° fondo dell'Abisso).

**Dal Pozzo del Traverso al Pozzo Bernacca.** Dal "finestrone" del P. del Traverso, il salone verso Nord (con gelida corrente d'aria) è caratterizzato da grandi accumuli graviclastici degradati. Dopo una trentina di metri (punto 43) un pozzo di 20 m (ed, in alto, un traverso) immettono in ambienti di crollo di rilevanti dimensioni: sono le Gallerie della Sabbia, in parte, specie il pozzo molto "polveroso" (depositi finissimi derivati dagli interstrati pelitici). Sotto il P. 20, un ramo, verso Sud, tra grandi ambienti di crollo, termina dopo un saltino (ca. 10 m) ed una galleria inclinata (lunga 21 m) tra i blocchi graviclastici (roccia marcatamente brecciata) sino ad uno slargo, con vistosi depositi litogenetici sui massi. Dal punto 43 (sempre su fratture vert. N-S), tra complessi ambienti di frana, si scende un P. 20, per risalire tra enormi blocchi nella Sala dei Passi Perduti, che, sui lati settentrionali, presenta scivoli detritici e camini (in parte risaliti), da cui scende la principale corrente d'aria dell'abisso incanalandosi verso il Ramo



**PIANTA 2° e 3° FONDO**





delle Aragoniti e, in parte (in direz. W), verso il Pozzo Bernacca. Questo si spalanca (punti 52 e 53), -186 m dall'ingresso, come un tubo cilindrico, sotto un instabile pendio detritico (che "scarica" pericolosamente nel pozzo in caso di precipitazioni esterne). Il P. Bernacca è intersecato, a -41 (punto 58), da due gallerie opposte.

**Dal Pozzo Bernacca al fondo -465 (quarto fondo)**

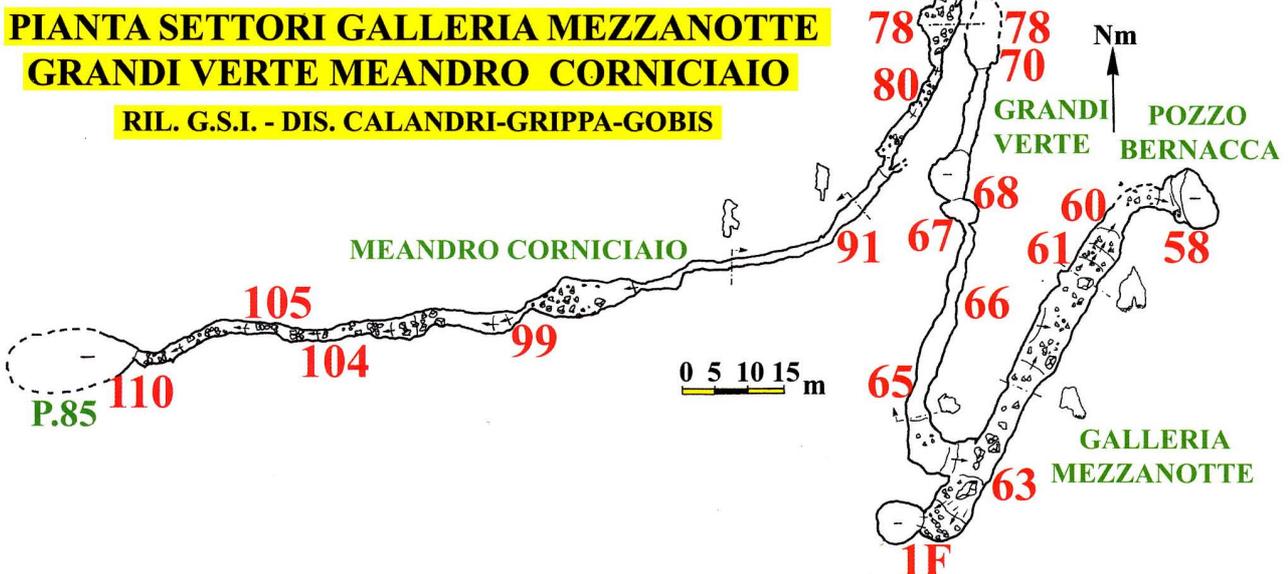
Il Pozzo Bernacca è profondo 80 m: i primi quaranta perfettamente cilindrici, quindi, dopo il breve terrazzo a -41, il secondo salto di 40 m lungo una grande frattura a direzione W-E (parallelo un altro pozzo sullo stesso fascio di litoclasti). Dal fondo si segue una forretta di

erosione regressiva, semifossile, ad andamento meandriforme, in parte retroversa, su frattura NE-SW, (interrotta da un pozzettino di 4 m, P. Marmitte) sino ad aprirsi in un ampio pozzo di 24 m (P. Meandro). Si prosegue in uno stretto meandro caratterizzato da crolli favoriti da intercalazioni pelitiche: il piano di frattura è ENE-WSW, Quindi vergente a SSW sino al Pozzo MilliAmpere (notevole un camino 25 m prima della verticale), profondo 53 metri. Dalla base una nuova forra meandriforme, interrotta da pozzetti (tra cui un P. 12) porta alla strettoia di -393, orizzontale, lunga 3 m (allargata nell'agosto '94): questa da accesso ad un pozzetto, a sezione ellittica, di erosione (P. 10) con lame. Segue un meandro, con marmitte, marcatamente discendente (con attiva circolazione d'aria) sino ad un

grande (diametro 4x12 m ca.) pozzo campaniforme P. 40 (un dato tecnico: dall'ingresso a questo punto sono stati necessari 69 fix). La parte terminale, meandro e frattura, con un saltino finale di 6 m, si chiude sul fondo di ghiaia a -465 m (quarto fondo).

**Da metà del Bernacca: Ramo Sud e Ramo Mezzanotte**

A -41 del Bernacca un breve (6,4 m) traverso discendente immette nel ramo, su frattura orientata a sud, che si sviluppa per una cinquantina di metri, leggermente discendente (-10 m), prima tra grossi blocchi di crollo e di frana, poi, dopo uno sprofondamento, si apre un P.



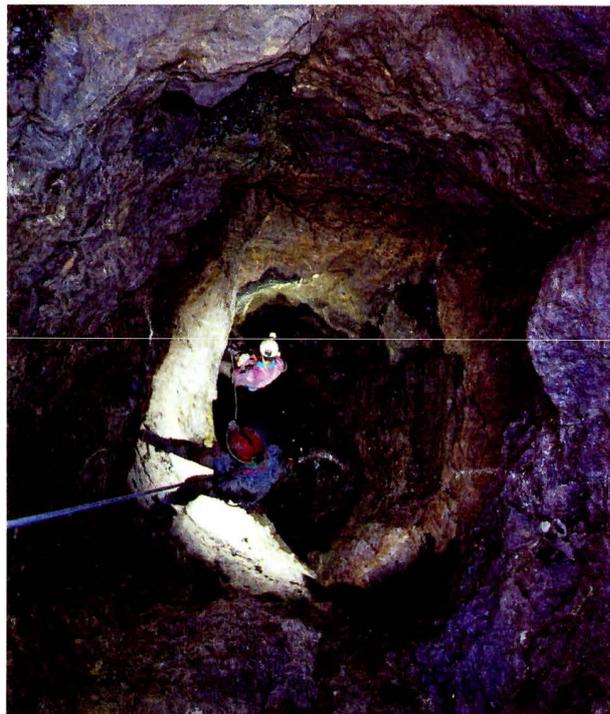
70 su asse ca. SSW (gli strati ad immersione NW sono inclinati di 25-30°). Un traverso sul pozzo ha portato ad un altro P. 30, con camino a forte circolazione d'aria (che interessa tutta la diramazione Sud, rilevata solo in parte, e che offre potenzialità esplorative): la profondità del ramo sarebbe -317 m (ottavo fondo dell'M 16).

Sempre a metà del Bernacca, punto 58, (sul grande sistema di faglie N-S, vergenti a NNE-SSW, con evidenti liscioni e milonisi, che caratterizza in profondità il settore del Passo dei Poggi) si spalanca una grande galleria di crollo, con forte corrente d'aria, sviluppata in direzione SSW per una sessantina di metri (Galleria di Mezzanotte), ascendente, con ben evidenti i liscioni di faglia riattivati dalla neotettonica, sino (punto 63) ad una sala sormontata da un grande camino. In basso, sul lato Ovest, un pericoloso pendio detritico, anche con grandi blocchi, reso instabile dal continuo stillicidio, porta (punto 1 F) su un P. 100 (assai vicino al Pozzo MilliAmpere) che termina occluso da enormi quantità di pietrame a -323 m (settimo fondo, in ordine cronologico, dell'M 16). Dal punto 63 una breve salita (a NW) permette di raggiungere (punto 65) una galleria tettonica, sempre sulle stesse fratture subparallele: è il Ramo delle Grandi Verte.

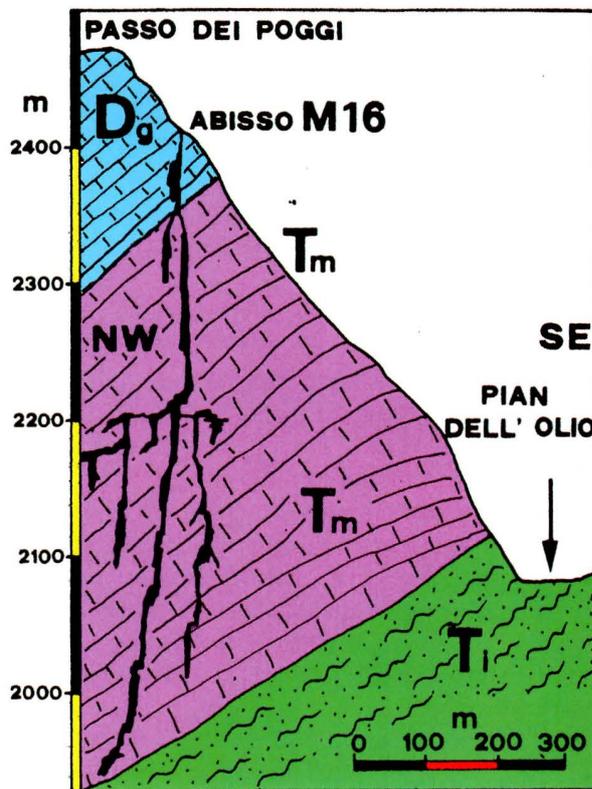
**Le Grandi Verte sino al fondo di -472**

La galleria sul piano di faglia subverticale si sviluppa in direz. N-NNE, "fracassata" dalla neotettonica, con grandi accumuli di clasti eterometrici a spigoli vivi, si sviluppa per una cinquantina di metri (percorsa da una violenta, gelida, corrente d'aria) sino ad un grande pozzo (lo spit di partenza, punto 68, è a -211 dall'ingresso. Il "pozzone" (-107 m) dopo ca. 20 m si raddoppia con una verticale (asse direz. W) che scende (sovrastato da un camino) per una quindicina di metri sino ad essere impraticabile. Il pozzo principale (molto frazionato come armo) è fondamentalmente su asse N-S, subcilindrico, alla base (-324 m, quinto fondo cronologico dell'M 16), negli strati dell'Anisico molto deformati da strutture plicative, una frattura trasversale (E-W) porta in un cunicolo discendente forse con possibilità di disostruzione (siamo quasi sotto la verticale del Passo dei Poggi).

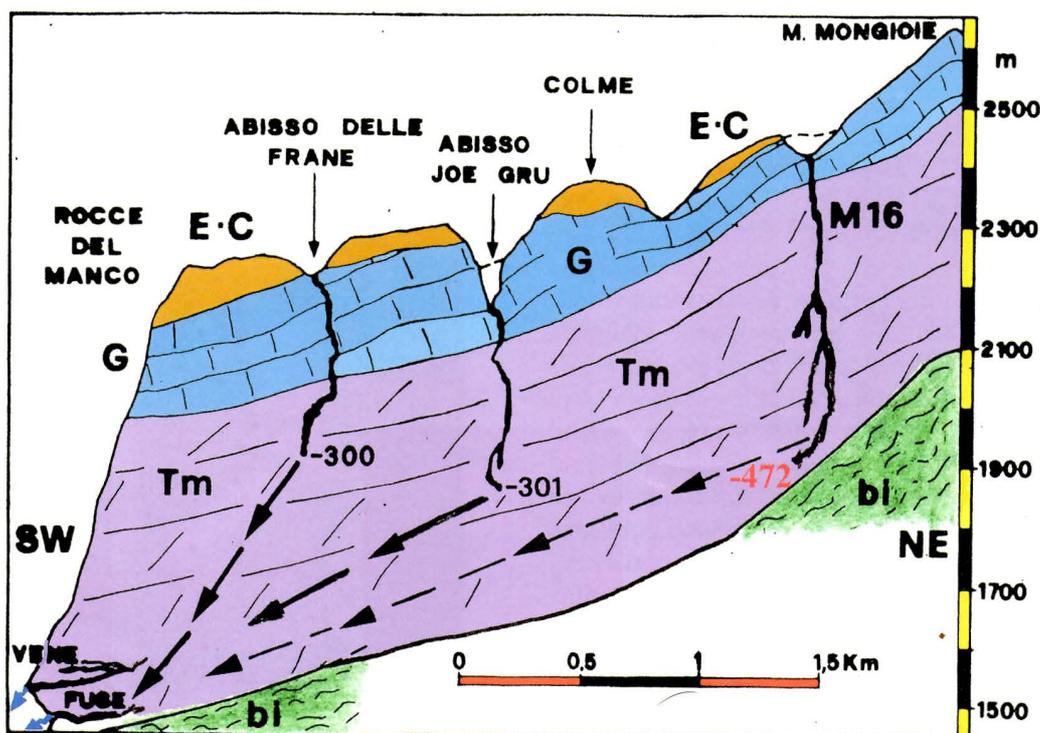
Traversando (in direz. Nord) dal punto 68 la bocca del P. 107, dopo 22 m si raggiunge, dietro grossi blocchi, una nuova grande "verta": la profondità di questa verticale, a sezione sub ellittica con asse maggiore di una quindicina di metri, è di 76 m (7 frazionamenti). Al fondo tra ampi depositi clastici, inizia, sul lato meridionale, un meandro negli scisti verdi (siamo alla base dell'Anisico): ancora una volta la cavità retroverte sullo stesso sistema di fratture. Si scende (direz. S) nel ripido pendio, tra grandi clasti, che si apre in un largo pozzo a campana di 15 m, alla base ancora grandi blocchi: segue una serie di saltini che portano su uno stretto



La prima parte del Pozzo Bernacca (foto P. Meda).



Sezione geologica schematica dell' Abisso M16. Dg: Calcari del Dogger. Tm: calcari dolomitici, dolomie e calcari del Ladinico-Anisico (Trias medio). Ti: quarziti, anageniti, ecc. dello Scitico-Permico sup. (dis. Calandri, Gobis, Grippa).



Sezione geoidrologica schematica tra l'Abisso M 16 e la sorgente delle Fuse. Le frecce continue indicano il percorso delle acque in base ad esperienze con traccianti. Le frecce tratteggiate indicano le presunte circolazioni idriche ipogee. E-C: coperture scistose (Eocene-Cretacico). G: calcari del Malm e del Dogger (Giurassico). Tm: dolomie e calcari dolomitici del Ladinico-Anisico (Trias medio). Bi: basamento impermeabile permo-triassico (dis. Calandri, Gobis, Grippa).

meandro (Meandro del Corniciaio), in forte discesa, con netti approfondimenti gravitazionali (direzione strettamente verso Ovest). Dopo un'ottantina di metri una nuova zona di crolli, con grandi blocchi, talora in equilibrio precario, porta, con un paio di saltini, sull'orlo di un grande pozzo (P. 83) allungato (asse maggiore SSW-NNE, oltre 20 m) lungo il piano di frattura: alla base grandi accumuli clastici, crolli e varie diramazioni, in genere difficili (comunque da rivedere). Il ramo principale prosegue discendente (saltini che non necessitano di armi) con alcuni laterali, sempre con una fortissima corrente d'aria: nette le morfologie erosive. L'aria sembra salire completamente in grandi camini (solo in parte risaliti). Un'ampia galleria freatica (che indica la carsificazione cenozoica anteriore al sollevamento plio-pleistocenico) pone termine (a -472 m, sesto e maggiore fondo) alla cavità ostruita da un deposito di sabbia: forse antico sifone disostruibile (tutte le parti inferiori dell'M 16 sono sviluppate negli strati deformati dell'Anisico, in prossimità del livello di base).

#### CENNI IDROGEOLOGICI ED ALTRO

La faglia del Bocchino d'Aseo segna il limite orientale del bacino di assorbimento delle Vene del Tanaro:

tuttavia l'Abisso M 16 (ed i pendii del Passo dei Poggi a Pian dell'Olio, le Colme con i pendii meridionali) ha (pressoché con certezza) come esutore la sola sorgente delle Fuse. Infatti le colorazioni del G.S. Imperiese CAI sulle Colme, all'Abisso delle Frane (28.5.1989) ed all'Abisso Joe Gru (9.6.1996) indicarono come unica risorgenza le Fuse (quota 1470 m). La distanza, in linea d'aria, tra M 16 e Fuse è di 3,5 km (il dislivello quasi 1000 m): la possibilità di colorazione all'M 16 è legata a marcate precipitazioni o allo scioglimento nivale (con i problemi di accesso al Pozzo Bernacca); tuttavia sarebbe possibile un tracciamento nel meandrino (attivo) prima del Pozzo del Traverso (ma usando grosse quantità di colorante).

Altro aspetto significativo dell'M 16 sono le circolazioni d'aria: l'Abisso funge da buco alto, cioè aspira in estate (per dare un'idea dei flussi, in inverno l'aria "calda" aveva aperto, nella neve, un buco di 4x4 m nella sovrastante dolina del Passo dei Poggi). La quantità (e la velocità) dei flussi d'aria nell'M 16: punto nodale sono i camini sopra il Pozzo Bernacca, dove, in condizioni estive, una violenta circolazione d'aria si dirige, oltre le Gallerie di Sabbia ed il Pozzo del Traverso, nel Ramo delle Aragoniti (galleria cruciale, ancora con

pochi tentativi di disostruzione). Sempre nel settore del Bernacca importante, tra le altre, la circolazione nel ramo verso -465; stessa situazione, poderoso flusso d'aria, nel Ramo delle Grandi Verte verso il fondo a -472, con l'aria che sale in grandi camini (comunque correnti in fessure e camini ci sono un po' dappertutto: si tratta di trovare la fessura o la risalita buona!). Nei fondi maggiori siamo sotto i 1800 m di quota: tuttavia sui lati orientali (verso Pian dell'Olio) e meridionali verso Pian Rosso (sotto le Rocche del Garbo e tutte le Colme) mancano buchi "bassi" di una certa entità (neppure aria fredda nei pendii detritici). Forse sono presenti antichi condotti freatici verso le Fuse, ma è da tenere presente che le parti dei rami più profondi sono impostati su fratture verso Ovest, quindi è meglio non trascurare ricerche sui lati settentrionali delle Colme.

\*\*\*\*\*

Se l'M 16 è un abisso strettamente controllato dalla tettonica (essenzialmente fascio di faglie e litoclasti subparallele, verticali) è tutt'altro che una cavità tettonica, anzi permette di testimoniare fasi di incarsimento freatico-erosivo a partire dal cenozoico (sicuramente anteriori al sollevamento plio-pleistocenico, che ha contribuito in maniera decisiva a riattivare i principali sistemi tettonici). Oltre al netto controllo litologico con le bancate dolomitiche del Ladinico e le sottostanti sequenze più calcaree e deformate dell'Anisico (situazioni strutturali ed in parte morfologiche assai simili agli Abissi S 2 e Omega 3 (alle Saline), estremi orientali del sistema Piaggiabella-Labassa-Fus). All'M 16, rispetto agli abissi sopra citati, è stato marginale, data la posizione, il ruolo delle glaciazioni pleistoceniche (e soprattutto delle deglaciazioni); inoltre, data la fratturazione i tempi di corrivazione sono assai rapidi.

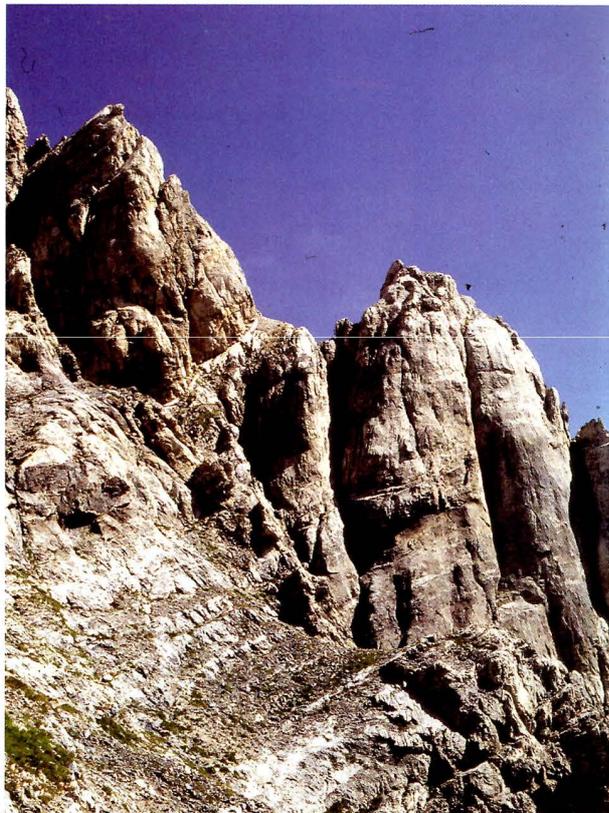
Certo che l'M 16 è un abisso eccezionale per la densità di pozzi in una superficie ristrettissima (praticamente un campo di calcio!), dove il pozzo buono può saltar fuori dietro ogni fessuretta. Questo articolo vuol essere anche un messaggio per gli speleologi del terzo millennio. L'M 16 non è proprio un abisso da dimenticare!

*Hanno principalmente collaborato alle operazioni di rilievo i seguenti speleo GSI: Gilberto Calandri e Alessandro Maifredi; Roberto Bodino, Paolo Denegri, Enzo Ferro, Paolo Gerbino, Roberto Mureddu, Fabrizio Nicosia, Piero Meda, Paolo Ramò, Renzo Pastor, Luciano Sasso, Emanuele Varese e Serge Delaby (CSARI).*

#### BIBLIOGRAFIA

BRUSCHI G., CALANDRI G., MAIFREDI A., 1994. **Attività '94 sulle Alpi Liguri**. Boll. G.S. Imperiese CAI, 24 (43): 18-25.

CALANDRI G., 1979. **Le cavità dei versanti sud-**



*Rocche del Garbo tra Poggi e M 4 (foto G. Calandri).*

**orientali del Mongioie (zona M) (Alpi Liguri)**. Boll. G.S. Imperiese CAI, (13): 32-47.

CALANDRI G., 1992. **Abisso M 16: -280 m (Mongioie, Alpi Liguri)**. Boll. G.S. Imperiese CAI, 22 (39): 31-38.

CALANDRI G., 1993. **M 16 (-400): l'ultima punta (Mongioie, Alpi Liguri)**. Boll. G.S. Imperiese CAI, 23 (41): 19-21.

CALANDRI G., 1994. **News. Liguria occidentale e Alpi Liguri**. Speleologia, Riv. S.S.I., 15 (31): 80-81.

CALANDRI G., 1995. **L'Abisso M 16 a -455 m (Mongioie, Alpi Liguri)**. Boll. G.S. Imperiese CAI, 25 (44): 2-11.

CALANDRI G., 1996. **Attività '96 sulle Alpi Liguri**. Boll. G.S. Imperiese CAI, 26 (47): 35-38.

CALANDRI G., DENEGRI P., 1992. **Attività '92 sulle Alpi Liguri**. Boll. G.S. Imperiese CAI, 22 (39): 20-30.

CALANDRI G., DENEGRI P., 1993. **Attività '93 sulle Alpi Liguri**. Boll. G.S. Imperiese CAI, 23 (41): 8-13.

CALANDRI G., LOPES S., 1992. **Campo G.S.I. sulle Alpi Liguri**. Speleologia, Riv. S.S.I., 13 (27): 96.

CALANDRI G., MAIFREDI A., VALTOLINA A., 1995. **Attività '95 sulle Alpi Liguri**. Boll. G.S. Imperiese CAI, 25 (45): 32-40.

# Abisso Fiat Lux (Marguareis, Alpi Liguri)

di Dominique CASSOU, Jo LAMBOGLIA, Enrico MASSA

**Rèsumè.** On dècrit un nouveau abime (profondeur 240 m) près du Col des Seigneurs (prov. Cuneo)

Anche quest'anno Jo Lamboglia e i suoi "punteros", confluiti nel nuovo gruppo speleologico della regione francese Alpi Marittime (06), hanno organizzato un campo al Colle dei Signori, a cavallo del confine Italo-francese. L'evento, al quale hanno partecipato anche speleologi di altri gruppi italiani e d'oltralpe, si è svolto dal 20 luglio al 20 agosto 2015. Nonostante la zona sia conosciuta e battuta da decenni, i nostri sono riusciti a scoprire una nuova e promettente grotta. Di seguito i momenti salienti dell'esplorazione.

## Cronistoria (da Campo Marguareis 20.7-20.8 2015)

Sabato 25 luglio: Dominique Cassou ("Tarascon"), Jo Lamboglia, Delphine Mollas, Philippe, Alain Gresillaud, Jean Charbonel.

Nel corso di una battuta, sul versante italiano "Zona F" (ora ribattezzato zona D), Jo Lamboglia ha scoperto una fessura di 5 cm di larghezza su 20 cm di lunghezza. C'è una forte corrente d'aria soffiante. Iniziamo ad allargarlo a colpi di martello. La grandezza della fessura cresce ma non si riesce ancora a passare!

Lunedì 27 luglio: si riprende la disostruzione e l'ingresso della nuova grotta è finalmente aperto. La si è chiamata "Fiat Lux".

Coordinate dell'apertura (UTM 32T): X: 39 42 66 - Y: 434 48 90 - Z: 2164 m

Ad oggi : sviluppo: 350 m, profondità -240 m.

## Descrizione della grotta

L'ingresso al pozzo è 1 m di larghezza per 1 m di lunghezza, segue un pozzo di 15 m. In fondo c'è una saletta, seguita da un salto di 7 m. Un breve meandro si affaccia su un pozzo di 20 m, seguito da un bel P.35, con un grande arrivo, spruzzato d'acqua in cima. Al fondo di questi pozzi si trova una nuova partenza stretta (ma che ormai è stata allargata) che si affaccia su una fila di altri pozzi (20 m, 20 m, 15 m). Siamo entrati nella grande frattura, a monte ci si arresta dopo 15 m di progressione su un camino che risale. L' "a valle" della frattura è di 4,5 m di larghezza e 5 metri di altezza (circa).

Dopo 20 metri di progressione, un passaggio tra i blocchi si affaccia su un piccolo pozzo di 7 m. In fondo c'è una sala stipata di blocchi. La continuazione si trova al centro di questa sala. Si scende un pozzo di 20 m: siamo a quota -170 m e si arriva ad un piano di grandi dimensioni.

La grotta aumenta sempre più in volume. Ai nostri piedi si apre un grande pozzo (P.75 m), frazionato in 6 punti. La parte inferiore di questo pozzo continua in enorme frattura con una parte attiva. La fine di questa frattura si ferma su dei blocchi. Dobbiamo tornare un po' indietro, salire 5 m, per seguire la parte alta della frattura su 15 m. Un pozzo 8 m si apre, e ritorna nella parte attiva.

L'esplorazione continua a metà altezza della frat-



Gli abissi del Colle dei Signori (foto D. Cassou).



La fessura iniziale e l'ingresso dopo la disostruzione di Fiat Lux (foto D. Cassou)

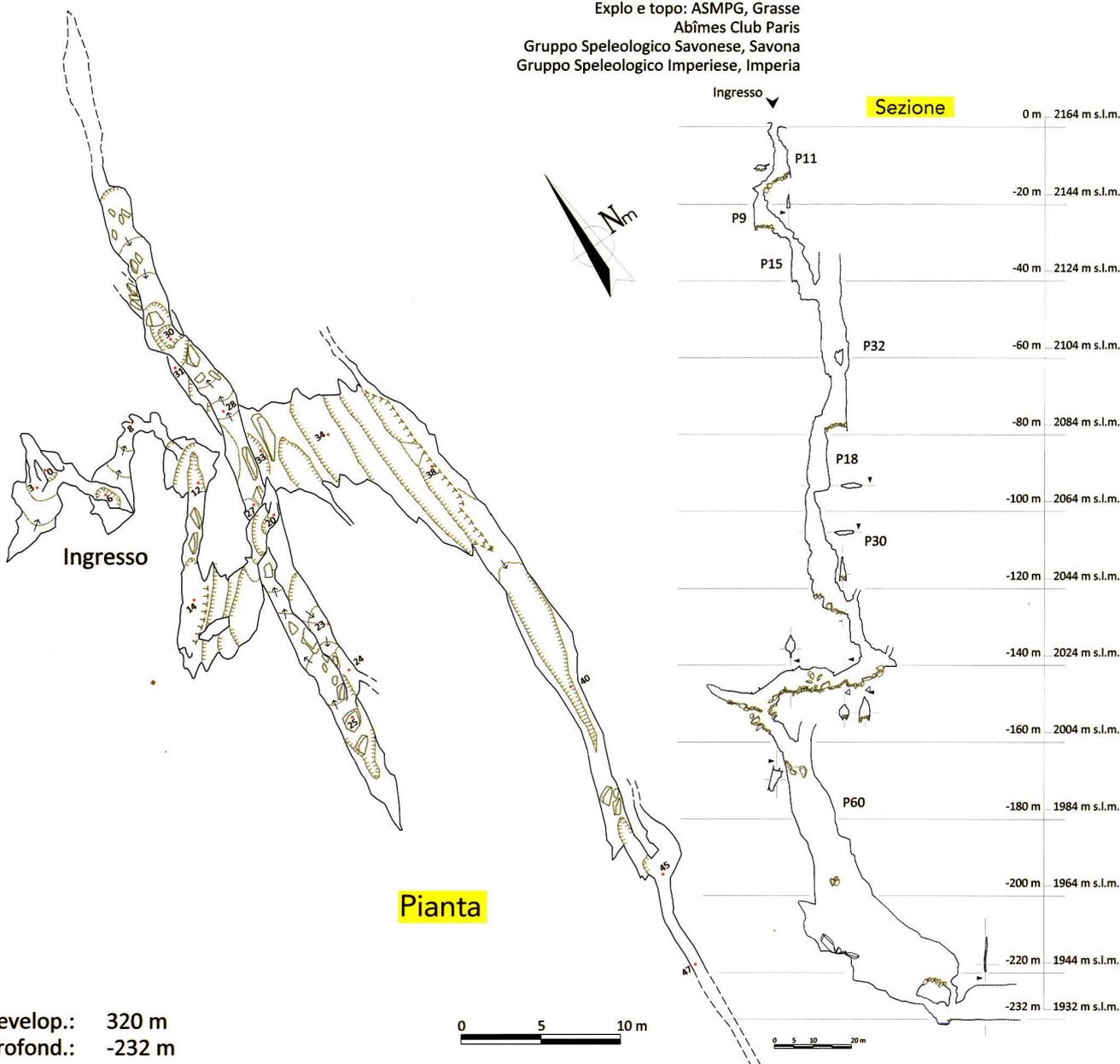
# Gouffre Fiat Lux

Massif du Marguareis, Zone F du Marguareis, Brigua Alta - Italia

Année 2015

ASMPG - Association Sportive du Marguareis et des Pre-Alpes de Grasse

Explo e topo: ASMPG, Grasse  
 Abîmes Club Paris  
 Gruppo Speleologico Savonese, Savona  
 Gruppo Speleologico Imperiese, Imperia



develop.: 320 m  
 profond.: -232 m

tura, con alcuni passaggi stretti che impediscono la progressione (queste strettoie sono ora disostruite). La frattura misura 15 m di altezza e 30 metri di lunghezza ed è attraversata una fortissima corrente d'aria. Ci si ferma su uno stretto passaggio. La temperatura a -240 m è di 1° C.

Dietro questo stretto passaggio si capisce come la grotta continua: ma le esplorazioni per il 2015 si fermano qui.

La grotta "Fiat Lux", dall'ingresso fino a -220 m, si

sviluppa tra il calcare e la marna. Un cambiamento di calcare (Dogger) costituisce il meandro del fondo. La topografia è fatta il 7 agosto 2015, da un team italiano formato da Enrico Massa (G.S. Savonese) e Piero Meda (G.S. Imperiese CAI)).

Hanno partecipato alle esplorazioni: Dominique Cassou "Tarascon" (ASMPG), Jo e Cathy Lamboglia (ASMPG), Arnaud Magrin (ASMPG), Delphine Mollas, Philippe Kerres, Alain Gresillaud (tutti e tre del club ABIMES), Pascal Vilatte (ASMPG), Ludo, Enrico Massa

(GSS) e Piero Meda (GSI).

Durante il campo di agosto, sono state condotte numerose esplorazioni in diverse altre grotte del massiccio del Marguareis: Aven Aglio, San Loïc, Putiferia, F33, Scarasson, Imbuto del Pentothal.

Partecipanti al campo: Dominique Cassou "Tarascon" Jo, Cathy e Romana Lamboglia, Anne e Carlo Tarontola, Enrico ed Elena Massa, Pascal Vilatte, Isabelle Oliveri, Philippe Kerres, Delphine Mollas, Jean Charbonel, Alain Gresillaud, Arnaud Magrin, Andrea e Juliana Gobetti, Sylvain Zibrowius, Solange Labbe,

famiglia Richard, Marcel e Cathy Paolo, Piero Meda, Paolo Denegri, Ludo e Ariane, Gabriella Giordano, Devio Leonardo, Rosalinda Daniele, Shirley Saramito Pierre Nicolas, Carlo Cavallo con famiglia.

I gruppi speleologici presenti: ASMPG, Club Lourdes (Gras), GSI, GSS, ASBTP, ABIMES, CAF Parigi.

**Ringraziamenti**

Un ringraziamento al Sindaco di Briga e al signor Santino Pastorelli per il loro aiuto al campo (svariate autorizzazioni), e alla squadra del Rifugio Don Barbera (Matteo Eula) per il loro sostegno e la loro ospitalità.

(Disegni di E. Massa)

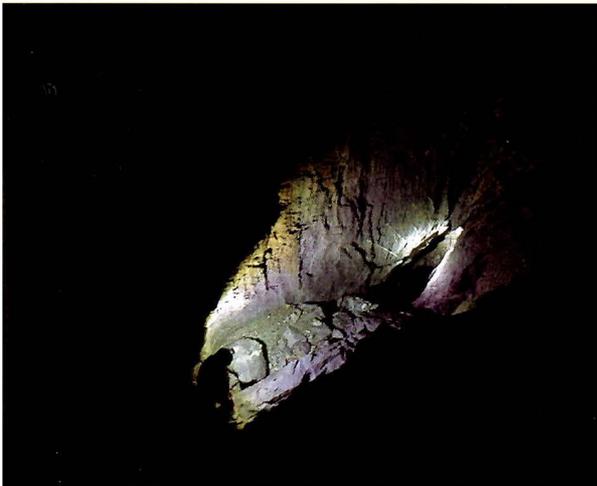
**Massif du Marguareis, Zone F du Marguareis, Brigua Alta - Italia**

**Année 2015**

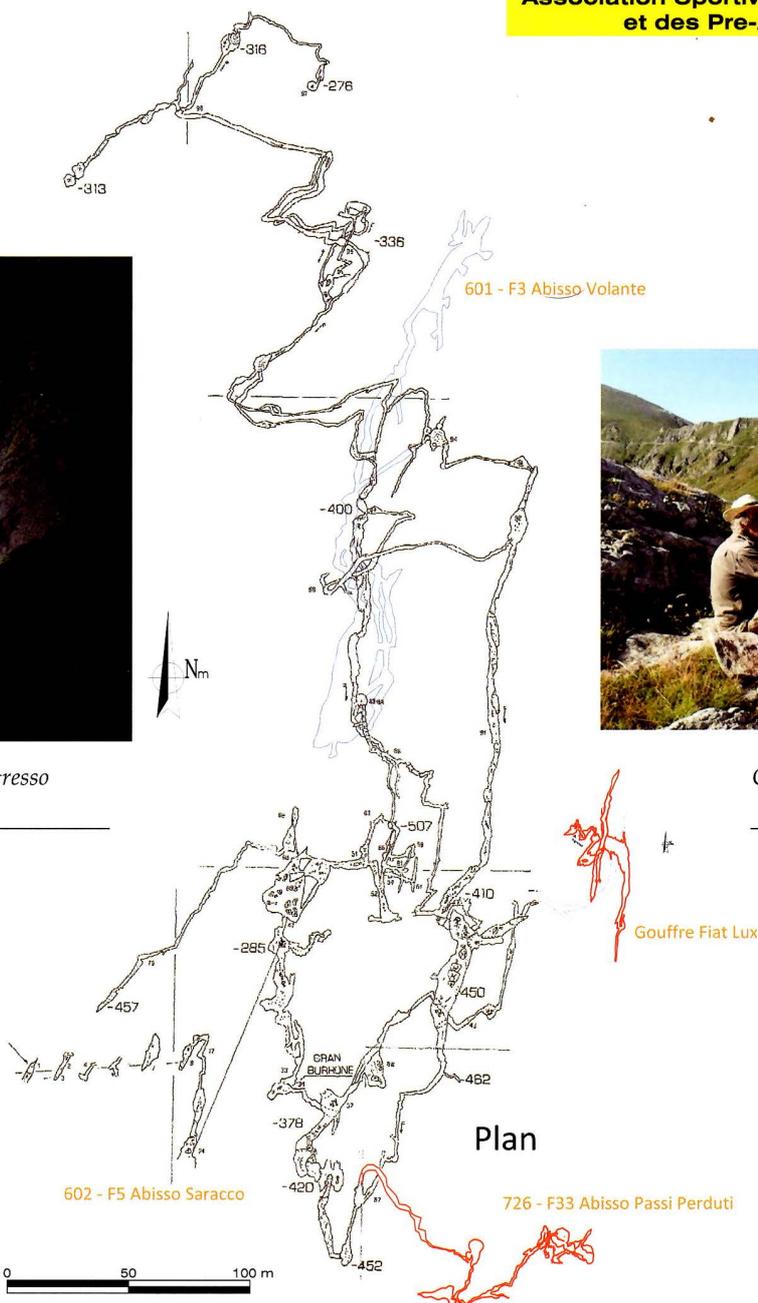
**ASMPG**

**Association Sportive du Marguareis et des Pre-Alpes de Grasse**

Riporto grafico: E.M.



Partenza del P. 75, a-170 dall'ingresso  
(foto D. Cassou).



Campo 2015 al Marguareis  
(foto E. Massa)

# Miniere Turistiche

di Claudio Bonzano

*Resumen.* En este editorial el autor indica las varias maneras para utilizar como turísticas las minas inactivas y cita algunas de ellas en el ámbito italiano y europeo.

**D**a qualche anno, non essendo più uno speleologo in attività, pensavo di scrivere un pezzo sull'utilizzo delle miniere inattive utilizzate a scopo turistico, avendo avuto l'opportunità di visitarne qualcuna in Italia ed all'estero.

Poi, avendo constatato che anche la rivista del CAI "Montagne 360" nel numero di aprile 2014 ha ospitato un articolo relativo ad una visita in miniera, mi sono deciso a scrivere pensando e sperando di suscitare un minimo di curiosità.

Ovviamente il mondo sotterraneo artificiale non ha molto da condividere con quello naturale delle grotte, anche se per un turista si associa sempre alla scoperta dell'ignoto.

Tuttavia lo studio della geomorfologia per le cavità naturali non si discosta da simile studio geologico per l'attività estrattiva e di scavo.

L'aspetto interno di una miniera non ha certamente il fascino e l'emozione che suscita una visione di una cavità naturale soprattutto se ricca di concrezioni di ogni genere, ma proprio per questo l'attrazione turistica deve essere finalizzata, per esempio, alla conoscenza dell'attività lavorativa che si è protratta in genere per decenni se non per secoli evidenziandone l'evoluzione nel tempo delle tecniche di scavo e di lavorazione del materiale.

Quindi oltre all'aspetto prettamente turistico, possiamo sottolineare un interesse culturale che la cavità naturale in genere non ha, se non a livello folcloristico e/o favolistico.

Ma esistono anche miniere che hanno scelto una diversa forma di approccio turistico come vedremo in seguito.

In Italia le miniere utilizzate a scopo turistico sono ormai in buon numero e spesso associate a strutture museali. Le Regioni che offrono maggiori e diversificate attrattive sono la Toscana, la Sardegna, la Lombardia, l'Alto Adige ed il Piemonte.

In Toscana degni di nota sono il Parco Archeominerario di San Silvestro, vicino a Campiglia Marittima, la Miniera dell' "argento vivo" a Levigliani di Stazzema e il Parco minerario del Monte Amiata, ma volendo la regione offre anche altre attrattive.

In Sardegna è assai interessante il Parco

Geominerario storico e ambientale del Sulcis-Iglesiente istituito dall'UNESCO nel 1997.

In Lombardia, oltre alla miniera citata nel numero di Montagne 360, sono degne di nota le miniere di Schilipario che contemplan un percorso misto, parte a piedi e parte su vagoncini sul percorso originale della ferrovia sotterranea.

In quella di Pian dei Resinelli in provincia di Lecco si tengono anche concerti.

E' da considerare che la Regione Lombardia ha censito oltre 900 siti minerari dismessi presenti nella regione, un centinaio dei quali potrebbero essere valorizzati come attrazione turistica ed a tale scopo è stato preparato anche un regolamento.

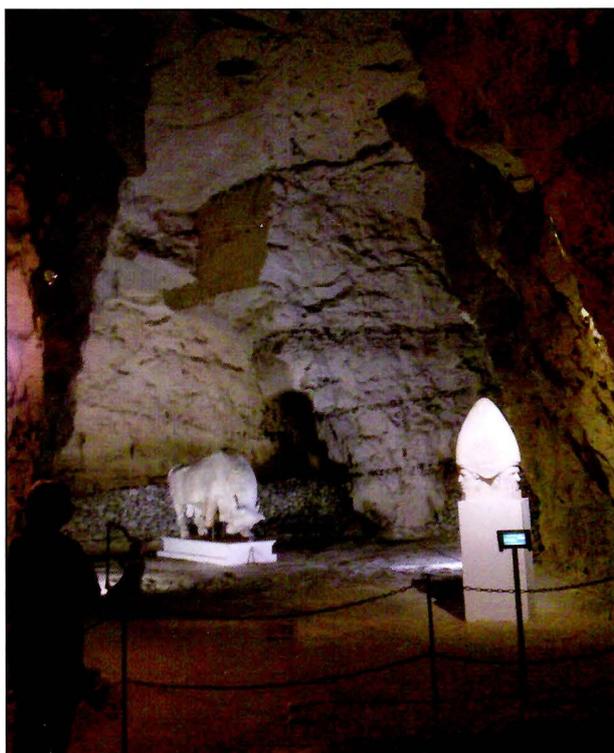
In Alto Adige poi esistono due importanti centri turistico-minerari. L'area museale di Monteneve a Ridanna con la miniera tra le più alte d'Europa e con museo annesso, e l'area museale di Predoi in Valle Aurina con la miniera di rame trasformata in centro climatico per la spelo terapia per lenire i problemi respiratori e le allergie.

In Piemonte degna di nota è certamente la miniera d'oro della Guia a Macugnaga in valle Anzasca che fu aperta agli inizi del 1700 e fu chiusa nel 1961 per il costo della mano d'opera e non per l'esaurimento del minerale (pirite aurifera ancor oggi presente). Nella zona furono aperte molte altre miniere per l'estrazione dell'oro e tale attività attirò molti operai dalle valli vicine ed anche dall'estero. La miniera della Guia è visitabile con guida per oltre un chilometro ed all'interno è possibile visionare anche un documentario che illustra l'attività di estrazione dell'oro nel corso del tempo.

Altra attrazione interessante è Scopriminiera in Val Germanasca ove è possibile visitare due miniere di talco denominate Paola e Gianna. Si tratta di percorsi lunghi oltre 4 chilometri in parte a piedi ed in parte con trenino. Il sito è dotato di area espositiva e di aule didattiche. Nella zona sono presenti anche minieredi talco ancora in attività.

Lasciamo l'Italia per conoscere le miniere di sale presenti in molti paesi europei del centro e del nord.

Infatti non avendo saline marine questi si approvvigionavano sfruttando depositi di salgemma. Caratteristiche sono le miniere vicino a Salisburgo, città



che prende il nome proprio dal sale considerato nei secoli come "l'oro bianco".

Ad Hallein, in località Bad Dumberg, a 15 km da Salzburg, si trova una grande miniera di salgemma dalla quale si accede al mondo sotterraneo. Prima vengono indossate tute bianche fornite insieme al biglietto, poi si utilizza un trenino per raggiungere una serie di scivoli per scendere in profondità. C'è anche da attraversare un lago salato su una imbarcazione mentre vengono suonate arie idonee al luogo. Certamente si può notare la precisione teutonica per i dettagli.

Ma la miniera di sale, forse la più grandiosa, è quella di Wieliczka in Polonia non lontano da Krakòw (Cracovia) con i suoi quasi 3 km di gallerie, i laghi salati e le stesse sculture di sale nonché, a metà percorso, la cappella dedicata a Santa Kinga decorata con opere d'arte.

Anche in un paese sprovvisto di grotte come la Danimarca esistono esempi di sfruttamento turistico delle cave di calcare. In particolare la Thingbaek Kalkminer, situata nel parco nazionale di Hojodde, è una cavità di moderata lunghezza ma sensibilmente ampia e alta nella quale, vista l'assenza di concrezioni od altro interesse visivo, sono state situate molteplici opere scultoree che sono in realtà riproduzioni di statue e monumenti esistenti in Danimarca e che sono opera di due scultori famosi nel paese quali Anders Bundgaard e Carl Johan Bonnesen. In inverno inoltre questa miniera viene utilizzata da colonie di pipistrelli rappresentate da ben cinque specie.

Altra località ancora più interessante è il complesso delle miniere di Daugbjerg e Monsted anch'esse situate nello Jutland a ovest di Viborg. Trattasi di un insieme di pozzi e cavità artificiali provocate dallo sfruttamento della roccia per l'estrazione del calcare da cui ricavare poi la calce. Utilizzate già nel medioevo, constano nell'insieme di diversi chilometri di lunghezza. Una parte è utilizzata a scopo turistico, ma anche per manifestazioni musicali ed altro, mentre una diramazione è diventata il magazzino di stagionatura di una fabbrica locale di formaggio. Anche queste cavità vengono utilizzate da colonie di pipistrelli soprattutto nel periodo invernale. Inutile aggiungere che tutte queste località sono zone protette.

Con questo mio breve resoconto ho voluto solo accennare brevemente a come possono e sono utilizzate le miniere abbandonate ben sapendo che esempi possono essere molteplici anche limitatamente alla zona europea.

L'importante tuttavia è che venga sempre salvaguardata la protezione della natura tenendo presente, ad esempio, che tali cavità artificiali possono essere comodo rifugio dei Chiroterri.

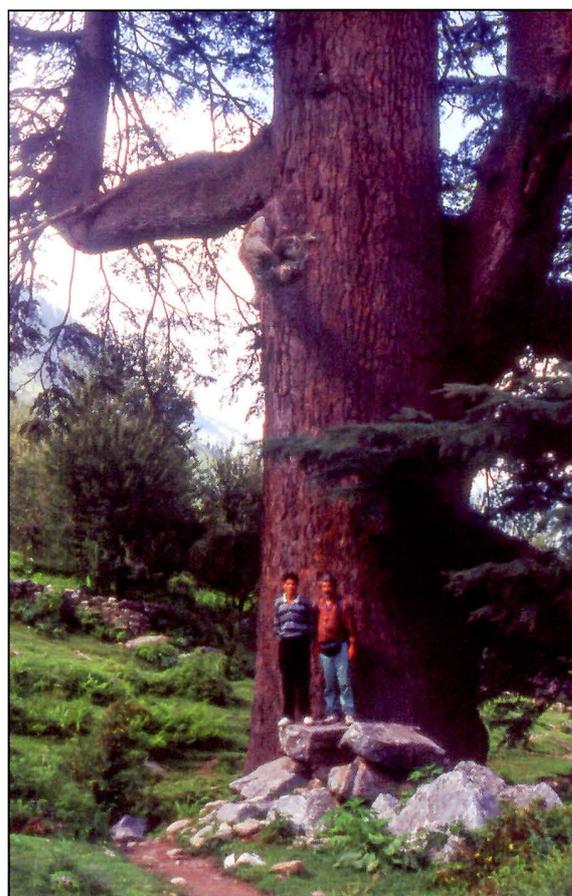
# La grotta Arjan Gufa (Manali, Himachal Pradesh, India)

di Gilberto CALANDRI

**Abstract:** Short description of a tectonic cave (in the metamorphic schists): dev. 60mt. She is sacred hindu cave. The legend selected the troglodyte hermitage of a venerate santon.



L'asterisco indica il posizionamento della cavità.



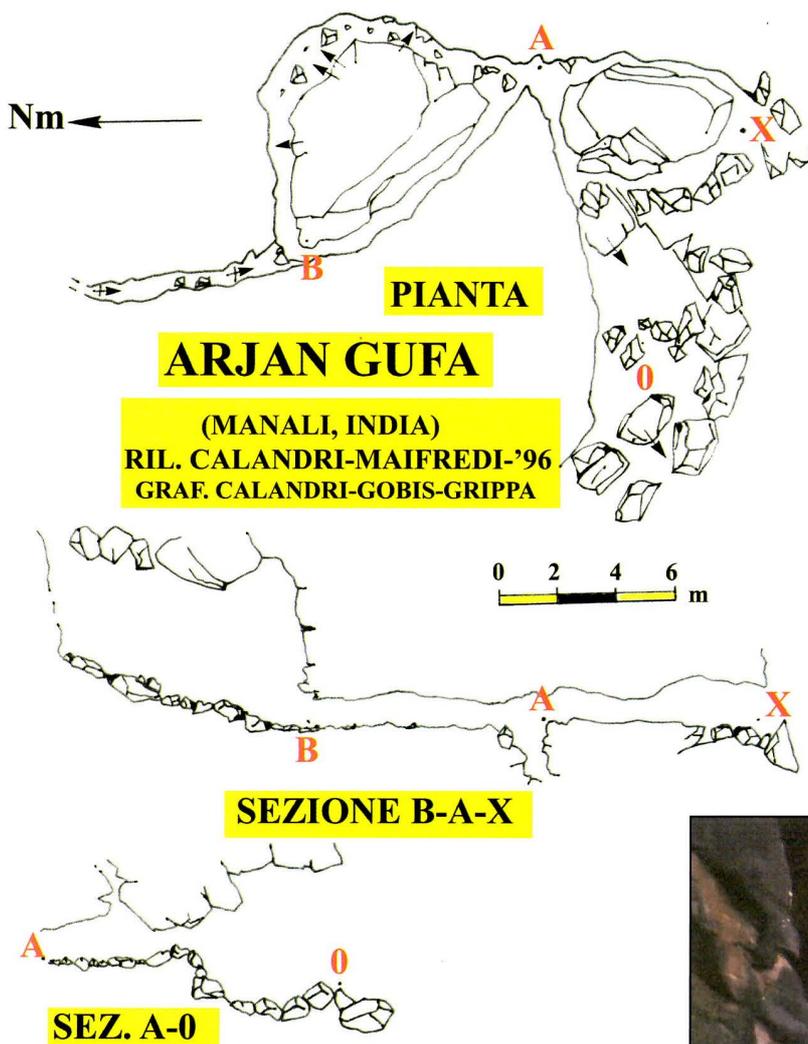
Salendo tra le conifere verso l'Arjan Gufa (foto G. Calandri)

L'Himalaya indiano è assai povero di cavità e fenomeni carsici: spesso si tratta di cavernette e ripari di modeste dimensioni, talora adattate artificialmente, frequenti sedi di luoghi di culto e meditazioni o dimora questi caratteri. Quindi ci pare opportuno riportare la topografia, con brevi annotazioni descrittive, dell'Arjan Gufa, presso Manali, pare (assai labili, cfr., ad es., Gebauer-Caves of India & Nepal, citazioni in bibliografia) sede non secondaria di folklore religioso (di cui non risulta pubblicato alcun rilievo).

## ARJAN GUFA

(Arjan Goffar, ecc.) Manali; loc. Prini-Bhanara. Coordinate geografiche (appross.): Longitudine E Greenwich  $77^{\circ} 19'$ ; Latitudine N  $32^{\circ} 05'$ . Q. 2300 m ca. Da Manali al villaggio di Prini (in riva sx. del fiume Beas): da qui si risale un largo sentiero tra le conifere sino all'ampio (riportato come riparo in un'anonima citazione del 1978) ingresso della cavità nei compatti scisti metamorfici paleozoici.

E' una grotta tettonica con diversi piani di frattura,

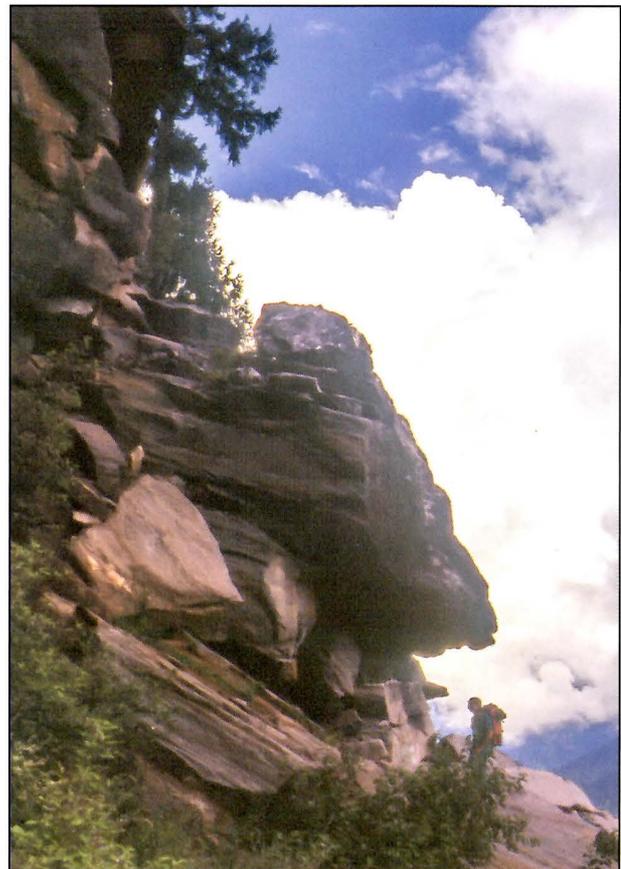


pitazioni del settore l'azione erosiva delle acque meteoriche appare assai limitata: qualche arrotondamento e modeste movimentazioni dei clasti.

Al di là del fenomeno pseudocarsico la cavità è degna di interesse soprattutto come luogo di culto, un tempo dimora di un venerato santone, da cui prende nome la grotta, sede, pare, di intensi pellegrinaggi.

Pur senza accurate indagini è stata osservata la presenza di sola fauna trogllossena. Curioso, nella parte interna, il rinvenimento di numerosi aculei di istrice, che, evidentemente, frequentava la cavità.

prevalentemente ca. NNE-SSW e ortogonali con grandi processi graviclastici che hanno separato grosse porzioni rocciose. Schematicamente la cavità si può dividere nell'ampia cavernetta di ingresso, rivolta a occidente, caratterizzata da ampi depositi clastici a spigoli vivi. Si sviluppa quindi una breve galleria tettonica (direz. ENE) leggermente ascendente con pietrame. Dal punto A tra enormi blocchi collassati si diramano, in direzione meridionale, due brevi gallerie che si ricongiungono tra gli ammassi graviclastici. Sempre dal punto A un cunicolo pianeggiante di modeste dimensioni prosegue verso NW per una decina di metri (p. B): ca. verso Nord una stretta galleria tettonica ascendente risale tra grossi clasti (il soffitto è costituito da grandi massi), con una piccola comunicazione terminale con l'esterno. Ancora dal punto B, verso Est, un angusto cunicolo, aggirando una grande porzione roccia (inclinata verso NW), si ricongiunge al punto A. Malgrado le elevate preci-



Ingresso dell'Arjan Gufa (foto G.Calandri).

## ATTIVITA' GENNAIO-DICEMBRE 2015

### GENNAIO

1: G.Calandri, D.Gobis + A.Roveri. Documentazione bacino di assorbimento del Cartaro (MS): Colonnata, M.Maggiore, Vergheto.

6: G.Calandri, D.Gobis. Documentazione pozzo a neve M.Faudo e Nevieri M.Follia (IM).

11: D.Barbarino, G.Calandri, D.Gobis. Poggio alto (costiera Conna-Faraldi, IM-SV): pulizia, rilievo presunto pozzo a neve.

18: G.Calandri, D.Gobis. Grotticella Madonna di Lourdes (M.Trabocchetto, Pietra Ligure, SV).

20: G.Calandri. Analisi e campionature Fontana Rosa.

23/1-26/II: G.Calandri, D.Gobis e amici. India meridionale. Maharashtra (Elephanta Caves, Ellora, Ajanta, ecc.), Karnataka (Badami, Hampi, ecc.), Kerala, Tamil Nadu: visita, oss. e documentazione a centinaia di siti ipogei, specie culturali. Rilievi di alcune cavità naturali e artificiali.

### FEBBRAIO:

27: G.Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (Imperia).

28: D. Alterisio, S.Basso, P. Denegri, A. Maifredi, + altri volontari. Palestra di roccia Verezzi (SV) – uscita formazione interdelegazione squadre Liguria e Piemonte CNSAS.

### MARZO

1: G.Calandri, D.Gobis. Grotticella M. di Lourdes (Pietra Ligure, SV): determinazione dati catastali, documentazione.

1: D. Alterisio, S.Basso, L.Reibaldi. Bardinetto: corso teorico-pratico su comunicazioni telefoniche e radio in grotta.

8: G.Calandri, D.Gobis + G.Revetria. Ricerca grotta c/o Coasco (Albenga, SV), battuta zona Conna per altra cavità, oss. sopra Zuccarello (SV).

16: D.Alterisio, S.Basso, P. Denegri + altri volontari. Esterno Grotta Pollera (Perti, SV) esercitazione interdelegazione squadre speleo Liguria e Piemonte CNSAS.

23: G.Calandri. Campionatura Fontana Rosa (IM).

29: G.Calandri, D.Gobis. Documentazione pozzo a neve (Giazza) presso Cerisola (CN). Battuta Val Neva sotto Berrioli (SV): posizionamento cavità.

### APRILE

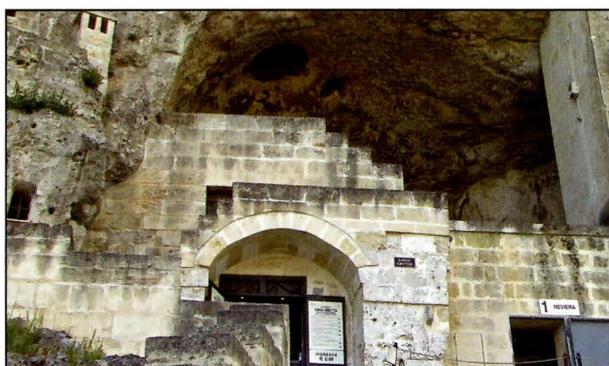
3: G.Calandri. Ricerca Tana du Baussu Grossu (V. Impero, IM).

9: G.Calandri, D.Gobis. Ricerche e battute alta Lunigiana (MS): nessuna cavità catastabile.

11: G.Calandri, D.Gobis. Serra (Lerici, SP): visita alcuni buchi, oss. e documentazione su carsismo e speleotemi.



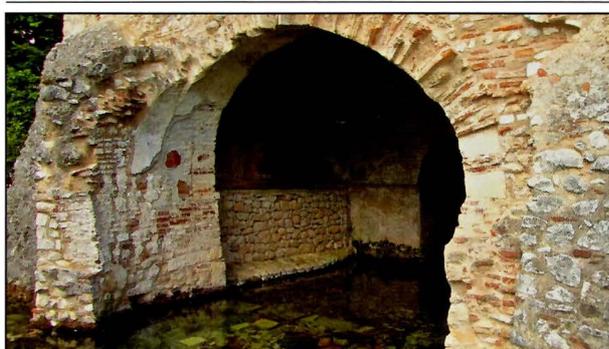
*Il presunto pozzo a neve sopra Conna (foto D. Gobis).*



*Pozzo a neve a Sasso Caveoso (Matera) (foto D. Gobis).*



*▲ ▼ S. Giovanni in Fontibus (Vallo di Diano, SA) (foto G. Calandri).*





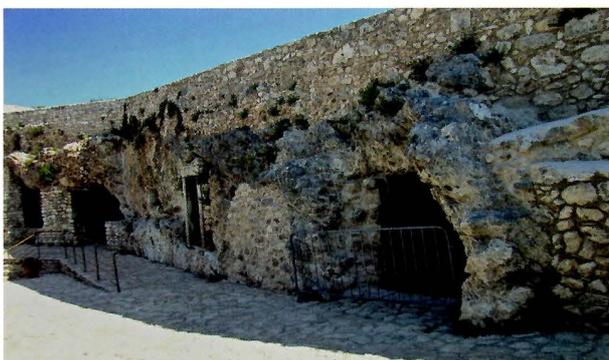
Grotta di S. Michele (Badia S. Lorenzo, PZ) (foto D. Gobis).



Grotta-chiesa ipogea di S. Caterina (Melfi, PZ) (foto D. Gobis).



Grotta marina c/o Vieste (FG) (foto D. Gobis).



S. Maria di Pulsano (FG): cavità sede di eremitaggio (foto D. Gobis).

17: G.Calandri. Ricerca tanetta sopra Montegrazie (Colla Bassa, IM).

21: G.Calandri. Monitoraggio sorgente Messieu Luisa (Taggia, IM).

25: G.Calandri. Analisi chimico-fisiche Fontana Rosa (IM).

28: G.Calandri, D.Gobis. Controllo sorgenti zona Fiascherino (SP).

29: G.Calandri, D.Gobis. Battuta nel Flysch di M. Caio nel settore P. Lagastrello-Malpasso (MS-PR): oss. sulle morfologie superficiali, nessuna cavità catastale.

## MAGGIO

3: G.Calandri, D.Gobis. Determinazione coordinate cavità nei settori Martinetto e Zuccarello (SV) per aggiornamenti catastali.

10: G.Calandri, D.Gobis. M. Guardiabella (IM): monitoraggio buchi soffianti, doc. Sgarbu du Ventu, controllo portate sorg. Bramosa.

16: G.Calandri + G.Revetria. Ricerche nei "Conglomerati di Ortovero" in zona Martinetto (SV): visita cavità e morfologie varie.

17: G.Calandri, D.Gobis. Pareti N Montenero e zona Vesallo (SV): document. e coordinate per aggiorn. catastale. Vallone tra Bric Vigio e B. Curlo: coordinate cavità. T. Neva (zona Berrioli, Erli, SV): coordinate cavità.

23: G.Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (IM).

28: G.Calandri, D.Gobis. Gravina di Puglia (BA): ipogei, chiese rupestri, cavità artificiali e naturali. Matera: individuato un altro pozzo a neve a Sasso Caveoso.

29: G.Calandri, D.Gobis. Ricerca grotte zona Montescaglioso (Murge, MT). Chiesa rupestre ipogea.

30: G.Calandri, D.Gobis. Pertosa (SA): XXII Congr. Naz. Speleol. (presentazione lavori GSI).

31: G.Calandri, D.Gobis. Congr. Naz. Spel.: presentaz. lavori GSI. Grotta Pertosa: visita completa.

## GIUGNO

1: G.Calandri, D.Gobis. S.Giovanni in Fontibus (Vallo di Diano, SA): sorgente carsica e ipogei.

2: G.Calandri, D.Gobis. Grotta di S.Michele (Badia S.Lorenzo, Vulture, PZ). Neviera presso l'Abazia (docum.).

3: G.Calandri, D.Gobis. Grotta-chiesa ipogea di S.Caterina, con affreschi (Melfi, PZ).

5: G.Calandri, D.Gobis. Grotta culturale di S.Michele di Cagnano (FG): freatico fossile.

6: G.Calandri, D.Gobis. Isola S.Nicola (Tremeti, FG): ipogei del forte e del convento, grotta sotto il complesso religioso, tomba thalio (ipogeo) con rilievo.

7: G.Calandri, D.Gobis. Merinum (FG): cavità artificiali e naturali della necropoli.

8: G.Calandri, D.Gobis. Grotte marine tra Vieste e Baia delle Zagare (FG).

9: G.Calandri, D.Gobis. Mega dolina di crollo della Palatina (FG), oss. karst zona Grava di Campolato. Grotta di S.Michele di M. S. Angelo (FG).

10: G.Calandri, D.Gobis. Settore di S.Maria di Pulsano (FG): docum. a diverse grotte naturali e artificiali sede di eremitaggio; pozzo a neve.

11: G.Calandri, D.Gobis. Documentazione sugli ipogei della necropoli di Ligastro (Canosa, FG).

12: G.Calandri, D.Gobis. Oss. sull'ipogeo della cattedrale di Ruvo di Puglia.

14: G.Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (Imperia).

21: G.Calandri. Analisi e campionatura Fontana Calda (Toirano, SV).

25: G.Calandri. Monitoraggi chimici alla Fontana dell'Angelo (Villa Guardia, IM).

28: G.Calandri, D.Gobis. Settore Rio Bellandi-Bric Ciurlo (Erli, SV): posizionamento GPS cavità. Posizionamento, controllo rilievo, documentazione Grotta Speleomantes (Erli, SV). Scoperti altri piccoli buchi.

28: P.Denegri, L.Reibaldi. Grotta dei Rugli (Buggio, IM). Controllo sifone e tentativo (fallito) di reinnesco tubo di svuotamento

## LUGLIO

5: G.Calandri, D.Gobis + G.Revetria, M.Marchi, Benito, Tobias. Zona Bric Vigio (SV), posizionamento cavità. Battuta riva sinistra T. Neva (Erli, SV): esplorata e rilevata la Grotticella sotto Gambaudo, scoperta un'altra cavità catastabile.

15: G.Calandri. Analisi chimiche alla Fontana Rosa (IM).

17-VII/3-VIII: G.Calandri, D.Gobis e amici. Colorado, Utah, Arizona, California (USA): visitati una dozzina di parchi e diverse cavità, oss. geomorfologiche).

18: P. Denegri + E.Massa (GSS), J.Lamboglia, D.Tarrascone, Silvano (G. Martel, Nizza). Grotta Putiferia (Carnino, CN): lavori di disostruzione in diversi tratti di grotta, per rendere più accessibile la strettoia sul fondo.

19: P.Denegri + E.Massa (GSS), J.Lamboglia, D.Tarrascone, Silvano (G. Martel, Nizza). Grotta Putiferia (Carnino, CN): lavori di disostruzione in diversi tratti di grotta

## AGOSTO

10: G.Calandri, D.Gobis. Osserv. sorgenti zona Fiascherina (SP).

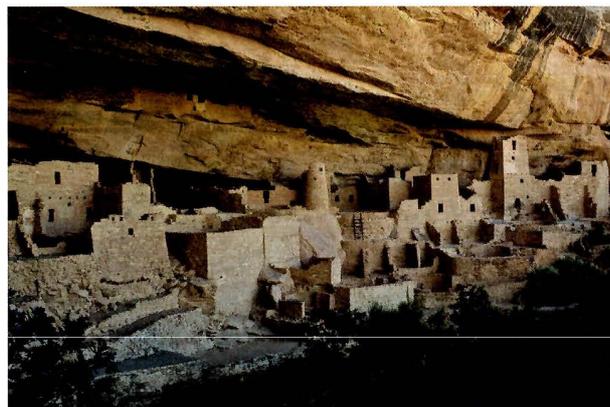
12: G.Calandri, D.Gobis + A.Vernassa. Sprugola di Punta Corvo (Montemarcello, SP): oss. geomorfologiche.

15: G.Calandri, D.Gobis. Oss. grotte marine Maramozza (Lerici, SP).

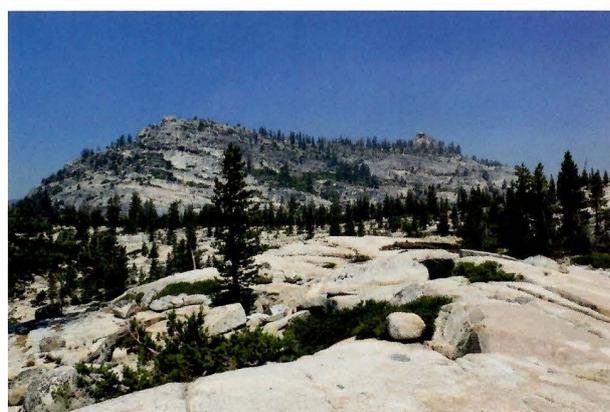
22: G.Calandri. Controllo perdite Tanaro zona Ponte di Nava e Tanarello.

25: G.Calandri. Monitoraggio Fontana Rosa (Imperia).

30: G.Calandri, D.Gobis + A. e G. Revetria, M.Marchi. Zona del Seccaù (Cerisola, CN): scavi e rilievo della grotticella



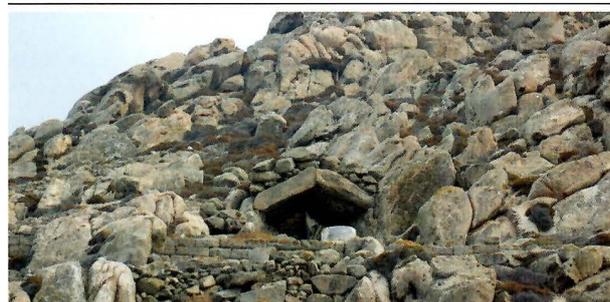
Mesa Verde (USA) (foto D. Gobis).



Morfologie glaciali nel Parco Yosemite (foto G. Calandri).



Campo Marguareis 2015



L'antro sacro (Grotta di Eracle) a Delo (Grecia) (foto G. Calandri).

S4, ricerche in altri buchi (due soffianti).

## SETTEMBRE

11: G.Calandri, D.Gobis. Settore del Muzzerone (SP): osser. fenomeni carsici, superficiali, microcavità, cavità artificiali.

20: G.Calandri, D.Gobis. Rilievo Pozzetto Fosso Oscuro (Castelvecchio Rocca Barbena, SV); documentazione cavità e geologia settore Fosso Oscuro.

24: G.Calandri. Analisi e campionatura Fontana Rosa (IM).

27: G.Calandri, D.Gobis. Documentazione fotografica e posiz. Garbu da Bursa e grotticelle vicine (Erli, SV); battuta (nuovo condotto freatico da disostruire).

27: S.Basso, P.Denegri. Grotta Pollera (Finale L., SV): accompagnati (con Squadra Ligure CNAS) una ventina di visitatori nell'ambito della manifestazione "Finale for Nepal".

## OTTOBRE

2: G.Calandri, D.Gobis. Grotta di Eracle o antro sacro (Dilos, Grecia).

4: G.Calandri, D.Gobis. Settore Mavro Spilià (Grotta nera) (Mikonos, Grecia): documentazione.

11: G.Calandri, D.Gobis. Controllo deflussi grotta e risorgenza della Bramosa (Caravonica, IM). Monitoraggi sorgenti dell'Acquasanta e Rio Fontanabora (Borgomaro, IM).

18: G.Calandri. Monitoraggi Fontana Calda (Toirano, SV).

21: G.Calandri. Analisi e campionatura Fontana Rosa (Imperia).

28: G.Calandri, D.Gobis. Osservazioni in alcune cavità di S.Terenzo (SP).

## NOVEMBRE

8: G.Calandri, D.Gobis. Monitoraggi chimico-fisici alla sorgente dell'Acquasanta (Lecchiore, IM).

8: P.Denegri + Jo Lamboglia, A.Magnin, P.Vilatte (G. Martel, Nizza). Grotta Putiferia (Carnino, CN): lavori di disostruzione in diversi tratti di grotta

8: P.Gerbino + amico. Gotta delle Vene (Viozene, CN): giro turistico fino al secondo sifone.

16: G.Calandri. Monitoraggi sorgente N.S.Assunzione (Chiusanico, IM).

20: G.Calandri, D.Gobis. Oss. tubi lavici nel Parco Timanfaya (Lanzarote, Canarie, Spagna). Documentazione tunnel lavici, cavernoni marini e sprofondamenti di Los Ermideros.

21: G.Calandri, D.Gobis. Tahice (Lanzarote): tunnel vulcanici e sprofondamenti adattati da Manrique.

22: G.Calandri, D.Gobis. Grotta Jameos de l'Agua: documentazione tunnel vulcanici e fauna endemica; sprofondamenti tubi e morfologie pseudocarsiche (zona c/o Arrieta,

Lanzarote).

23: G.Calandri, D.Gobis. Cueva de los Verdes (Lanzarote): visita, documentazione morfologie pseudocarsiche.

27: G.Calandri. Analisi e campionatura Fontana Rosa (IM).

29: G.Calandri, D.Gobis. M. Guardiabella (IM): controllo buchi soffianti zona Casai e c/o Sgarbu du Ventu.

## DICEMBRE

6: G.Calandri, D.Gobis. Tentativo (nebbia) ricerca spaccature sopra Pantasina (IM).

11: G.Calandri + E.Garibbo. M. Rosa (IM): trovati alcuni buchi e sprofondamenti da disostruire (tra cui una parte di una vecchia galleria di cava di calcare litografico).

13: G.Calandri, D.Gobis. Ricerche nel settore sopra il Pussu du Campà e al M. Lesie (Diano Arentino, IM).

20: G.Calandri, D.Gobis. Controllo sprofondamenti e ricerca buchi soffianti nel settore M. Dubasso - C. S.Bartolomeo - M. Armetta (CN).

23: G.Calandri. Campionatura Fontana Rosa (IM).



*La caverna vulcanico-marina di Los Hermidos (Lanzarote)  
(foto D. Gobis).*



*I crostacei troglubi (Monidopsis Polymorpha), endemici, di  
James de l'Agua (Lanzarote) (foto G. Calandri).*

## SOCI G.S.I. 2015

ALTERISIO Deborah	Strade dei Francesi, 30	Imperia	3938842096	debburi@gmail.com
AMELIO Mauro	Via Fanny Roncati Carli 47	Imperia	0183/275877	
BADO Alessio	Via C.A. Dalla Chiesa 10	Imperia	3487433799	
BARBARINO Danilo	Via L. Da Vinci 12	Diano Marina	3356338532	
BERGAMELLI Paolo	Frazione Piani – Via Littardi 43	Imperia	03389250900	
BERTORA Marco	Via S. Antonio	Pornassio (IM)	0183/33211	
BODINO Roberto	Via Duca degli Abruzzi 43	Sanremo (IM)	0184/573894	
BONZANO Claudio	Tetti Parpaglia, 14	Marentino (TO)	011/6403342	bonzanoc@ibero.it
BRUSCHI Gianluca	Via Olevano 4	Pavia	0183/297585	
BUCCELLI Roberto	Corso Roosevelt 42	Imperia	0183/666139	rbucc@libero.it
CALANDRI Gabriele	Via Molino-Ripalta	Dolcedo (IM)	0183/280628	
CALANDRI Gilberto	Via Don Santino Glorio 14	Imperia	0183/299498	
CHIADO' Gianni	Via Rossi 55	Bordighera (IM)	0184/251567	
COSTANTINI Micol	Via S. Lucia 54	Imperia	0183/290314	micol.costantini - 348/5488929
DE BONA Alessandra	Via Dolcedo, 3 – Caramagna	Imperia	3289023506	aledb@uno.it
DENEGRI Paolo	Via Foce 3	Imperia	0183/720088	
FALUSCHI Andrea	Vico Forno 1 - Poggi	Imperia	0183/651333	
FERRO Enzo	Via Gioberti 11	Boscomare (IM)	0183/90165	
GERBINO Paolo	Via Molfino, 108	Camogli (GE)	3498052598	
GHIRARDO Ornella	Via Nazionale	Imperia	0183/293169	
GISMONDI Marina	Via Des Geneys 16/4	Imperia	0183/272496	
GOBIS Diana	Via Cavour, 20	Pietra L. (SV)	019/616512	dianagobis@gmail.com
GRIPPA Carlo	Piazza Roma 4	Imperia	0183/63555	
GUASCO Gianguido	Vico Castello 1/14	Imperia	0183/299582	
LANFRANCO Rosanna	Piazza S. Pietro 6	Pontedassio (IM)	0183/279885	
LELLO Simona	Via Trento	Imperia	0183/291055	
MAIFREDI Alessandro	Via Cabella 22	Genova	010/883334	Ale-maifredi@mclink.it
MARTINI Marzia	Via S. Lucia 54	Imperia	0183/290314	
MEDA Piero	Via Des Geneys 44	Imperia	0183/764268	piero@unofree.it
MORCHIO Giuseppe	Via Vico Angioli 6, Villa Faraldi	Imperia	3292179770	
MUREDDU Roberto	Viale Matteotti 96	Imperia	0183/296937	mur_rob@iol.it
NICOSIA Fabrizio	Via Cabella 31/1	Genova	010/881296	
ODDO Danka	Piazza Roma 4	Imperia	0183/63555	
OSENDA Gianni	Via XX Settembre	Baiardo (IM)	0184/673013	
OSENDA Ermanno	11 Wingan Ave.	3124 Camberwell (Australia)		ermanno_osenda@live.com.au
PASTOR Andrea	Via Gianchette 19/a	XXMiglia (IM)	3392463606	lpcpa@tin.it
PASTOR Renzo	Via Gianchette 19/a	XXMiglia (IM)	3355973614	
RAMO' Paolo	Via S. Antonio 57	Pornassio (IM)	0183/33270	
REIBALDI Gian Luca	Via Madonna Pellegrina, 50	Sanremo Coldirodi (IM)	3493195635	carburino@gmail.com
REBAUDO Elide	Via Gianchette 19/A	Ventimiglia (IM)	0184/230531	
RICCI Carlo	Via IV Novembre 104/6	Chiusavecchia (IM)	3284915720	riccicarlo@tiscali.it
SASSO Luciano	Via Costa 8	Giustenice (SV)	019/648863	
SERRATO Luciano	Via Capocaccia 47/A	Diano Marina	0183/497316	
TALLONE Grazia	Via Aurigo 5	Borgomaro (IM)	3470441018	
VALTOLINA Anna	Via Argine Destro 87/b	Imperia	0183/290315	



**Gruppo Speleologico Imperiese C.A.I.**

Sede e recapito postale: Piazza Ulisse Calvi, 8

I - 18100 Imperia (Italia)

e-mail: [gsicai@libero.it](mailto:gsicai@libero.it)

