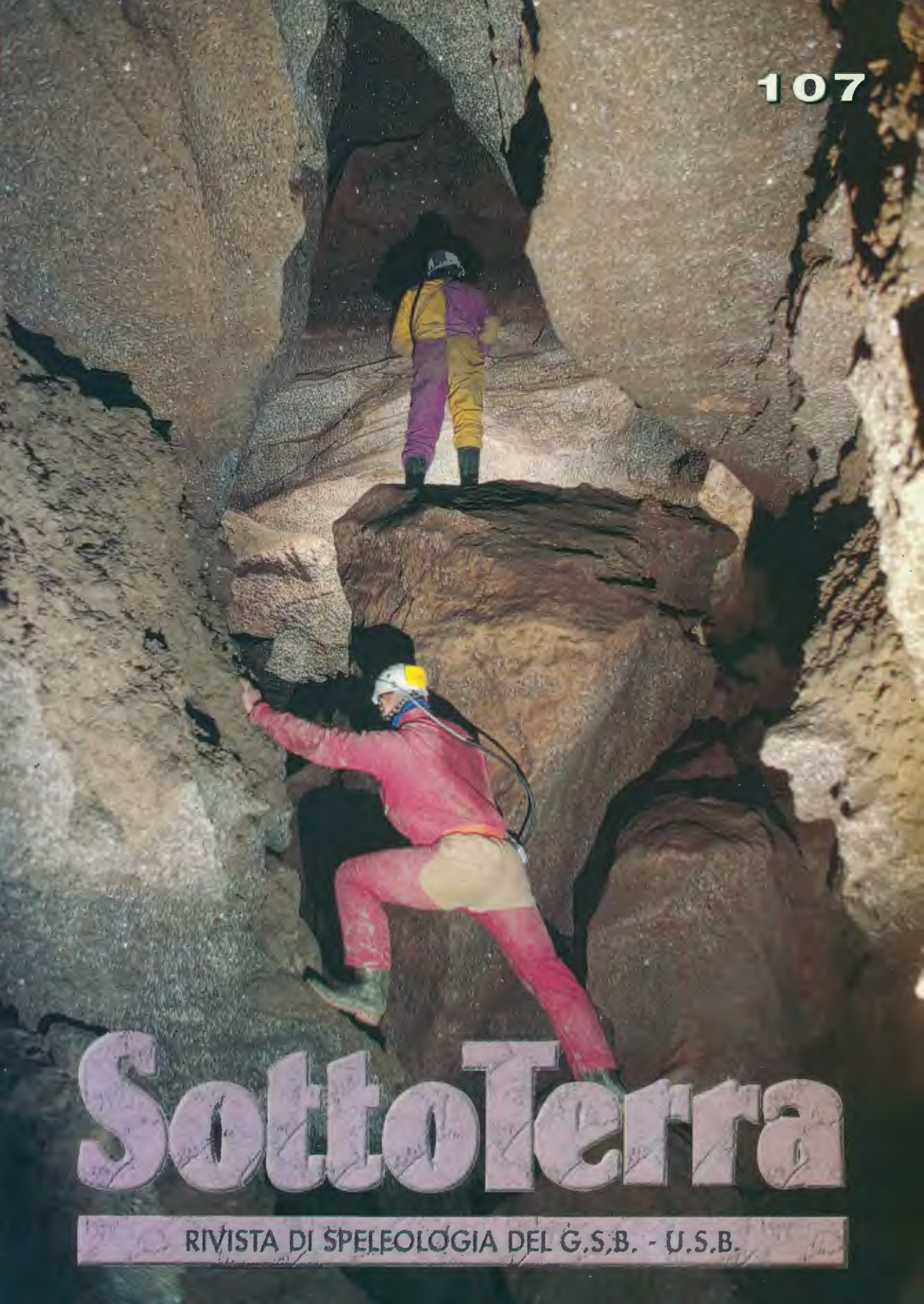


A photograph of two cave explorers in a large, dimly lit cavern. One explorer, wearing a yellow and purple suit, stands on a rock ledge in the background. The other, in a red and tan suit, is in the foreground, reaching out to touch a rock wall. The cavern walls are rugged and layered with rock.

SottoTerra

RIVISTA DI SPELEOLOGIA DEL G.S.B. - U.S.B.



GRUPPO SPELEOLOGICO BOLOGNESE (G.S.B.)

Fondato nel 1932 da Luigi Fantini.

UNIONE SPELEOLOGICA BOLOGNESE (U.S.B.)

Fondata nel 1957

Aderenti alla Società Speleologica Italiana

Membri della Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia e Romagna

Scuola di Speleologia di Bologna della Commissione Nazionale Scuole di Speleologia della S.S.I.

SOTTOTERRA

Rivista semestrale di speleologia
del Gruppo Speleologico Bolognese
e dell'Unione Speleologica Bolognese.

DIRETTORE RESPONSABILE:

Carlo D'Arpe

REDAZIONE:

G. Agolini, D. Demaria, P. Grimandi, M. Marchetta

SEGRETERIA E AMMINISTRAZIONE:

Unione Speleologica Bolognese - Cassero di Porta Lame
P.zza VII Novembre 1944, n.7 - 40122 Bologna - tel e fax (051) 521133.
Autorizzazione del Tribunale di Bologna
n° 3085 del 27 Febbraio 1964.
Codice Fiscale 92005210373.

Inviato gratuitamente ai Gruppi Speleologici aderenti
alla Società Speleologica Italiana.

E-MAIL: G.S.B.-U.S.B@IPERBOLE.BOLOGNA.IT

http://SSI.GEOMIN.UNIBO.IT/GRUPPI/GSB-USB

REALIZZAZIONE GRAFICA: Grafiche A&B Bologna

Tel. (051) 47.16.66 - Fax (051) 47.57.18 - E-mail: graficheab@alinet.it

Per scambio pubblicazioni indirizzare a:
BIBLIOTECA "L. FANTINI" del G.S.B.-U.S.B.
Cassero di Porta Lame
P.zza VII Novembre 1944, n.7
40122 Bologna

Gli articoli e le note pubblicate impegnano
per contenuto e forma, unicamente gli autori.
Non è consentita la riproduzione di notizie,
articoli, foto o rilievi, o parte di essi, senza
preventiva autorizzazione
della Segreteria e senza citarne la fonte.

SOMMARIO



*In copertina:
Il secondo trivio nel meandro
della Grotta Calindri (Bo)
foto G. Agolini G.S.B.-U.S.B.*

*le foto pubblicate
in questo numero sono di:*

G.Agolini: 15, 18, 20, 29
G.Cinti: 32
D.Demaria: 22
P.Forti: 60, 61, 65, 66, 67
P.Grimandi: 24, 30b, 31, 35, 50
D.Postpischl: 30a
P.Reggiani: 54a, 54b
Y.Tomba: 57a, 57b
Istituto Italiano
di Speleologia (Bo): 68
Museo Luigi Donini
(S.Lazzaro di S.): 56



INDICE

ABSTRACT

a cura di Jeremy Palumbo pag. 2

ATTIVITÀ DI CAMPAGNA

a cura di Marco Mirri pag. 4

ELENCO SOCI G.S.B.- U.S.B. 1999

a cura di Anna Agostini pag.10

G.S.B.- U.S.B.: GLI INCARICHI PER IL 1999

a cura di Francesca Torchi pag.12

ADOLF D'OC

di Paolo Grimandi pag.13

LE CAVITÀ DELLA CROARA

FRA IL MONTE CASTELLO E IL BELVEDERE

di Danilo Demaria pag.14

LA GROTTA SERAFINO CALINDRI

(Memorandum rerum circa

questo straordinario archivio naturale)

di Paolo Grimandi pag.29

LA GROTTA CALINDRI :

dati e considerazioni sui suoi riempimenti fisici.

di Antonio Rossi e B.S.L.Mazzarella pag.33

LA IENA DELLA GROTTA SERAFINO CALINDRI

(S.Lazzaro di Savena,Bo)

di Paolo Reggiani pag.52

PALEOECOLOGIA DELLA IENA SPELAEAE BOLOGNESE

di Giuseppe Rivalta pag.56

LA GROTTA DI ALI SADR

La più importante grotta turistica dell'Iran

di Paolo Forti pag.59

FOTO D'ARCHIVIO: Le "Caverne del Farneto" nel 1893

di P.G. pag.68

ABSTRACT

a cura di Jeremy Palumbo

LE CAVITÀ DELLA CROARA FRA IL MONTE CASTELLO E IL BELVEDERE

Riassunto

Vengono descritte diverse cavità minori del settore sud-ovest della Croara, recentemente oggetto di revisione catastale. Viene inoltre proposto un primo inquadramento generale sullo sviluppo del carsismo in questa zona della Croara.

Abstract

Many small caves of the southwest sector of Croara (Bologna) are described, recently object of cadastral revision. A first general organization is proposed on the karst development in the Croara area.

LA GROTTA SERAFINO CALINDRI (MEMORANDARUM RERUM CIRCA QUESTO STRAORDINARIO ARCHIVIO NATURALE)

Riassunto

Breve storia delle esplorazioni nella Grotta Calindri, dei ritrovamenti in essa effettuati e dell'intensa opera svolta dai Gruppi Speleologici bolognesi per la salvaguardia di questa importante cavità del Parco Regionale dei Gessi Bolognesi.

Abstract

Brief history of the explorations in the Calindri Cave, of the recoveries in this effected and of the intense work developed by the Bolognese Speleological Groups in the safeguard of this important cavern of the Gypsum Regional Park of Bologna.

LA GROTTA CALINDRI: DATI E CONSIDERAZIONI SUI SUOI RIEMPIMENTI FISICI

Riassunto

Vengono presentati e discussi i dati relativi ai caratteri morfometrici (granulometrici, ecc...) e morfoscopici (composizione litologica) di un

campione proveniente da un potente riempimento clastico presente all'interno della Grotta Serafino Calindri (149 ER/BO).

In base al procedimento di indagine applicato si propone una metodologia analitica che potrebbe fornire utili indicazioni e dati statistici sui processi meccanici che hanno portato alla formazione dei depositi fisici presenti in numerose grotte dell'Emilia Romagna, sulla natura litologica dei materiali coinvolti, sui caratteri climatici che hanno condizionato questi eventi deposizionali e sui caratteri ambientali epi- ed ipogei delle aree in cui avvenivano questi fenomeni.

Abstract

This work present the relative data to the characters morfometric and morfoscopic of a sample derived from a powerful clastic filling in Calindri cave (Bologna - Italy).

We propose a analitic methodology to provide useful information and statistical data about mechanical processes formed physical deposits present in many Emilia Romagna caves; lithologic nature of materials; climatic characters conditioned this depositional events and epigeous-hypogeous environmental characters of this area

LA IENA DELLA GROTTA SERAFINO CALINDRI (S.LAZZARO DI SAVENA)

Riassunto

Vengono studiati i resti di *Crocota crocuta spelaea* e bisonte scoperti nella Grotta Serafino Calindri, risalenti al Pleistocene medio-superiore. E' descritta in particolare una mandibola pertinente ad un esemplare adulto di iena.

Abstract

*Study of the *Crocota crocuta spelaea* and bison specimens from the Serafino Calindri cave, Middle-Late Pleistocene. A mandible, belonging to a adult hyena specimen, is described.*

PALEOECOLOGIA DELLA IENA SPELAEA BOLOGNESE

Riassunto

Viene presentato un quadro ambientale del pedeappennino bolognese nel Pleistocene superiore, basato sui numerosi reperti fossili provenienti dai paleoinghiottitoi carsici, a cui si sono aggiunti i recenti ritrovamenti della Grotta Calindri.

Abstract

An environmental picture of the low bolognese Apennines in the superior Pleistocene is introduced, based on the numerous fossil finds in the karst water swallows and the recent findings in the Calindri Cave.

LA GROTTA DI ALI SADR LA PIÙ IMPORTANTE GROTTA TURISTICA DELL' IRAN

Riassunto

In occasione del Secondo Simposio Internazionale sul Carsismo, svoltosi a Teheran dal 4 al 10 Luglio 1998, si è avuta l'opportunità di visitare la più importante grotta turistica dell'Iran, che

accoglie oltre 500.000 visitatori l'anno. La cavità, che si apre a circa 300 chilometri ad Ovest di Teheran, è molto interessante, perché contiene un soffitto assolutamente orizzontale concrezionato che si estende per quasi 600 metri. Si tratta della più grande concrezione di questo tipo finora nota nel mondo.

Nel presente lavoro, dopo alcune impressioni di viaggio sulla situazione politico-religiosa del Paese, viene descritta in dettaglio la grotta, di cui viene fornita anche un'ipotesi di sviluppo.

Abstract: *The Ali Sadr Cave: the most important show cave in Iran*

During the 2nd International Karst Symposium, held in Tehran from 4th to 10th July 1998, it was possible to visit the most important show cave of Iran, which hosts some half million visitors each year. The Ali Sadr cave is located about 300 kms westward from Teheran and its main peculiarity is a concreted horizontal ceiling lasting over 600 m, which is considered to be the largest speleothem of this kind in the world.

In the present paper, after a short introduction over the political-religious situation of the Country, the cave is detailed described and a stepped theory on its development is also presented.



LEGGENDE DI GROTTA ITALIANE - 1. I fidanzati di Bossea
IEMCO: perfetto brodo casalingo

I FIDANZATI DI BOSSEA

Nell'alta val Cossaglia, in provincia di Cuneo, oltre Frabosa, vi è la grotta di Bossea, giustamente chiamata una delle Postumie d'Italia. Abbastanza nota, è frequentata dai turisti e ad essa è legata una bella leggenda raccolta da Giordanengo. Vuole questa che, cinquecento anni or sono, una bellissima Pastorella di nome Alina accompagnasse la sorveglianza della capretta con bellissimi canti. Dal fondo valle rispondeva a tanta armonia lo strombello del birocciaio Bernardo. Sorse fra i due giovani l'amore. Ma Alina era oppressa dalla cattiveria di una vecchia matrigna che per impedire l'incontrarsi dei due giovani chiuse Alina nella legnaia. Inutilmente Bernardo bussò a tutte le Porte del villaggio.

Tutti erano muti ed alla fanciulla piangente la vecchia dava gran colpi di frusta dicendole: "Senti come schiocca la frusta del tuo birocciaio!". Ma il belere della capretta guidò nella notte i passi di Bernardo, un topolino bianco rose il chiavistello della legnaia cosicché al sorgere del sole i due amanti riebbero la libertà. La vecchia strega però vegliava, e rincorse i fuggitivi che non trovarono altro scampo che nella buia caverna che si apre nel fianco del monte. Entrarono in essa e le loro tracce si persero là dove una cascata Percipita in un laghetto. C'è però chi dice che essi scamparono per altra via ed i loro nomi intrecciati ad un cuore si trovano alla Baita delle Stelle, verso la cima del monte.

LEGGENDE DI GROTTA ITALIANE

ATTIVITÀ DI CAMPAGNA

a cura di Marco Mirri

04.01.98 "Parco di M.te Sole - Monzuno". Part.: G. Agolini, D. Demaria, P. Grimandi, C. Gasparini, A. Pumo. 7ª uscita Il Tranche: servizio fotografico e rilievo di cavità artificiali.

04.01.98 "Antro del Corchia - MS". Part.: C. Dal Monte, M. Genghini, S. Piancastelli. Servizio fotografico del ramo dell'Aragonite.

10.01.98 "Rupe di Sasso Marconi - Sasso Marconi". Part.: P. Rivalta, G. Rodolfi. 2ª uscita ricerca S.M.: foto e ricerche biologiche.

11.01.98 "Parco di M.te Sole - Marzabotto". Part.: G. Agolini, D. Demaria, P. Grimandi. 8ª uscita Il Tranche: rilievo e foto del rifugio di Panico.

17.01.98 "Gessi Romagnoli - Castelnuovo". Part.: G. Brozzi, G. Cipressi, M. Draghetti, P. Faccioli, J. Palumbo, S. Stefanini. Esercitazione soccorso.

18.01.98 "Parco di M.te Sole - Marzabotto". Part.: D. Demaria, P. Grimandi, S. Orsini, A. Pumo, S. Roveri, S. Zucchini. 9ª uscita Il Tranche: chiusura della poligonale e del rilevamento del campo trincerato di M.te Sole.

23.01.98 "Grotta di Castellana - BA". Part.: P. Rivalta. Foto e macrofotografie di troglolobi.

25.01.98 "Antro del Corchia - MS". Part.: A. Mezzetti, F. Mezzetti, G. Mezzetti. Battuta, scoperta ed esplorazione di una grotta intersecata da una cava.

31.01.98 "Grotta della Cava - MS". Part.: M. Draghetti, A. Mezzetti, F. Sandri, F. Torchi. Esplorazione della grotta.

31.01.98 "Rio Sabbioni - M.te Salvaro". Part.: D. Demaria, G. Agolini, G. Brozzi, J. Palumbo, S. Stefanini, G. Cipressi, C. Gasparini, P. Grimandi, L. Sgarzi, J. Tomba. 10ª uscita Il Tranche M.Sole: rilievo e foto del Rio Sabbioni.

01.02.98 "Cave di arenaria del Rio Rosso - Varignana". Part.: G. Minarini, P. Rivalta. Foto e ricerche biologiche.

14.02.98 "Parete di Badolo - Sasso Marconi". Part.: Istruttori ed allievi del 37° Corso. 1ª Uscita.

15.02.98 "Grotta della Spipola - S. Lazzaro di Savena". Part.: Istruttori ed allievi del 37° Corso. 2ª uscita.

19.02.98 "Balzo Nero - LU". Part.: G. Brozzi, S. Stefanini. Battuta nella zona.

21.02.98 "Croara - S. Lazzaro di Savena". Part.: Istruttori ed allievi del 37° Corso. 3ª uscita.

22.02.98 "Grotta Calindri - Croara". Part.: Istruttori ed allievi del 37° Corso. 4ª uscita.

23.02.98 "Grotta del Farneto - S. Lazzaro di Savena". Part.: J. Palumbo, Y. Tomba. Concluso il rilievo della cavità.

08.03.98 "Grotta del Baccile - MS". Part.: Istruttori ed allievi del 37° Corso. 5ª uscita.

14.03.98 "Parete di Badolo - Sasso Marconi". Part.: Istruttori ed allievi del 37° Corso.

15.03.98 "Monte Cimo - Toscana". Part.: G. Brozzi, S. Stefanini. Battuta.

22.03.98 "Antro del Corchia - Toscana". Part.: 37° Corso. Seconda uscita della seconda parte del corso.

22.03.98 "Grotta della Spipola - Croara". Part.: P. Grimandi, J. Palumbo, 18 speleologi del G.S.F.A.. Accompagnamento gruppi per corso di primo livello del G.S.F.A..

- 29.03.98** "Grotta della Spiopola - Croara". Part.: J. Palumbo, L. Sgarzi, Y. Tomba. Accompagnate 20 persone del GVSC.
- 29.03.98** "Sasso Marconi - Badolo". Part.: D. Demaria, N. Bonato. Visita delle cavità della Rupe e del colombario di Badolo.
- 29.03.98** "Grotta di Gaibola - Gaibola". Part.: S. Borsarini, G. Cipressi, A. Fornasini, C. D'Auria. Visita della grotta.
- 29.03.98** "M.te Cimo - Toscana". Part.: G. Brozzi, S. Stefanini. Battuta sul crinale del M.te Cimo.
- 04.04.98** "Buca di V - Toscana". Part.: N. Lembo, L. Sgarzi, S. Zucchini. Recuperato cavo elettrico utilizzato per disostruzione.
- 05.04.98** "Buco del Belvedere - Croara". Part.: N. Bonato, D. Demaria, P. Faccioli, G. Longhi, Y. Tomba. Manutenzione del cancello.
- 05.04.98** "Grotta Calindri - Croara". Part.: G. Cipressi, S. Orsini, 23 speleologi del G.S. Prato. Accompagnamento gruppi con visita della grotta.
- 11.04.98** "Buca dell'Inferno - S. Lazzaro di Sav.". Part.: C. D'Auria, A. Fornasini. Battuta nei pressi della Grotta Coralupi.
- 13.04.98** "M.te Limano - Toscana". Part.: G. Brozzi, S. Stefanini. Battuta a Rio Coccia.
- 18.04.98** "Grotta Coralupi - S.Lazzaro di Sav.". Part.: N. Bonato, C. D'Auria, A. Fornasini, N. Lembo. Giro della grotta fino alla Sala delle Radici.
- 19.04.98** "Buco dei Buoi - Croara". Part.: D. Demaria, C. D'Auria, N. Lembo, G. Longhi. Manutenzione dell'accesso alla grotta.
- 19.04.98** "M.te Limano - Toscana". Part.: G. Brozzi, P. Faccioli, S. Stefanini. Battuta lungo il Rio a monte di una risorgente sul M.te Limano. Trovata grotta di una decina di metri.
- 25-26.04.98** "Buca di V - Toscana". Part.: S. Borsarini, G. Brozzi, P. Nascetti, A. Sannelli, S. Stefanini. Accompagnamento G.S.A.A. fino all'attacco del Centenario.
- 26.04.98** "Grotta Novella - Goibola". Part.: N. Bonato, P. Grimandi, N. Lembo, G. Rivalta. Manutenzione grotte protette: montaggio copertura laboratorio.
- 02.05.98** "Grotta Novella - Goibola". Part.: P. Grimandi, P. Pontrandolfi, G. Rivalta. Manutenzione grotte protette: fissaggio copertura laboratorio e montaggio parete verticale.
- 02.05.98** "Campu Esone - Baunei, Sardegna". Part.: G. Agolini, D. Demaria, J. Palumbo, A. Pumo, D. Odorici, L. Sgarzi. Battuta della zona nord di Campu Esone.
- 03.05.98** "Campu Esone - Baunei, Sardegna". Part.: G. Agolini, D. Demaria, J. Palumbo, A. Pumo, D. Odorici, L. Sgarzi. Battuta della zona sud di Campu Esone. Scoperta e discesa una grotta.
- 03.05.98** "Buco del Bosco - Croara". Part.: G. Cipressi, C. D'Auria, G. Longhi. Manutenzione dell'accesso alla grotta e visita della cavità.
- 05.05.98** "Campu Esone - Baunei, Sardegna". Part.: G. Agolini, D. Demaria, J. Palumbo, A. Pumo, D. Odorici, L. Sgarzi. Battuta della zona. Scoperta e discesa una grotta a Punta Murreddu.
- 06.05.98** "Campu Esone - Baunei, Sardegna". Part.: G. Agolini, D. Demaria, J. Palumbo, A. Pumo, D. Odorici, L. Sgarzi. Rilievo delle due grotte trovate. Escursione nella piana di Su Canale.
- 07.05.98** "Su Canale - Baunei, Sardegna". Part.: G. Agolini, D. Demaria, J. Palumbo, A. Pumo, D. Odorici, L. Sgarzi. Escursione nella Grotta di Su Canale.
- 07.05.98** "Grotta Novella - Goibola". Part.: G. Rivalta. Posizionamento di 2 termo-igrometri (in continuo).
- 09.05.98** "M.te Corchia - Levigliani". Part.: G. Brozzi, G. Cipressi, G. Longhi, S. Roveri, S. Stefanini, S. Zucchini. Raggiungimento del Pozzo dei Dinosauri con sistemazione armi.

- 09.05.98** "Grotta delle Fate - Sasso Marconi". Part.: N. Bonato, A. Fornasini, N. Lembo. Visita della cavità.
- 10.05.98** "M.te Salvaro". Part.: M. Draghetti, A. Fornasini, N. Lembo, A. Mezzetti, F. Torchi. Ricerca della Grotta II di Monte Salvaro per posizionamento.
- 10.05.98** "Grotta di Mez ... di - Zola Predosa". Part.: A. Mezzetti, G. Mezzetti. Battuta, ritrovamento, esplorazione, rilievo e foto della grotta.
- 13.05.98** "Grotta di Mez ... di - Zola Predosa". Part.: G. Cipressi, M. Dragherri, A. Mezzetti, G. Mezzetti, J. Palumbo, F. Sandri, F. Torchi. Rilievo e servizio fotografico della grotta.
- 17.05.98** "Buca di V - Toscana". Part.: G. Cipressi, M. Draghetti, A. Mezzetti, J. Palumbo, Y. Tomba, F. Torchi. Riarmo e discesa del Pozzo del Centenario.
- 23.05.98** "Grotta di Mez...di - Zola Predosa". Part.: D. Demaria, A. Mezzetti, G. Mezzetti, J. Palumbo. Posizionamento della nuova cavità sul M.te Castello.
- 24.05.98** "Gaibola". Part.: D. Demaria. Posizionamento e controllo delle cavità occluse nell'affioramento di Gaibola.
- 30.05.98** "Buca di V - Toscana". Part.: N. Bonato, A. Fornasini, A. Mezzetti, J. Palumbo. Raggiunto collettore. Cominciato traverso all'attacco del P.150 (da continuare).
- 31.05.98** "Grotta 1 e 2 di Campiario - Grizzana". Part.: E. Carati, D. Demaria, F. Facchinetti, P. Grimandi, S. Orsini, P. Pontrandolfi, A. Pumo, G. Rodolfi. Rilievo di due nuove grotte nelle arenarie.
- 31.05.98** "Grotta Novella - Goibola". Part.: G. Rivalta, M. Vasina. Ricerca scientifica in laboratorio su campioni d'acqua per analisi batteriologiche.
- 01.06.98** "Ex Cave I.E.C.M.E. - Croara". Part.: G. Rivalta, J. Saporito, D. Scaravelli, M. Vasina. Posizionato trappole per chiroteri e cattura di alcuni esemplari.
- 07.06.98** "Buco dei Buoi Minore - Croara". Part.: D. Demaria, F. Facchinetti, G. Longhi, P. Pontrandolfi, A. Pumo, G. Rodolfi, E. Scagliarini. Rivisto e terminato il rilievo della cavità, con servizio fotografico.
- 10.06.98** "Grotta del Casetto - Croara". Part.: D. Demaria, F. Facchinetti, P. Pontrandolfi, P. Zuccato. Effettuato rilievo e servizio fotografico della cavità.
- 14-15.06.98** "Buca di V - Toscana". Part.: G. Brozzi, M. Draghetti, J. Palumbo, S. Stefanini. Raggiunto il terzo lago (fondo) del Bagnulo. Effettuato foto del collettore. Controllo e cambio di alcuni armi e traversi.
- 14.06.98** "Grotta Novella - Gaibola". Part.: G. Cipressi, D. Demaria, P. Grimandi, A. Mezzetti, P. Pontrandolfi, G. Rivalta, Y. Tomba. Terminato lavoro di sistemazione dell'accesso al laboratorio con la posa del grigliato keller.
- 21.06.98** "Grotta delle Viole e Grotta Elena - Croara". Part.: D. Demaria, N. Lembo, G. Longhi. Scavo per disostruzione delle due cavità.
- 21.06.98** "S.Caterina di Nardò - Puglia". Part.: S. Orsini, L. Prosperi, S. Roveri, S. Zucchini. Esplorazione della Grotta Roversi.
- 25.06.98** "Grotta La Cattedrale - Puglia". Part.: S. Orsini, L. Prosperi, S. Zucchini, G.S. Meretino. Rilievo di grotta sommersa (apertura a mt.-25 s.l.m.).
- 28.06.98** "Grotta Elena - Croara". Part.: D. Demaria, G. Longhi, A. Mezzetti, F. Torchi. Disostruzione: scavo nel sifone terminale della grotta.
- 04.07.98** "Parco di M.te Sole". Part.: G. Agolini, D. Demaria, C. Gasparini, P. Grimandi, P. Pontrandolfi. Rilievo del rifugio a Palazzo di Veggio. Escursione a M.te Baco.
- 05.07.98** "Buco del Prete Santo - Croara". Part.: D. Demaria, N. Lembo, G. Longhi. Rilievo del passaggio attivo fra la Grotta della Spipola ed il Prete Santo.

- 05.07.98** "Paitone - Brescia". Part.: A. Agostini, C. Donati. Servizio fotografico del Buco del Frate.
- 05.07.98** "Grotta della Spipola - Croara". Part.: P. Nanetti, S. Orsini, L. Prosperi, S. Zucchini. Manutenzione porta d'accesso.
- 11.07.98** "Rupe di Sasso Marconi". Part.: R. Chillemi, D. Demaria, P. Grimandi, G. Rivalta. Rilievo di due cavità artificiali nella Rupe del Sasso, di un rifugio c/o Villa Bonizzard e di una ex cava lungo Via Rupe.
- 14.07.98** "Lab. Biospeleologia di Verona - Veneto". Part.: D. Bianco, G. Rivalta, M. Vasina. Visita al laboratorio.
- 18.07.98** "Pso Focolaccia - Toscana". Part.: P. Faccioli, J. Palumbo, L. Sgarzi, Y. Tomba. Battuta.
- 18.07.98** "Parco di M.te Sole". Part.: G. Agolini, D. Demaria, P. Grimandi, A. Pumo. Rilevati e posizionati otto rifugi a M.te Baco.
- 25.07.98** "Buca di V - Toscana". Part.: G. Agolini, C. Gasparini, A. Mezzetti, J. Palumbo. Visita al ramo del sifone.
- 07.08.98** "Buca di V- Toscana". Part.: P. Faccioli, G. Longhi, J. Palumbo. Esplorazione della grotta.
- 16.08.98** "Grotta delle Lumache - Buggerru, Sardegna". Part.: A. Agostini, G. Esu, A. Naseddu. Visita e servizio fotografico della grotta.
- 22.08.98** "Parco di M.te Sole - M.te Caprara". Part.: D. Demaria, P. Grimandi. Rilevato e fotografato il rifugio della sorgente lungo il Rio Tersigno (versante nord del M.te Caprara).
- 29.08.98** "Parco di M.te Sole". Part.: D. Demaria, P. Grimandi, G. Longhi, G. Minarini. Rilevati cinque rifugi fra Creta di Mezzo c/o Vado e Nuvoletto. Visita ai rifugi c/o Tadiano.
- 05.09.98** "Rupe di Sasso Marconi". Part.: G. Agolini, D. Demaria, P. Grimandi, G. Minarini. Rilevamento della cava di arenaria di fronte a Cà Gasparri sulla strada Porrettana.
- 06.09.98** "Grotta delle Fate - Monte Vignola". Part.: D. Demaria, C. D'Auria, A. Fornasini, N. Lembo, G. Longhi. Battuta del Monte Vignola e rilievo della Grotta delle Fate.
- 13.09.98** "Rupe di Sasso Marconi". Part.: G. Agolini, C. D'Auria, D. Demaria, A. Fornasini, C. Gasparini, P. Grimandi, N. Lembo, P. Pontrandolfi, G. Rivalta, E. Scagliarini. Completato il rilievo della cava di fronte a Cà Gasparri. Servizio fotografico ed escursione alle altre tre cave poco distanti.
- 13.09.98** "Grotta della Spipola - Croara". Part.: G. Cipressi, D. Odorici, L. Sgarzi. Effettuate foto al Salone Giordani.
- 18.09.98** "Buco del Becco - Levigliani". Part.: G. Brozzi, G. Cipressi, M. Draghetti, J. Palumbo. Esercitazione soccorso.
- 20.09.98** "Rupe di Sasso Marconi". Part.: D. Demaria, F. Facchinetti, P. Grimandi, N. Lembo, G. Longhi, P. Pontrandolfi, D. Odorici. Rilevata una delle quattro cave sul versante sud della Rupe. Servizio fotografico alle varie cave. Posizionamento di due ingressi.
- 20.09.98** "Grotta della Spipola - Croara". Part.: A. Fornasini, Y. Tomba, sei speleologi del G.S.E.. 23' Corso del G.S.E. di Modena.
- 26.09.98** "Passo del Vestito - Toscana". Part.: G. Brozzi, G. Cipressi, M. Draghetti, A. Fornasini, J. Palumbo, L. Sgarzi, S. Stefanini. Scavo per disostruzione.
- 27.09.98** "M.te Penna - Toscana". Part.: G. Brozzi, S. Stefanini. Battuta ed esplorazione di una grotta.
- 27.09.98** "Rupe di Sasso Marconi". Part.: D. Demaria, F. Facchinetti, P. Grimandi, G. Minarini, P. Pontrandolfi. Rilevata la cava più alta della rupe e suo posizionamento.
- 28.09.98** "Ex cava IECME - Croara". Part.: G. Rivalta, G. Saporito. Ricerca chiroterri.
- 01.10.98** "Grotta della Spipola - Croara". Part.: D. Bianco, G. Rivalta. Controllo delle centraline, della presenza di chiroterri e del livello dell'acqua.

- 03.10.98** "Buca dell'Inferno - Farneto". Part.: S. Borsarini, A. Fornasini, A. Mezzetti, A. Sannelli, F. Torchi. Battuta, scavo, distruzione ed esplorazione sul fondo della dolina.
- 03.10.98** "Grotta della Spipola - Croara". Part.: N. Bonato, D. Odorici, L. Sgarzi. Servizio fotografico alla dolina interna e ai mammelloni.
- 03.10.98** "Parco di M.te Sole". Part.: D. Demaria, P. Grimandi, A. Pumo. Rilievo e servizio fotografico dei rifugi di Tudiano, Morazza e Casino.
- 04.10.98** "Grotta della Spipola - Croara". Part.: G. Cipressi, S. Zucchini, 4 speleologi del G.S.Mezzano e 8 allievi. Accompagnamento del G.S.Mezzano.
- 04.10.98** "M.te Penna - Toscana". Part.: G. Brozzi, S. Stefanini. Esplorazione e rilievo della grotta trovata il 27/9.
- 04.10.98** "Rupe di Sasso Marconi". Part.: N. Bonato, D. Demaria, P. Grimandi, D. Odorici, G. Rivalta. Rilievo di una cavità della Rupe.
- 09.10.98** "Grotta Calindri - Croara". Part.: D. Demaria, F. Facchinetti, P. Grimandi, N. Lembo, D. Odorici, S. Orsini, G. Rivalta, P. Pontrandolfi, G. Rodolfi, L. Sgarzi, S. Zucchini, 11 visitatori. Accompagnamento di undici visitatori nel giro classico. Controllo del rilievo lungo la Condotta. Foto nella Sala, Condotta e ai concrezionamenti.
- 11.10.98** "Ingh. dei Due Pozzetti - Farneto". Part.: A. Mezzetti, F. Torchi. Continuata la distruzione della fessura terminale dei Due Pozzetti.
- 17.10.98** "Grotta Calindri - Croara". Part.: D. Demaria, N. Lembo, D. Odorici. Servizio fotografico.
- 17.10.98** "Corchia - Levigliani". Part.: G. Brozzi, G. Cipressi, M. Draghetti, P. Faccioli, G. Longhi, P. Nascetti, S. Orsini, S. Roveri, L. Sgarzi, S. Stefanini, Y. Tomba, S. Zucchini. Traversata del Buco del Becco (Figliera) al Serpente per il Ramo di Valinor. Effettuato servizio fotografico.
- 18.10.98** "Buco del PreteSanto e Risorgente dell' Acquafredda - Croara". Part.: D. Demaria, N. Lembo, D. Odorici, P. Pontrandolfi. Servizio fotografico.
- 22.10.98** "Castel dei Britti". Part.: D. Demaria. Posizionamento della Risorgente di Castel dei Britti e della Grotta a SW della Chiesa.
- 24.10.98** "Grotta della Spipola - Croara". Part.: D. Demaria, N. Lembo, D. Odorici. Fatte foto al Salone del Fango, ai mammelloni e ai canali di volta.
- 24.10.98** "Grotta della Spipola - Croara". Part.: N. Lembo, D. Odorici, L. Sgarzi. Servizio fotografico.
- 25.10.98** "Rupe di Sasso Marconi". Part.: D. Demaria, P. Grimandi, N. Lembo, P. Pontrandolfi, P. Zuccato. Terminato il rilievo della cava dei due ingressi e stesura dei capisaldi nell'ultima cava.
- 25.10.98** "Grotta Calindri - Croara". Part.: C. D'Auria, A. Fornasini, A. Mezzetti, D. Odorici, F. Torchi. Servizio fotografico.
- 25.10.98** "Abisso Fantini - Parco Canè". Part.: G. Brozzi, P. Faccioli, S. Stefanini. Esercitazione soccorso.
- 31.10.98** "Rupe di Sasso Marconi". Part.: D. Demaria, P. Grimandi, N. Lembo. Terminato il rilievo delle cave del Sasso.
- 31.10.98** "Parco di M.te Sole - Vado". Part.: D. Demaria, P. Grimandi. Visitati alcuni rifugi in località Rovina.
- 01.11.98** "Buco dell'Elefante - Croara". Part.: D. Demaria, G. Giordani, P. Grimandi, N. Orsini, S. Orsini. Rilievo e posizionamento del Buco dell'Elefante.
- 01.11.98** "Croara". Part.: D. Demaria, P. Grimandi, N. Lembo. Rilievo e posizionamento delle cavità minori del sistema carsico della Calindri: Pozzetto dei Due Ingressi, Inghiottoio 1 e 5 della Buca di Budriolo. La crepa sopra alla Cava Fiorini si è ulteriormente ampliata con il distacco di una intera porzione del versante e la creazione di una voragine profonda una ventina di metri.

- 08.11.98** "Buco delle Lumache - Croara". Part.: G. Agolini, D. Demaria, P. Grimandi, G. Minarini, P. Pontrandolfi. Rilievo della cavità e foto ai canali di volta e alla sala terminale.
- 08.11.98** "M.te Limano - Toscana". Part.: G. Brozzi, P. Faccioli, L. Sgarzi. Disostruito l'ingresso della risorgente. Esplorato (con muta) i primi metri della galleria allagata fino ad un sifone.
- 14.11.98** "Croara". Part.: D. Demaria, P. Grimandi. Rilievo della 983 ER/BO (Grotticella fra il Bosco e la Grotta delle Lumache) e 415 ER (Grotticella sotto Miserazzano). Posizionato il Buco dei Ghiri e rintracciato l'ingresso del Buco della Befana.
- 14.11.98** "Tana che Urla, Fornovolasco". Part.: N. Bonato, G. Brozzi, P. Faccioli, A. Fornasini, N. Lembo, L. Sgarzi, S. Stefanini, S. Zucchini. Servizio fotografico della cavità.
- 15.11.98** "Ingh. dei Due Pozzetti - Farneto". Part.: G. Cipressi, M. Draghetti, A. Mezzetti, J. Palumbo, Y. Tomba, F. Torchi. Allargamento della ex strettoia finale. Dopo un saltino di 1,5 m c'è un'ulteriore strettoia (brigosa). Superata anche questa, un meandro in discesa di circa 3 m stringe inesorabilmente con una curva a destra, impossibile da scrutare. Per noi chiude.
- 15.11.98** "Tre Fiumi - Fiocca". Part.: N. Bonato, G. Brozzi, P. Faccioli, A. Fornasini, N. Lembo, L. Sgarzi, S. Stefanini, S. Zucchini. Proseguito lo scavo in una grotta individuata dal GSB nel '93.
- 21.11.98** "Tre Fiumi - Fiocca". Part.: G. Brozzi, P. Faccioli, S. Stefanini. Battuta.
- 22.11.98** "Buco della Befana - Croara". Part.: G. Agolini, D. Demaria, P. Grimandi, N. Lembo, G. Longhi. Rilievo del Buco della Befana e servizio fotografico dello stesso.
- 27.11.98** "Tre Fiumi - Fiocca". Part.: C. D'Auria, P. Faccioli, D. Odorici. Proseguito con buone prospettive lo scavo del 15/11.
- 29.11.98** "Grotta Calindri - Croara". Part.: G. Agolini, D. Demaria, F. Facchinetti, A. Fornasini, P. Grimandi, N. Lembo, G. Longhi, S. Orsini, P. Zagni, S. Zucchini, 5 visitatori. Foto al meandro. Iniziato demolizione del vecchio ingresso in c.a.. Accompagnamento visitatori.
- 5-6.12.98** "Grotta 3 di Bastoni - M.te Fiocca". Part.: G. Cipressi, P. Faccioli, S. Orsini, L. Sgarzi, Y. Tomba. Proseguita opera di scavo.
- 06.12.98** "Buco dei Ghiri - Croara". Part.: G. Agolini, D. Demaria, P. Grimandi. Rilievo del Buco dei Ghiri. Inizio disostruzione dell'inghiottitoio della dolina adiacente.
- 08.12.98** "Buco del Prato Grande - Croara". Part.: G. Agolini, D. Demaria. Continuata la disostruzione nella dolina presso il Buco dei Ghiri.
- 12.12.98** "Buco del Prato Grande - Croara". Part.: D. Demaria, P. Grimandi, A. Pumo. Continuata la disostruzione dell'inghiottitoio.
- 13.12.98** "Buco del Prato Grande - Croara". Part.: G. Agolini, D. Demaria, P. Grimandi, N. Lembo, G. Pasini. Continuata la disostruzione dell'inghiottitoio ... va avanti ...
- 19.12.98** "Buco del Prato Grande - Croara". Part.: D. Demaria, P. Grimandi, G. Longhi. Continuata la disostruzione dell'inghiottitoio.
- 20.12.98** "Grotta Calindri - Croara". Part.: G. Cipressi, G. Longhi, S. Orsini, V. Tassinari, S. Zucchini. Terminata demolizione del vecchio cancello e rimozione dei detriti.
- 20.12.98** "Buco del Prato Grande - Croara". Part.: G. Agolini, D. Demaria, P. Grimandi, N. Lembo. Continuata la disostruzione.
- 27.12.98** "Pozzo della Vigna - Croara". Part.: D. Demaria, P. Grimandi. Rilievo del Pozzo della Vigna e di altre quattro grotticelle adiacenti.

G.S.B.-U.S.B.: ELENCO SOCI 1999

PERPETUI (alla memoria)

Franco Anelli	Michele Gortani
Gerardo Bagnulo	Sandro Mandini
Luigi Donini	Anna Maria Pagnoni
Luigi Fantini (Fondatore del G.S.B.)	Carlo Pelagalli
Giancarlo Gardenghi	Rodolfo Regnoli
Armando Garvaruzzi	Paolo Roversi
Giuseppe Gelao	Luigi Zuffa

PERMANENTI

Altara Edoardo	Via Marsili, 7 BOLOGNA	332615
Badini Giulio	Via dei Sormani, 9 MILANO	-
Bertuzzi Umberto	Via F.lli Danielli, 5 MONTE S.PIETRO BO	6760552
Carati Ermes	Via Etruria, 1 BOLOGNA	6011817
Cencini Carlo	Via del Borgo San Pietro, 83 BOLOGNA	240675
Clo' Lodovico	Piazza Carducci, 4 BOLOGNA	306828
D'Arpe Carlo	Via Napoli, 22 BOLOGNA	466812
Facchini Sergio	Via Benedetto Marcello, 24 BOLOGNA	6233542
Forlani Mario	Via P. De Coubertin, 2 BOLOGNA	-
Morisi Andrea	Via S. Rocco, 9 BOLOGNA	382391
Pasini Giancarlo	Via Galeotti, 8 BOLOGNA	518486
Rossi Antonio	Via F. Bacone, 12/2 MODENA	059-350026
Tassinari Valter	Via Larga, 3 CALDERARA DI RENO BO	723206

SOSTENITORI

Busi Claudio	Via Zucchi, 15 BOLOGNA	-
Chillemi Rita	Via Muzzi, 2 BOLOGNA	307487
Colitto Alfredo	Via Col di Lana, 16 BOLOGNA	425860
Donati Cristina	Via Don S. Arici, 27B MONTICELLI BRUSATI BS	030-6852325
Fabbri Massimo	Via Grossi 3 BOLOGNA	432927
Farinelli Loredana	Via Machiavelli, 15 ZOLA PREDOSA BO	752091
Ferraresi Carla	Via Borgonuovo, 2 BOLOGNA	262470
Fogli Giuseppe	Via Vescovada, 104 VIGNOLA BO	059-775600
Franco Emilio	Via Mazzini, 44 BOLOGNA	347047
Gnani Sergio	Via Buozzi, 14 BOLOGNA	220452
Grandi Luigi	Via Cracovia, 5 BOLOGNA	455705
Pistoresi Rolando	Via Achillini, 1/2 BOLOGNA	340221

AGGREGATI

Airò Farulla Pietro	Via Farini, 7 BOLOGNA	230759
Bassetti Fabien	Via Murri, 106 BOLOGNA	6237396
Bottazzi Mirella	Via Majorana, 7 BOLOGNA	250334
Caliò M.S. Angela	Via Castiglione, 6 BOLOGNA	230225
Cesaretti Valentina	P.zza di Porta Mascarella, 7 - BOLOGNA	249904
Chelli Marco	Via Toti, 12 CASALECCHIO BO	578538

Cipriani Andrea	Via del Verrocchio, 10 BOLOGNA	6011537
De Michele Rita	Via della Pietra, 23 BOLOGNA	560875
De Vido Lidia Maria	Via della Pietra, 23 BOLOGNA	560875
D'Ugo Rosalinda	Via Farini, 7 BOLOGNA	230759
Giordani Marzia	Piazza Garibaldi, 2 PIANORO BO	777728
Lambertini Carla	Via Cracovia, 21 BOLOGNA	463451
Galli Paolo	Via S. Frediano, 2 BOLOGNA	580697
Lavini Enrico	Via Matteotti, 4 SASSO MARCONI BO	841980
Mirri Marco	Via Spartaco, 9 BOLOGNA	535109
Novelli Antonella	Via Vetulonia, 1 BOLOGNA	547583
Ruggiero Roberto	Via dell'Ospedale, 3 BOLOGNA	312284
Santacaterina Denise	Via Europa, 4 SASSO MARCONI BO	842390
Sciucco Marco	Via De Nicola, 3 BOLOGNA	565749
Voci Claudio	Via Molino di Pescarola, 30 BOLOGNA	6342577
Zani Michele	Via Toscana, 20 SAN LAZZARO BO	474461
Zuccato Diego	Via Tosarelli, 201 CASTENASO BO	780488
Zucchini Sonia	Via del Genio, 5/14 BOLOGNA	591926

ORDINARI

Agolini Graziano	Via dello Sport, 16 PIANORO BO	6516241/0338.8432838
Agostini Anna	Via F. Enriques, 13 BOLOGNA	540645
Alvisi Massimo	Viale Oriani, 50/2 BOLOGNA	399525
Benassi Luca	Via S. Innocenti, 35 BOLOGNA	533552
Bonato Nicola	Via IV Novembre, 3 SASSO MARCONI BO	840701
Boncompagni Velio	Via Bastia, 1 BOLOGNA	417139
Borsari Stefano	Viale della Repubblica, 25 S.AGATA BOLOGNESE BO	6820323
Brozzi Gian Luca	Via Dogali, 18 S. GIOVANNI P. BO	0347.5798171- 051.826001
Cipressi Gabriele	Via Arno, 30 BOLOGNA	465600
Dalmonte Claudio	Via F. Enriques, 16/2 BOLOGNA	544175
D'Auria Christian	Via Collodi, 3 BOLOGNA	569146
Demaria Danilo	Via Kennedy, 97 S.LAZZARO BO	461542
Draghetti Matteo	Via Parisio, 24 BOLOGNA	440048
Facchinetti Franco	Via Malaguti, 25 BOLOGNA	242339
Faccioli Pietro	Via S. Carlo, 1100 BOLOGNA	0338.3677999 051.941459
Ferretti Augusto	Via Parisio, 36 BOLOGNA	6236961
Fornasini Andrea	Via Calzolari, 36 MARZABOTTO BO	932434
Forti Paolo	Via S.Vitale, 25 BOLOGNA	(uff.354547) 221293
Frabetti P.Giorgio	Via Medesano 72 CASTELGUELFO BO	6970327
Francia Marco	Via Saffi, 18/3 BOLOGNA	556944
Gasparini Claudia	Via dello Sport, 16 PIANORO BO	6516241
Grimandi Paolo	Via Genova, 29 BOLOGNA	(uff.295219) 451120
Lembo Nicoletta	Via Mezzofanti 26 BOLOGNA	398891
Longhi Giorgio	Via Martiri della Croce del Biacco, 18 BOLOGNA	535252
Marchetta Michelina	Via Turati, 33 CASTENASO BO	785431
Minarini Giuseppe	Via Nazionale, 194 PIANORO BO	6516179 (uff. 471666)
Mezzetti Andrea	Via Col di Lana, 4 CASALECCHIO BO	591113
Nanetti Paolo	Via Mazzini, 112 BOLOGNA	393063
Nascetti Paolo	Via Cava, 22 BOLOGNA	472443
Odorici Daniele	Via Tosarelli, 70 CASTENASO BO	0360.677666 - 051.789199
Orsini Sergio	Via Marchetti, 5 BOLOGNA	(uff.742240) 051.6236812
Palumbo Jeremy	Via Zena, 82 PIANORO BO	6519823
Piancastelli Serena	Via Mazzini, 125 BOLOGNA	344451
Pontrandolfi Pietro	Via Puglie, 13 CREPELLANO BO	964734
Prete Nevio	Via Ortolani, 19/B BOLOGNA	546534
Prosperi Luigi	Via di Roncizio, 40 BOLOGNA	585625
Pumo Alfonso	Via Buozzi 12 BOLOGNA	569693
Rivalta Giuseppe	Via Borgonuovo, 2 BOLOGNA	262470
Rodolfi Giuliano	Via Machiavelli, 15 ZOLA PREDOSA BO	752091



Roveri Sergio	Via Altopiano, 19 SASSO MARCONI BO	846926
Sandri Fabio	Via del Cappello, 2/4 RASTIGNANO BO	744730
Sannelli Angela	Viale della Repubblica, 25 S.AGATA BOLOGNESE BO	6820323
Scagliarini Ettore	Via Nosadella, 43 BOLOGNA	330285
Sgarzi Laura	Via della Crocetta, 9 BOLOGNA	6141978
Stefanini Susan	Via Don Minzoni, 31 S.LAZZARO BO	6251072
Tomba Yuri	Via Jussi, 165 S.LAZZARO BO	6251536
Torchi Francesca	Via Putti, 5/2 BOLOGNA	584107
Villa Stefano	Via F.lli Cervi, 17 OZZANO EMILIA BO	798096
Zagni Paolo	Via Gramsci, 229 CASTELMAGGIORE BO	713579
Zanini Marco	Via Casanova, 3 S. LAZZARO BO	463764
Zuccato Piero	Via Tosarelli, 201 CASTENASO BO	780488
Zucchini Stefano	Via T. Ruffo, 2 BOLOGNA	6233551
Zuffa Giancarlo	Via del Fiume, 23 S.LAZZARO BO	6256344

G.S.B - U.S.B.: GLI INCARICHI PER IL 1999

Presidenza:	GSB: Luigi Fantini (ad honorem). USB: Augusto Ferretti.
Segreteria GSB-USB:	Francesca Torchi.
Tesoriere:	Anna Agostini.
Revisori dei conti:	Ernes Carati, Gabriele Cipressi, Sergio Orsini.
Consiglio Direttivo:	Graziano Agolini, Gabriele Cipressi, Danilo Demaria, Gabriele Mezzetti, Daniele Odorici, Pietro Pontrandolfi, Alfonso Pumo, Laura Sgarzi, Francesca Torchi.
Delegati FSRER:	Paolo Grimandi, Daniele Odorici, Sergio Orsini, Antonio Rossi per il GSB. Gabriele Cipressi, Danilo Demaria, Franco Facchinetti, Pietro Pontrandolfi per l'USB.
Direttore della Scuola di Speleologia di Bologna (G.S.B. - U.S.B.):	Paolo Grimandi
Magazzino:	Matteo Draghetti, Fabio Sandri.
Biblioteca:	Laura Sgarzi, Sergio Facchini.
Catasto:	Danilo Demaria, Jeremy Palumbo.
Grotte protette:	Daniele Odorici.
Sez. fotografica:	Gabriele Cipressi, Franco Facchinetti, Giuseppe Rivalta.
Internet:	Christian D'Auria.
Scambio pubblicazioni:	Nicoletta Lembo.
Direttore Museo Speleologico "Fantini":	Paolo Forti.
Responsabili museo:	Gabriele Cipressi, Serena Piancastelli.
Responsabile sede:	Sergio Orsini.
Coord. ricerche nel Parco di Monte Sole:	Graziano Agolini.
Coord. ricerche a Sasso Marconi:	Pietro Pontrandolfi
Redazione di "Sottoterra":	Graziano Agolini, Danilo De Maria, Paolo Grimandi, Nicoletta Lembo

Adolf d'oe

P.G.

Auguro alla speleologia italiana ben altre fortune e nessuna di quelle prospettate dal più recente vaticinio di frate indovino, sull'ultimo numero di speleobike: mi accontenterei di qualcosa di diverso e - senz'altro - di meno fantasioso.

Ad esempio, vorrei che la "Casa Felice e Attiva" ed il suo iracondo Oste se ne stessero un po' tranquilli a meditare, privandoci degli effetti sgradevolissimi di un'ormai conclamata mania di persecuzione.

A meditare sul fatto che lutti, rovine e squallore se li sono cercati e provocati da soli, con l'ossessione sciovinista, i deliri sulla purezza della razza costacciaro, la mai sopita e roboante aggressività. Con quei mali addosso, amorevolmente coltivati con una totale assenza di buon gusto e di autoironia, ci hanno scassato ciò che di più caro abbiamo e distrutto quanto di buono avevano combinato in passato, al punto che fame menzione oggi mette a disagio, come ammettere che Adolfo era un ottimo e mite decoratore di speleotemi parietali, prima.

Scrivono: "Tutto quello che la Speleologia Italiana ha avuto di nuovo, di originale e di successo negli ultimi 30 anni lo abbiamo inventato noi".

Neanche Barnum, Einstein, Gates, Clinton o la Lewinskj, nell'ambito dei rispettivi settori, avrebbero mai osato affermare tanto.

Riconosciamo invece la tecnica di Paul Joseph Goebbels, PIG per Radio Londra, quando asseriva: "Egli (bafedghisa) è lo strumento del divino volere che forgia la storia con una nuova passione creatrice".

Apprendiamo ancora dal foglio che il più recente e soprattutto "autonomo" "budget finanziario" è alle stelle, che "nell'arco di 12 mesi", cioè più o meno in un anno, si son tenuti due corsi locali tramite il "Leader II della CEE" (che indubbiamente corrisponde ad una specie di CNSS europea, che omologa le scuole di speleologia), con risultati - e qui ci avremmo scommesso - "a dir poco straordinari".

Leggiamo affranti che le loro attività si dilateranno presto "su tutto il territorio nazionale", in quanto la "propensione a interessarsi dell'intera speleologia

italiana non è diminuita, anzi si è rafforzata". Lebensraum: Dio ci aiuti, perché non basta.

Infatti: "Il campo è ormai completamente sgombrato e nessun ostacolo si contrappone alla realizzazione del nostro modo di intendere la Speleologia per il nuovo millennio". (cit. da Mein SpeleoKampf?)

Ora, bisogna ammettere che solo il terzo figlio di terzo letto del modesto doganiere austriaco Alois Schicklgruber era dotato di eguale sicumera, quando affermava - come del resto speleocrucro - "di essere sicuro di essere nel giusto e che il tempo gli avrebbe dato ragione".

E, tenera pecorella, come lui ha sofferto e subito, resistendo "con ferma fiducia, con buon senso a non finire e tanta pazienza contro ingiustizie, soprusi, calunnie" della Società Speleologica Semita, che - a questo punto - dovrà proprio essere sterminata, ma "senza clamori e grida" e, non ne dubitiamo, "secondo le norme e le regole del convivere civile".

Il quadro è completo: Adolfo, imbianchino e führer, vive ed ha solo cambiato tuta, per dare corpo al suo Reich millenario in speleologia.

Noi diversi, speleologicamente circoscritti, in quanto tiriamo a campare sotto un'unica stella con tre pipistrelli tre, molti dubbi e qualche timida certezza, dobbiamo decidere che fare: starcene in disparte, nella speranza che can che abbaia non morda o cullarci ancora nell'attesa che azzanni Veltroni e di nuovo finisca per mordersi la coda.

Succederà, prima o poi, ma almeno diciamogli forte e chiaro che la misura è colma e che non lo riteniamo da tempo rappresentante di niente e di nessuno, se non delle ansie di qualche nostalgico, biondo e fedelissimo feldmaresciallo appartenente al suo ex "Organismo Speleologico Nazionale" e delle sacrosante istanze agrituristiche dell'etnia Costacciaro-Eugubino-Gualdese.

Ce l'abbiamo con lui: no davvero, perché tutto questo non c'entra con la speleologia; ce l'abbiamo con l'INPS, che ha liberato dal lavoro e dalla contribuzione biliose energie in cerca di una grande missione da compiere.

Avrebbe meritato forse un più decoroso tramonto.



LE CAVITA' DELLA CROARA

FRA IL MONTE CASTELLO E IL BELVEDERE

Danilo Demaria

Keywords: *Catasto Emilia-Romagna(I)*

In questo articolo vengono trattate una serie di cavità minori della Croara, poste fra il Monte Castello (q. 256,7), a sud, e l'altopiano del Belvedere, a ovest.

In quest'area i banchi di gesso hanno direzione NW-SE e inclinazione attorno ai 10°-15° verso NE. A parte quindi il rilievo del Monte Castello, la zona si presenta come una vasta superficie declinante verso NE su cui è impostato il tipico paesaggio carsico con diverse doline, anche molto ampie e solitamente poco profonde, e numerosi punti di assorbimento più limitati (vedi carta).

La grotta principale è il Buco a Nord della Madonna del Bosco (40 ER/BO), o più brevemente Buco del Bosco, con uno sviluppo di oltre 300 metri. Il Buco del Bosco è una delle grotte ad accesso regolamentato del Parco dei Gessi bolognesi, protetta nel giugno 1977 dal GSB-USB, e data la sua importanza richiede una futura e più accurata descrizione a parte (a proposito si può comunque vedere l'articolo su Sottoterra n°48).

Delle restanti cavità diverse sono di genesi tettonica, quindi di sviluppo e interesse speleologico limitato, mentre le altre mostrano una evoluzione carsica per alcuni aspetti peculiare.

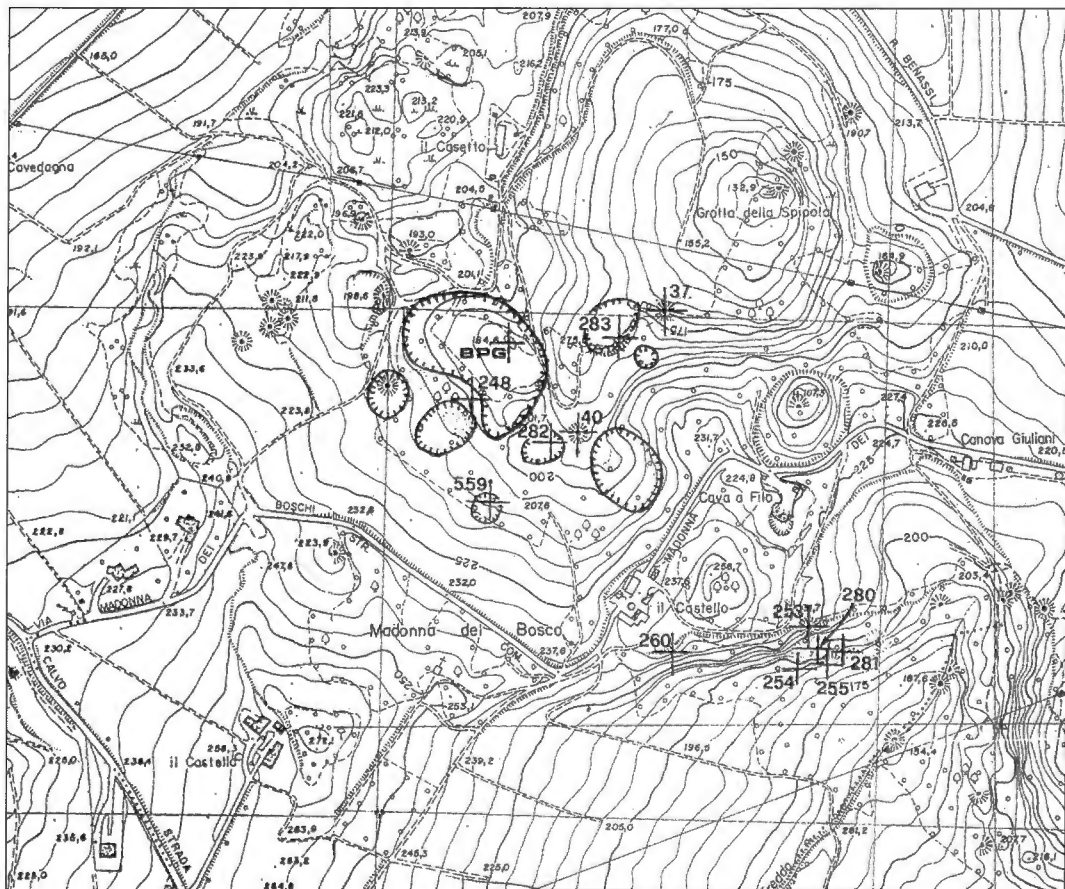


Fig. 1 - Posizionamento delle cavità descritte e principali doline.

IL BUCO DELLE LUMACHE

E' posto nel versante sud della Buca della Spipola, di fronte all'omonima grotta, al limite fra il campo coltivato e il bosco. Esplorato nel 1932, era conosciuto nella sua parte iniziale per uno sviluppo di 20 metri. Nel 1962 la grotta viene "riscoperta" e chiamata Buco del Pipistrello, in quanto ritenuta una nuova cavità. Seguendo quindi il principio di priorità il secondo nome rimane tuttora come sinonimo. Le ricerche e le disostruzioni condotte in quell'anno dal G.S.B. (G. Canducci e A. Pavanello) portano comunque ad ampliare la cavità, con l'aggiunta del ramo di NW. La grotta ha inizio con un ripido pendio fra quinte gessose dalle tipiche erosioni candeliformi. Un breve cunicolo in discesa immette nella prima saletta, caratterizzata dalla presenza di due canali di volta, provenienti da sud-ovest e diretti verso nord, terminanti con l'occlusione da parte di sedimenti, sia verso monte che verso valle. All'interno di questi riempimenti, prevalentemente sabbioso-argillosi, si notano anche piccoli ciottoli silicei, e vi fu rinvenuto un manufatto litico. La sezione trasversale A mostra chiaramente i successivi stadi evolutivi di questi canali di volta. Il ramo di NW è suddivisibile in due parti (una superiore e una inferiore), corrispondenti ciascuna ad una diversa fase dello sviluppo della cavità. La parte superiore, posta alla stessa quota della saletta iniziale (161 m), si connota per la presenza sul soffitto di pendenti e ulteriori canali di volta. Uno di essi,

ancora riconoscibile nonostante i crolli intervenuti, indica uno scorrimento delle acque da NW verso SE (sezione trasversale B). La parte inferiore, invece, costituisce chiaramente un approfondimento successivo, ad un livello posto 5 metri più in basso. A questa fase sono probabilmente collegati anche quei crolli manifestatisi nella parte superiore che, come si è detto, si sono sovrapposti, e in parte hanno cancellato, le originarie strutture antigrafitative. Il ramo di NW è impostato su una faglia ad andamento antiappenninico (NW-SE) ed è caratterizzato anche da un modesto concrezionamento, con piccole cannule e una colata parietale rossa. Il diagramma a rosa mostra le direzioni di sviluppo preferenziale della cavità (fig.2). A prevalere è quella fra 310° - 315° , collegata alla faglia anzidetta, così come ben rappresentate

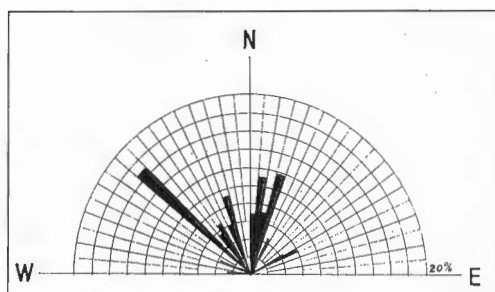
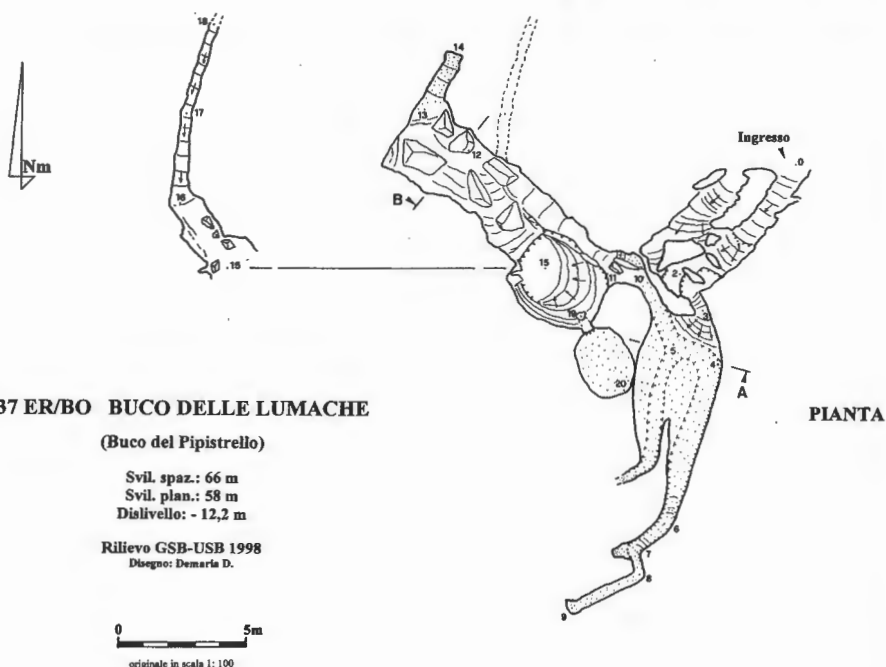


Fig. 2 - Diagramma delle direzioni di sviluppo preferenziale della cavità nel Buco delle Lumache

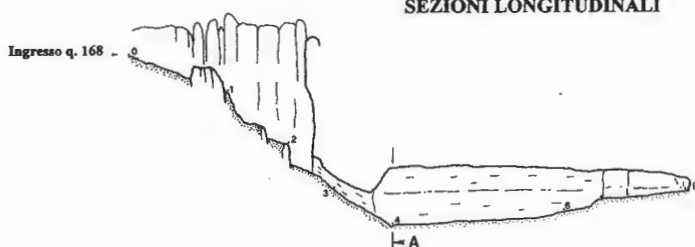


Buco delle Lumache. Morfologie da crollo nel ramo di NW.

BUCO DELLE LUMACHE



SEZIONI LONGITUDINALI



SEZIONI TRASVERSALI



sono le direzioni fra 0° e 20°, riscontrabili soprattutto nella zona dei canali di volta e nel ramo ascendente fra i punti 14 e 16 del rilievo, e dovute anch'esse allo stato di fratturazione della roccia.

GROTTICELLA FRA IL BUCO A NORD DELLA MADONNA DEL BOSCO E IL BUCO DELLE LUMACHE

Quando il nome è più lungo della grotta. Si tratta di una cavità tettonica, legata al rilascio di una porzione di roccia, e si presenta come una stretta spaccatura, sostanzialmente non modificata dall'erosione dell'acqua. Non riveste alcun interesse.

INGHIOTTITOIO A OVEST DEL BUCO DEL BOSCO

Il rilievo e la descrizione di questa grotta sono stati pubblicati su Sottoterra n° 96. Qui ci interessa ricordare come dalla saletta iniziale si stacchino alcuni canali di volta diretti verso nord, ben presto occlusi dai sedimenti. Anche qui è presente un ringiovanimento che ha in parte eroso i riempimenti e approfondito la grotta di 5 metri.

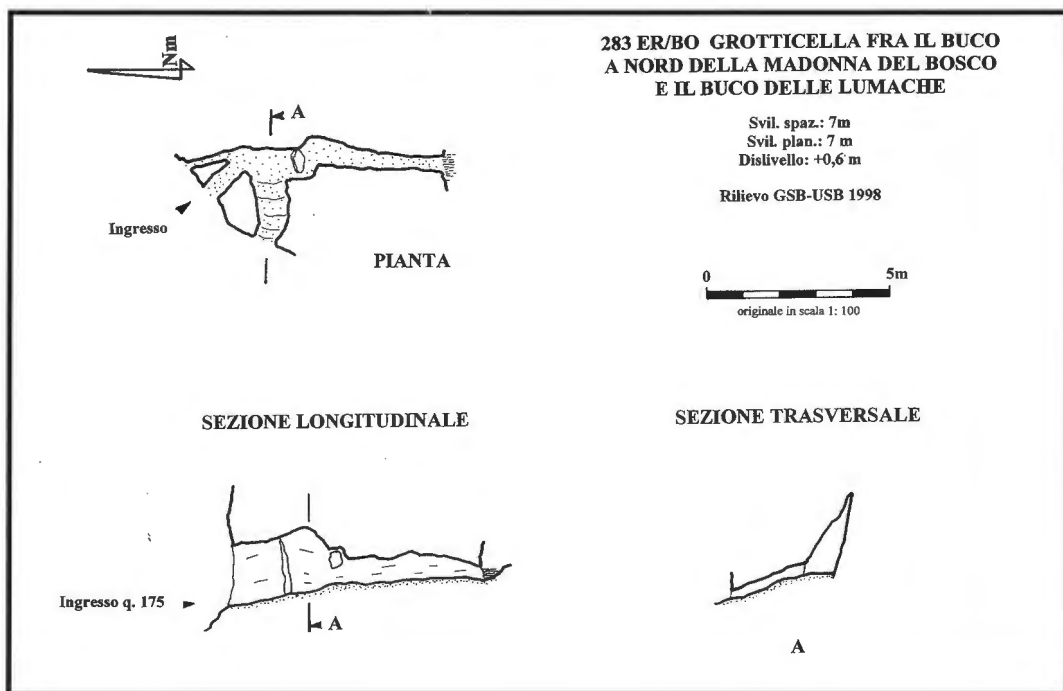
IL BUCO DEI GHIRI

La scoperta di questa piccola grotta risale al 1978. Il pozzo iniziale di 7 metri, caratterizzato da belle erosioni, immette in una modesta e bassa sala, al cui sof-

fitto compaiono alcuni mammelloni intersecati ed erosi da piccoli canali di volta, diretti verso N-NW. Procedendo dalla parte opposta si può risalire per alcuni metri una diaclasi, fino alla base di un secondo pozzo, con le pareti ugualmente erose e la volta costituita da terreno. La base di questo pozzo e il pavimento della diaclasi sono formati dall'accumulo della terra proveniente dall'alto, mentre in basso una strettoia riporta alla sala iniziale. Una prosecuzione, da accertare previa disostruzione, è forse possibile lungo il ramo rivolto a SE (presso il punto 3 del rilievo).

IL BUCO DELLA BEFANA

E' posto al fondo di una piccola dolina, sul versante che da Madonna dei Boschi volge alla Spipola, pochi metri all'interno del bosco. Un breve salto fra lame di gesso, scendibile in libera, dà accesso ad una spaccatura erosa dall'acqua, al termine della quale la grotta si allarga. In basso è presente una strettoia, non praticabile, mentre in alto si può risalire per 4 metri fino ad arrivare ad una piccola sala, sovrastata dal letto di un banco gessoso, che reca i tipici mammelloni, con dimensioni di un metro di diametro e altezza del cono di 60 cm. Il fondo, inclinato, è costituito da sfaticcio sabbioso-argilloso e permette di scendere fino ad incontrare nuovamente la strettoia del vano iniziale. Sulla destra un passaggio basso consente di avanzare lungo una condotta larga 80 cm che dopo 5 metri assume via via dimensioni maggio-

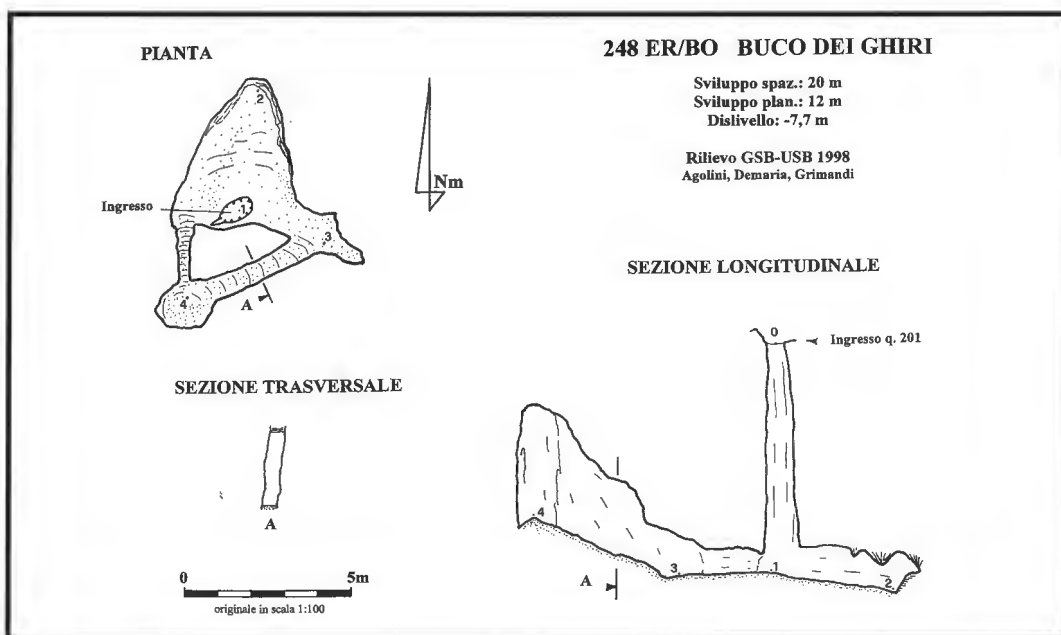




Buco dei Ghiri. L'ingresso a pozzo con le tipiche erosioni.

ri, grazie al progressivo approfondimento, e un andamento tendenzialmente meandreggiante. Lateralmente sono ben evidenti i consistenti riempimenti detritici, rappresentati in prevalenza da ciottoli. La galleria si allarga ricevendo un altro ramo da destra, ma i sedimenti occludono verso valle gli ori-

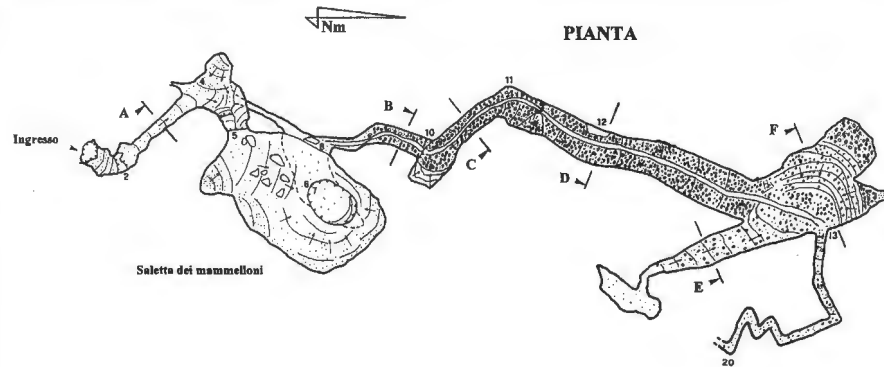
ginari condotti. Sulla destra parte invece uno stretto meandro, percorribile per diversi metri, fino a che non diventa intransitabile. Nella cavità si distinguono tre morfologie: la condotta ad evoluzione antigravitativa, i ringiovanimenti, e la saletta dei mammelloni ad evoluzione prevalentemente tettonica. La condotta



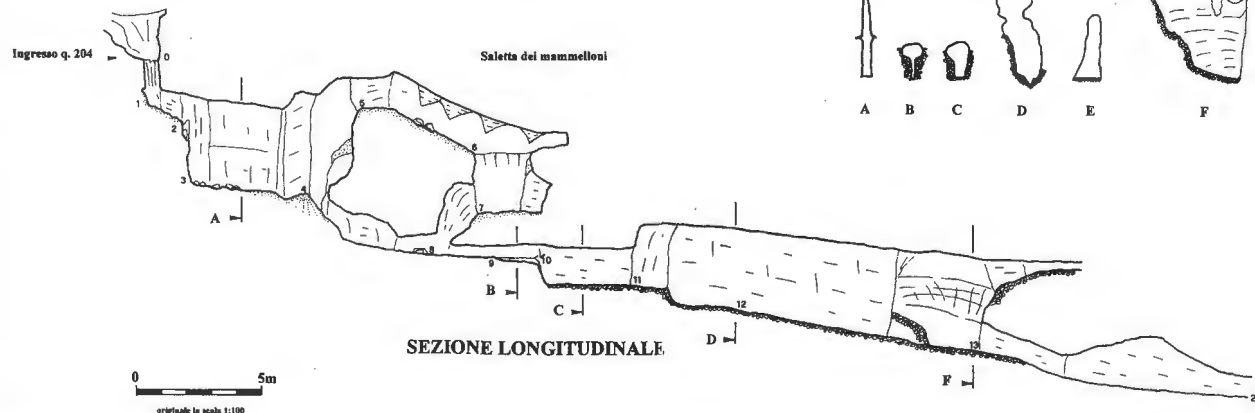
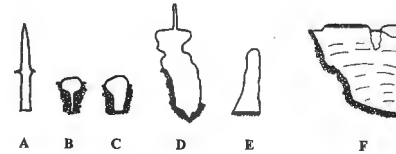
559 ER/BO BUCO DELLA BEFANA

Sviluppo spaz.: 72 m
Sviluppo plan.: 61 m
Dislivello: -12,8 m

Rilievo GSB-USB 1998
Demaria, Lenbo, Longhi



SEZIONI TRASVERSALI



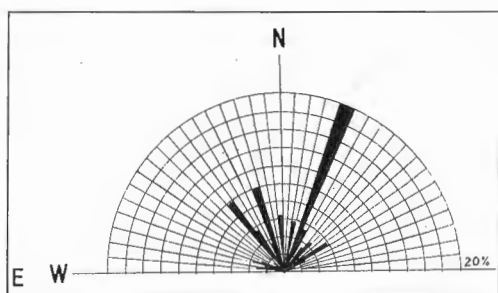


Fig. 3 - Diagramma delle direzioni di sviluppo preferenziale della cavità nel Buco della Befana.

antigravitativa costituisce la parte maggiore e rappresenta la prima fase evolutiva della cavità. Di grande interesse è la granulometria dei sedimenti che ne ha permesso l'evoluzione antigravitativa, costituiti prevalentemente da ciottoli di dimensioni da centimetriche fino a decimetriche, mentre sabbie e argille sono subordinate e costituiscono la matrice. I ciottoli sono prevalentemente di natura silicea, a buon grado di arrotondamento. Quelli di forma piatta mostrano le tipiche strutture embricate, caratteristiche della deposizione torrentizia. Il deposito è ben osservabile lungo le varie sezioni e nella parte terminale della cavità (sez. F) è esposto per uno spessore di 3,5 m, indicando come la grotta sia stata soggetta ad una fase di riempimento pressoché totale. Il deposito ciottoloso, sostanzialmente uniforme in tutta la sezione, è però presente anche ben all'interno dei canali di volta più alti e solo gli ultimi 3-4 cm sono costitui-

ti da argille laminate. La stretta associazione fra le strutture antigravitative e i depositi ghiaiosi, in posto, indica come le acque scorrenti all'interno della grotta fossero tutt'altro che a moto lento. A questa prima fase fa seguito la successiva, di ringiovanimento, in cui le acque provocano l'incisione parziale dei sedimenti e si ha la formazione dello stretto meandro con cui termina attualmente la grotta. Nella saletta dei mammelloni, prossima alla superficie esterna, si è avuto un fenomeno di distacco e abbassamento della parte più alta del banco di gesso, che ha quindi messo in mostra la base di quello sovrastante. Questo collasso ha finito per schiacciare la sottostante condotta antigravitativa, con l'impossibilità di seguirla quindi verso monte. Nel diagramma a rosa delle direzioni di sviluppo preferenziale della cavità, si vede come la classe nettamente prevalente sia quella fra $20^\circ - 25^\circ$, corrispondente sostanzialmente alla condotta, mentre in seconda si pongono quelle fra $320^\circ - 325^\circ$ e $340^\circ - 345^\circ$ (fig.3).

IL POZZO DELLA VIGNA

E' la cavità più caratteristica fra quelle poste sul versante meridionale del Monte Castello. Per raggiungerla si segue il sentiero che dalla Cava Filo conduce alla cima. A pochi metri da questo e al limite della parete strapiombante si trova l'ingresso superiore, caratterizzato da erosioni candeliformi. Al fondo del pozzo da 13 m, un'ampia spaccatura in ripida discesa porta



Buco della Befana. La confluenza fra le due condotte nel tratto terminale della grotta.

253 ER/BO POZZO DELLA VIGNA

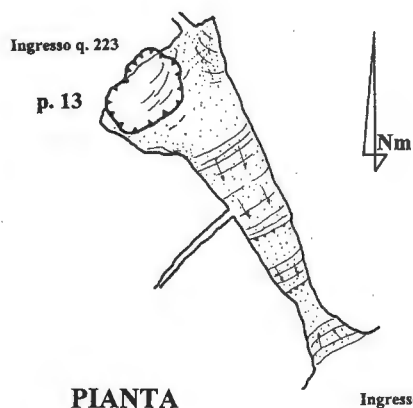
Sviluppo spaz.: 23 m

Sviluppo plan.: 9 m

Dislivello: -19,5 m

Rilievo GSB-USB 1998

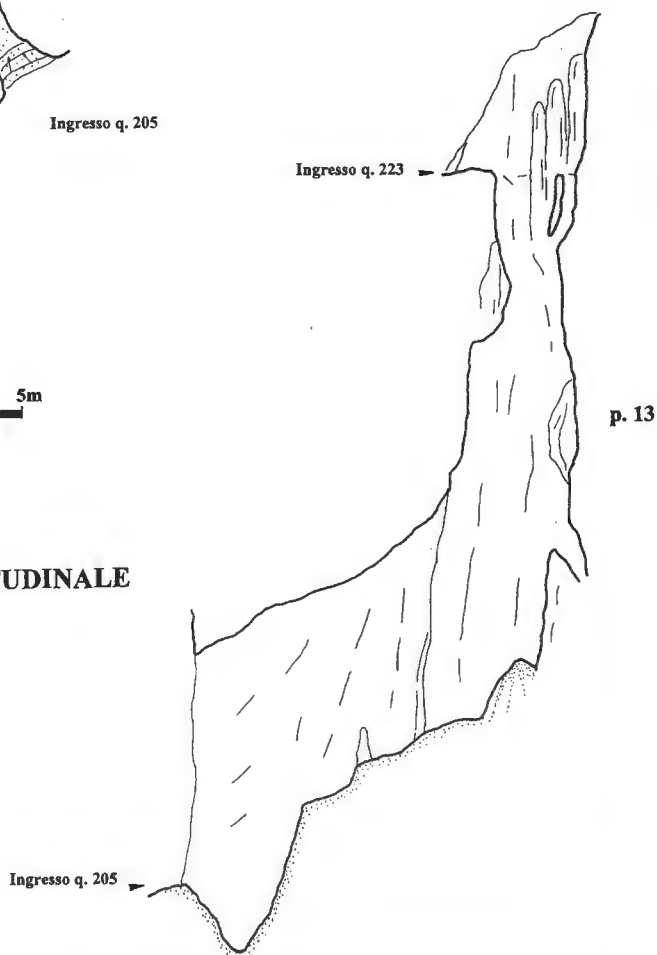
Demaria, Grimandi



PIANTA



SEZIONE LONGITUDINALE



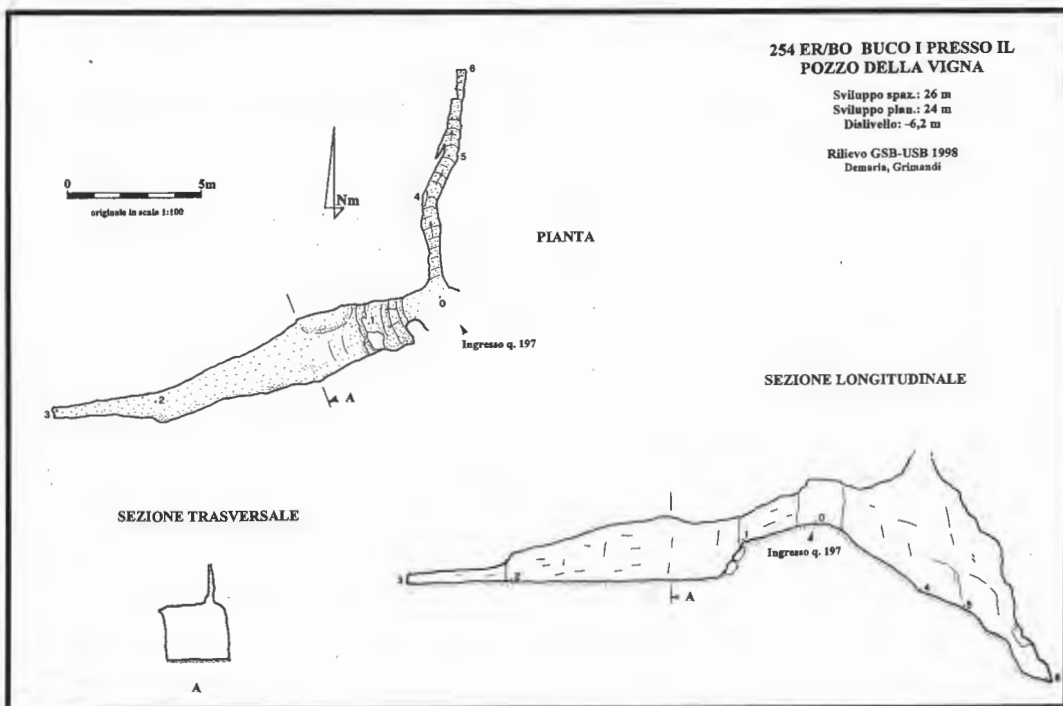
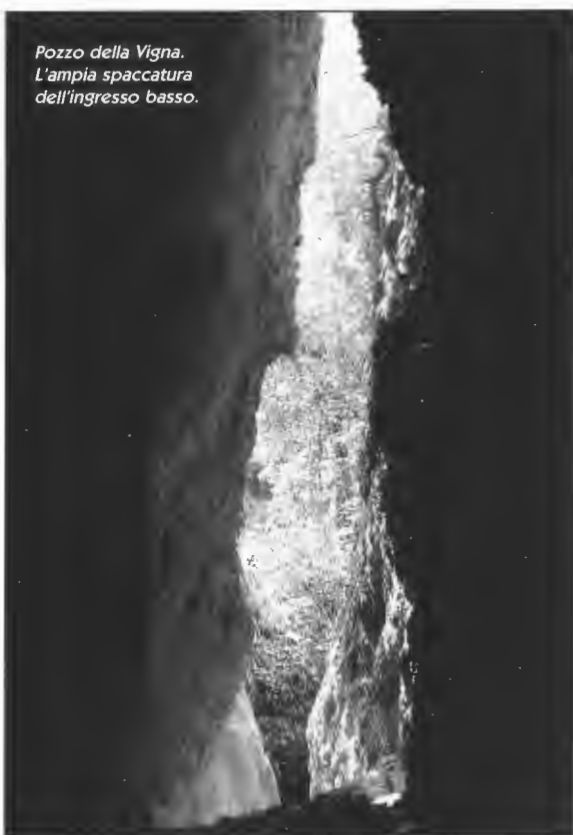
al secondo ingresso, alla base della falesia. Scoperto e rilevato già negli anni '30, possiede alcune particolarità. L'ingresso alto è alla stessa quota del Buco di S. Antonio (38 ER/BO) posto sul versante destro della valle cieca dell'Acquafredda, grotta con la quale condivide, oltre che la morfologia a pozzo, anche la profondità.

Tutto ciò ci riporta a condizioni morfologiche e idrologiche assai diverse dall'attuale. Alla base del pozzo iniziale del Buco di S. Antonio si diparte un meandro, percorso solo una volta dai fratelli Marchesini del GSB nel 1933, e attualmente occluso dal materiale terrigeno proveniente dall'alto. Non è quindi da escludere che le analogie fra le due cavità possano trovare un ulteriore riscontro nella presenza di una simile situazione anche per il Pozzo della Vigna. Anche qui compare un consistente accumulo detritico alla base del p. 13, mentre la spaccatura che si apre sul secondo ingresso è chiaramente successiva.

LE CAVITÀ MINORI PRESSO IL POZZO DELLA VIGNA

Nei pressi dell'ingresso basso del Pozzo della Vigna si aprono altre quattro piccole cavità. La più interessante è il **Buco I presso il Pozzo della Vigna** (254 ER/BO). Dall'ingresso una spaccatura alta e stretta si dirige verso nord, approfondendosi per 6 metri e restringendosi progressivamente. Il

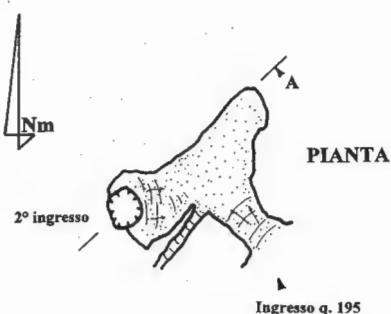
*Pozzo della Vigna.
L'ampia spaccatura
dell'ingresso basso.*



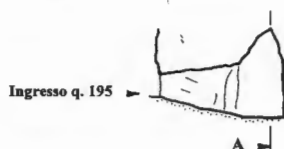
255 ER/BO BUCO II PRESSO IL POZZO DELLA VIGNA

Sviluppo spaz.: 8 m
Sviluppo plan.: 7 m
Dist.: 2,6 m (-0,6 m; +2,0 m)

Rilievo GSB-USB 1998
Demaria, Grimandi



SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE



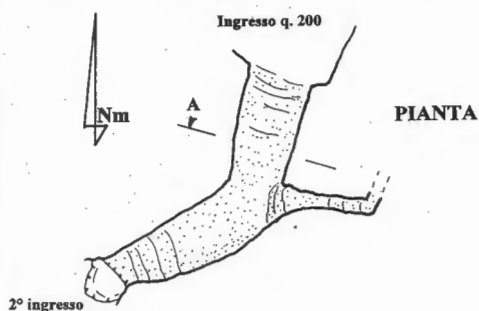
secondo ramo è diretto invece verso SW, ed è costituito da una galleria lunga 14 metri, la cui tipica sezione rettangolare rivela un forte controllo tettonico e strutturale, anche se non mancano solchi e incisioni

legati allo scorrimento idrico, ma decisamente subordinati e arealmente limitati. Alcuni incassi artificiali e tegole indicano una frequentazione umana, forse nel periodo bellico. Le altre tre grotte si presentano piut-

280 ER/BO BUCO III PRESSO IL POZZO DELLA VIGNA

Sviluppo spaz.: 8 m
Sviluppo plan.: 7 m
Dist.: 1,1 m (-0,5 m; +0,6 m)

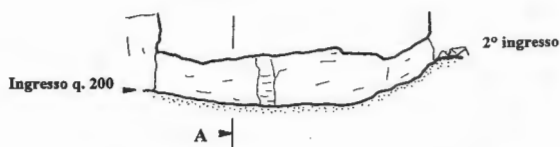
Rilievo GSB-USB 1998
Demaria, Grimandi

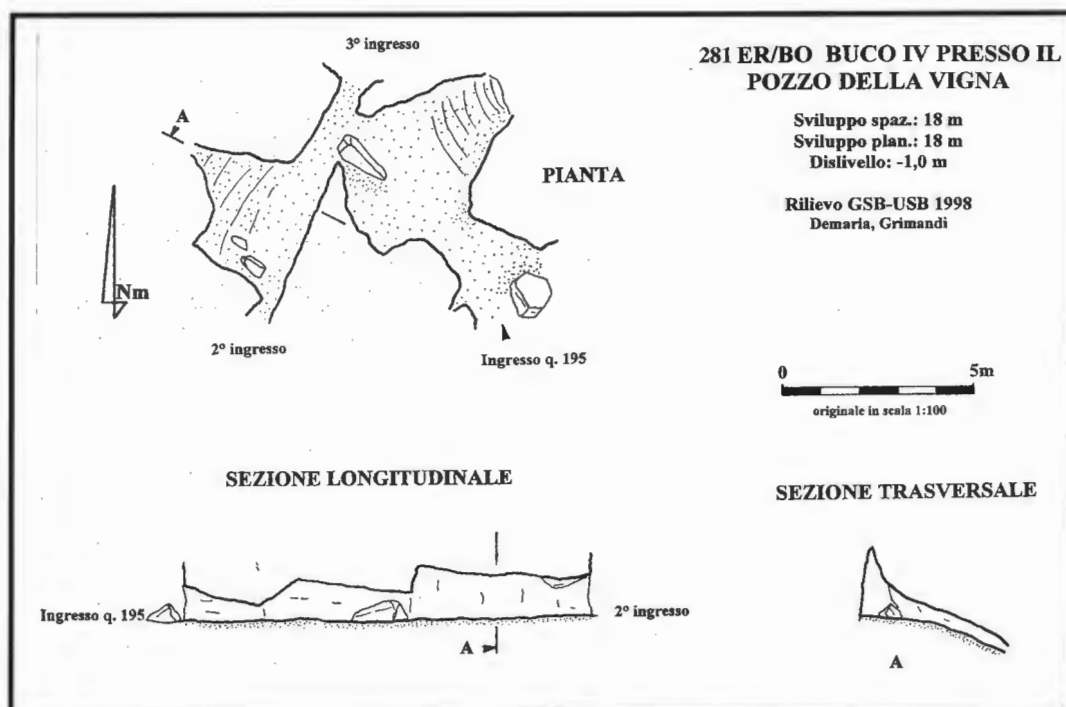


SEZIONE TRASVERSALE



SEZIONE LONGITUDINALE

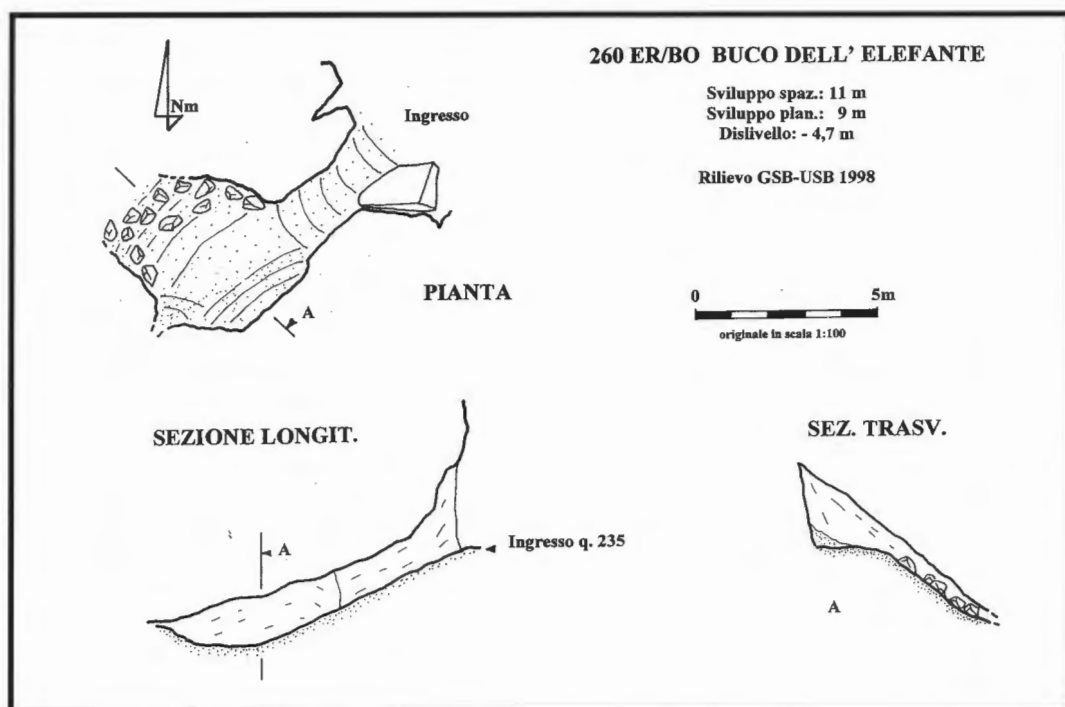




tosto come cavità sottomasso, essendo poste alla base degli enormi blocchi di gesso distaccatisi dal fianco del Monte Castello. Non rivestono quindi alcun interesse, anche se non mancano le infiorescenze gessose tipiche del fenomeno fitocarsico, dovuto alla presenza di muschi e piccole felci, e al particolare microclima locale.

IL BUCO DELL'ELEFANTE

Scoperto dal GSB nei primi anni '30, deve il suo nome ad una particolare conformazione della roccia, che simula appunto il profilo della testa di un mastodonte, a breve distanza dal suo ingresso. Il sinonimo di Buco della Gola ci ha invece aiutati a rintracciarlo, essendo posto al termine di una profonda spaccatura, sul versante meridionale del Monte Castello, nella valle cieca dell'Acquafredda. La gola, che ha una larghezza di circa cinque metri, è dovuta infatti ad un fenomeno di rilascio del versante, favorito da fratture verticali della roccia, che ha come effetto il dislocamento di imponenti blocchi gessosi. Ad esso è legata anche la genesi della cavità, costituita da una spaccatura allungata NE-SW e inclinata sui 45° verso NW, che ben presto si restringe ed è occlusa da apporti terrosi esterni e massi. Piccole infiorescenze ne tappezzano la volta, mentre è sostanzialmente nullo lo scorrimento idrico.



CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dal punto di vista idrologico l'area considerata fa parte del Sistema Spipola-Acquafredda, come dimostrato dall'esperimento di colorazione nel Buco del Belvedere effettuato nel 1963 da Clò e Plicchi del G.S. "Duca degli Abruzzi". Nell'articolo apparso sulla Rassegna Speleologica Italiana illustrante i risultati della tracciatura delle acque, al di là di alcuni utili dati su portate e tempi di percorrenza, è omessa però una informazione fondamentale: il punto di immissione del colorante nel torrente Acquafredda. Dalla lettura del testo parrebbe che gli autori ipotizzino un percorso sotterraneo verso N-NE, cioè direttamente verso il Prete Santo. Le recenti ricerche condotte in questa grotta non hanno però evidenziato nulla di tutto ciò, e lo stesso discorso vale per il tratto di collegamento fra il Prete Santo e la Spipola. Anche all'interno della Spipola non si hanno affluenti la cui portata sia tale da poter essere messa in relazione con il drenaggio di un'area così vasta (circa 140.000 m²). Occorre quindi ammettere che l'immissione delle acque del Belvedere nel torrente Acquafredda avvenga a monte della Spipola, più precisamente fra questa grotta e il Buco dei Buoi. Circa 120 m a monte della Crepa Orsoni, lungo l'attivo, si ha effettivamente un arrivo consistente, ma l'esplorazione di questo ramo non è mai stata terminata, date le oggettive difficoltà di progressione che presenta questo tratto del Sistema.

Da ciò consegue l'importanza di rivedere le cavità poste lungo l'ipotetico tracciato che collega il Belvedere alla Spipola (fig.4). In questa ottica si è proceduto anche ad un lavoro di disostruzione al fondo di una grande dolina a nord-ovest del Buco del Bosco. L'inghiottitoio di fondo è stato approfondito di oltre 5 metri, e alla cavità è stato dato il nome di Buco del Prato Grande (BPG in fig.1).

La zona in questione è un punto nodale dell'area della Croara, in quanto vi passa una delle maggiori faglie ad andamento appenninico, e non per nulla vi si trova la più vasta dolina, dopo quella della Spipola. Nello stesso schema è evidente la stretta correlazione fra le principali discontinuità tettoniche e le direzioni di sviluppo delle condotte osservate in grotta. Il confronto con la fig.1 mostra come le stesse lineazioni condizionino anche lo sviluppo delle morfologie carsiche superficiali. Partendo da questo criterio è stato quindi costruito il quadro riportato, ottenuto aggregando i dati geologici e morfologici di superficie con quelli derivati dalle osservazioni in grotta.

Quanto alla zona del Monte Castello, ben poco si conosce a livello idrologico. L'area è geograficamente più vicina all'inghiottitoio dell'Acquafredda, e anche prendendo in considerazione la disposizione locale dei banchi gessosi, si è indotti a ritenere che buona parte di essa drena le proprie acque verso la parte più a monte del Sistema. La ricerca all'interno di queste cavità cosiddette "minori" presenta anche altri

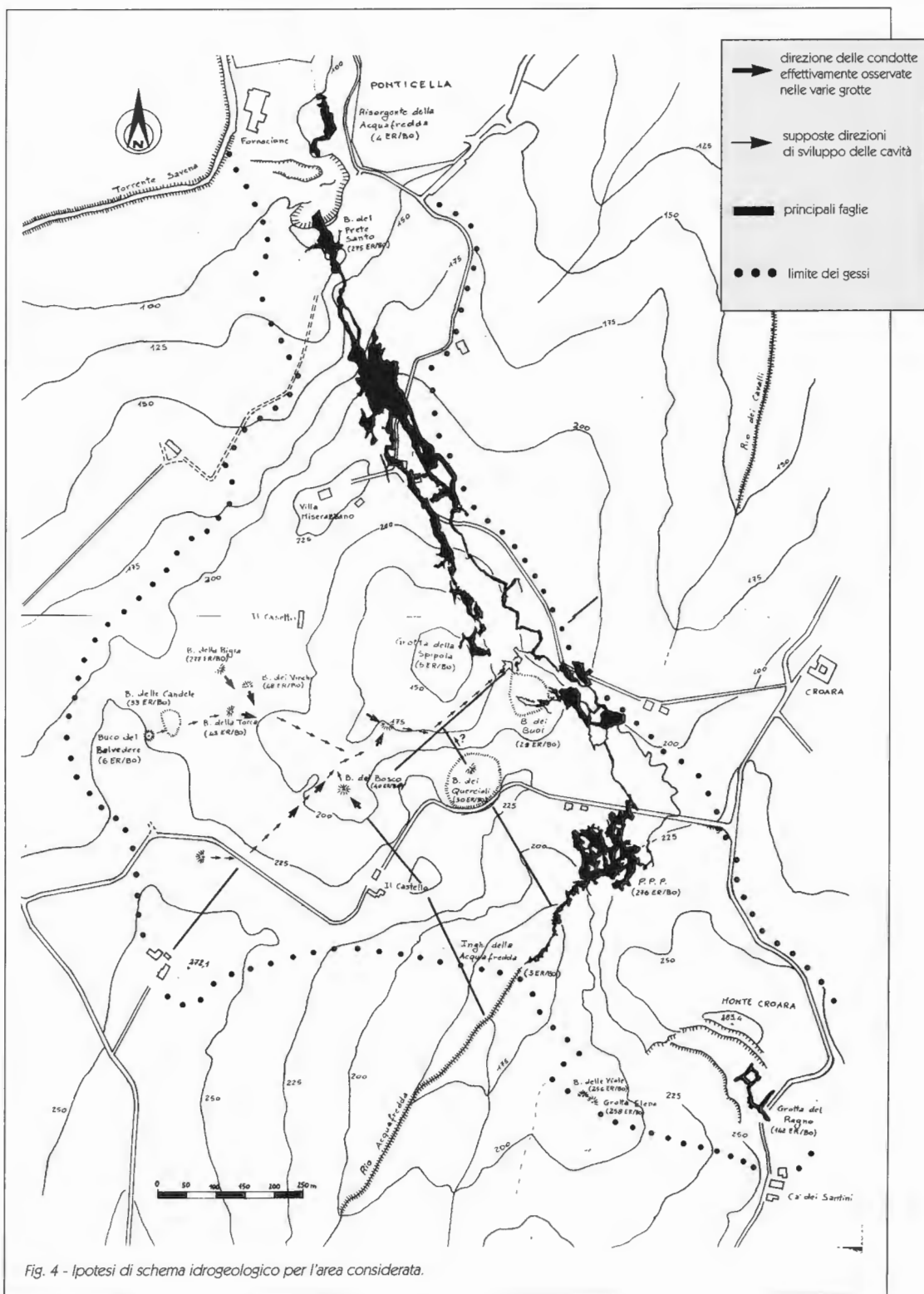


Fig. 4 - Ipotesi di schema idrogeologico per l'area considerata.

DATI CATASTALI

Tutte le cavità sono situate nel Comune di San Lazzaro di Savena e i posizionamenti sono riferiti all'elemento CTR 1: 5.000 n° 221131 - Croara

37 ER/BO Buco delle Lumache

sin: Buco del Pipistrello

Long.: 11° 22' 45", 15
Lat.: 44° 26' 43", 30
Quota: 168 m s.l.m.
Svil. spaz.: 66 m
Svil. plan.: 58 m
Dislivello: - 12,2 m

248 ER/BO Buco dei Ghiri

Long.: 11° 22' 36", 34
Lat.: 44° 26' 40", 52
Quota: 201 m s.l.m.
Svil. spaz.: 20 m
Svil. plan.: 12 m
Dislivello: - 7,7 m

253 ER/BO Pozzo della Vigna

Long.: 11° 22' 51", 65
Lat.: 44° 26' 33", 23
Quota: 223 m s.l.m.
Svil. spaz.: 23 m
Svil. plan.: 9 m
Dislivello: - 19,5 m

254 ER/BO Buco I presso il Pozzo della Vigna

Long.: 11° 22' 51", 43
Lat.: 44° 26' 31", 90
Quota: 197 m s.l.m.
Svil. spaz.: 26 m
Svil. plan.: 24 m
Dislivello: - 6,2 m

255 ER/BO Buco II presso il Pozzo della Vigna

Long.: 11° 22' 52", 40
Lat.: 44° 26' 32", 02
Quota: 195 m s.l.m.
Svil. spaz.: 8 m
Svil. plan.: 7 m
Dislivello: 2,6 m (- 0,6 m; + 2,0 m)

260 ER/BO Buco dell'Elefante

sin: Buco della gola

Long.: 11° 22' 45", 56
Lat.: 44° 26' 32", 37
Quota: 235 m s.l.m.
Svil. spaz.: 11 m
Svil. plan.: 9 m
Dislivello: - 4,7 m

280 ER/BO Buco III presso il Pozzo della Vigna

Long.: 11° 22' 51", 93
Lat.: 44° 26' 32", 42
Quota: 200 m s.l.m.
Svil. spaz.: 8 m
Svil. plan.: 7 m
Dislivello: 1,1 m (- 0,5 m; + 0,6 m)

281 ER/BO Buco IV presso il Pozzo della Vigna

Long.: 11° 22' 56", 45
Lat.: 44° 26' 32", 35
Quota: 195 m s.l.m.
Svil. spaz.: 18 m
Svil. plan.: 18 m
Dislivello: -1,0 m

283 ER/BO Grotticella fra il Buco a Nord della Madonna del Bosco e il Buco delle Lumache

Long.: 11° 22' 42", 97
Lat.: 44° 26' 42", 16
Quota: 175 m s.l.m.
Svil. spaz.: 7 m
Svil. plan.: 7 m
Dislivello: + 0,6 m

559 ER/BO Buco della Befana

Long.: 11° 22' 37", 13
Lat.: 44° 26' 37", 35
Quota: 204 m s.l.m.
Svil. spaz.: 72 m
Svil. plan.: 61 m
Dislivello: - 12,8 m

motivi di interesse. Le grotte che sono state percorse da corsi d'acqua conservano spesso splendide forme erosive e notevoli riempimenti, a riprova di condizioni idrologiche decisamente diverse da quelle attuali. Quasi sempre vi si riconosce una fase di riempimento pressochè totale della cavità, con evoluzione antigravitativa, mentre la ripresa di un ciclo erosivo ha poi provveduto ad asportare, a volte solo in minima parte, l'originario deposito. Si tratta di un meccanismo particolarmente evidente nel Buco della Befana, nel Buco a Ovest del Bosco e nel Buco delle Lumache. In tali grotte l'originaria direzione di scorrimento delle acque era verso N-NE, mentre i ringiovanimenti sono sovente diretti verso E-SE (vedansi i diagrammi a rosa di fig. 2 e 3). Il secondo ciclo di carsificazione è quindi avvenuto lungo direzioni che spesso non erano attive nel primo. Queste ultime sono relative ad un sistema di fratturazione ricollegabile alla grande faglia (e alle altre minori coniugate) di cui si diceva più sopra, indicandoci come essa abbia svolto indubbiamente un ruolo chiave nello sviluppo del sistema carsico locale. Nella fase di ringiovanimento (che è poi anche quella attuale) i flussi che percorrono le grotte descritte sono di entità decisamente inferiore rispetto al passato, e danno luogo a sezioni ristrette, tanto da impedire spesso il passaggio dell'uomo e quindi il raggiungimento dell'agognato collettore principale. Se tutto ciò implica quindi delle difficoltà esplorative, la scarsa rielaborazione delle forme carsiche e dei riempimenti relativi al primo ciclo, ci ha viceversa consegnato una situazione sostanzialmente "fossilizzata", e di conseguenza utilissima per compiere numerose osservazioni, alcune delle quali sono, in via preliminare, riportate in questo articolo. Le cavità "minori" rappresentano quindi tanti frammenti che, pure con le inevitabili difficoltà di collocazione spaziale e temporale, risultano indispensabili alla ricostruzione del quadro evolutivo generale dei maggiori sistemi carsici.

BIBLIOGRAFIA

- AGOLINI G., 1977 - *Il Buco del Bosco*. Sottoterra, 16 (48), pp. 21-23.
 BERTOLANI M., 1963 - *Le cavità naturali dell'Emilia Romagna. Parte 1°*. Le Grotte d'Italia, III, 3, pp. 152-162.
 CLÒ L., PLICCHI G., 1963 - *Contributo primo allo studio sulla idrologia sotterranea nei Gessi della Croara - Bologna*. Rassegna Speleologica Italiana, XV, 1/2, pp. 30-35.
 FABBRI M., 1978 - *Il Buco della Befana*. Sottoterra, 17 (50), p. 10.
 FRANCO E., 1978 - *Il Buco dei Ghiri*. Sottoterra, 17, (50), p. 9.
 REGNOLI R., 1969 - *Nuove cavità nei gessi*. Sottoterra, 8 (22), pp. 20-21.

Sperando di non commettere dimenticanze, ringrazio gli Amici che hanno attivamente contribuito alla ricerca: Graziano Agolini, Franco Facchinetti, Paolo Grimandi, Nicoletta Lembo, Giorgio Longhi, Giuseppe Minarini, Sergio Orsini, Pietro Pontrandolfi, Alfonso Pumo.



LA GROTTA SERAFINO CALINDRI

(Memorandum rerum circa questo straordinario archivio naturale)

Paolo Grimandi

Keywords: Cavità nei gessi Bolognesi (I)

Giugno del 1964: Giancarlo Zuffa, diciottenne del G.S.B., esplora tutti gli inghiottitoi posti sul fondo della Buca di Budriolo, alla ricerca del collettore che si dirige verso il T.Zena.

Da un minuscolo pertugio alla base del 3° punto di assorbimento (Buco del Pioppo - 149 ER/BO) trafila un po' d'aria. Nel corso di tre uscite successive, insieme al coetaneo Enrico Fogli, disostruisce un'impossibile strettoia verticale ed il 26 giugno la supera, solo, ed entra nella Grotta che vorrà dedicata a Calindri. Si ferma quasi al termine del ramo attivo.

Quel ragazzino, che l'anno prima ha attivamente preso parte alla nostra spedizione alla Spluga della Preta, ha davvero scoperto una grotta nuova ed importante nel Bolognese, ove da anni non si cava un ragno da un buco. Tuttavia al Gruppo pochi gli danno credito e Giancarlo prosegue l'esplorazione - spesso in solitaria - fino a che non riesce a convincere i compagni di aver trasformato il piccolo inghiottitoio catastato per una dozzina di metri in una cavità complessa, dello sviluppo di 1,5 km.

I primi a lasciarsi persuadere sono Edoardo Altara e Giulio Badini ed è nel corso dell'esplorazione del 5



Grotta Calindri - Nella parte alta del canon





L'ingresso della Calindri nel 1965

luglio che i tre del G.S.B. notano tracce di precedenti visite all'interno della grotta: l'esile scritta "ALPE", graffita in basso sulla parete del trivio, a 100 m dall'ingresso, e - più all'interno - alcune croci tracciate col carbone o incise sulle pareti. A terra, nella "Condotta", gocciole di candela.

ALPE	
23 - 6	
XIII	
M.A.	P.W.

Le ricerche bibliografiche svolte successivamente, anche con l'aiuto di Fantini, accertano che l'unico riferimento possibile - ma oscuro - è alla Rivista

forestale "L'Alpe", edita a Bologna dal 1905, dove peraltro non compaiono notizie speleologiche.

Quel che è certo, è che negli anni '30 tutti gli inghiottitoi di fondo della Dolina di Budriolo sono stati attentamente esaminati e figuravano chiusi e che - chiunque vi sia penetrato nei primi anni del secolo - deve essersi avventurato ben poco oltre quella scritta o sigla. Diversamente, non

avrebbe potuto resistere alla tentazione di raccogliere le mirabili pisoliti contenute nelle vaschette, o almeno di farne menzione. E' poi immediatamente chiaro che la cavità è stata frequentata anche in tempi assai più remoti: grandi cocci di vasellame a pasta nerastra emergono dal pavimento delle condotte, vi sono numerose tracce di torce e di focolari e ampie sezioni di pareti e volte risultano essere state esposte ad elevate temperature: il gesso è cotto. Alcuni carboni, prelevati dai focolari ed esaminati nel 1969 col metodo del C 14, riveleranno - in datazione assoluta - un'età di 3200-3090 anni.

Il 28 luglio ha inizio il rilievo della grotta, che viene completato in poche settimane. Contemporaneamente, il Gruppo protegge l'ingresso della Grotta con una struttura in c.a. ed un portello in acciaio. Si tratta del primo concreto tentativo in Emilia di salvaguardare l'integrità di una grotta, dopo quello esperito nel 1936, alla Spipola.



La frana del 1973





La costruzione del secondo portello (1973)

Solo nel settembre del '64, finiti i lavori, si dà notizia della scoperta della Calindri.

Vale la pena notare che nel n. 8 di Sottoterra tutte le schede di uscita relative alle esplorazioni di Zuffa ed alle operazioni successive vengono accuratamente censurate e questa precauzione la dice lunga sia sul clima di diffidenza esistente nei confronti dei Colleghi dell'U.S.B., che sul timore di subire - a grotta aperta - sottrazioni di materiale archeologico o devastazioni da parte dei soliti collezionisti, al tempo molto agguerriti.

La Calindri infatti è davvero splendida: meandri, sale, concrezioni gessose e carbonatiche, cui fanno da corollario l'interesse e l'abbondanza dei reperti fittili ed osteologici. Parte di questo materiale viene faticosamente ed amorevolmente estratto da Giorgio Bardella e dalla sua squadra (GSB-USB) in alcuni anni di pazienti scavi e costituisce l'oggetto di alcune pubblicazioni.

Il più grande vaso d'argilla trovato alla Calindri e ricomposto dal nostro Claudio Busi fa bella mostra di sé nella prima sala del Museo Civico di Bologna. Tuttavia in trentaquattro anni mai nessuno della Soprintendenza Archeologica di Bologna ha messo piede in questa Grotta e ciò testimonia l'interesse dello establishment nei confronti delle incommode e compromettenti ricerche paleontologiche, immutato dai tempi di Pericle Ducati e di Luigi Fantini.

La sconsiderata eliminazione di una parte del bosco che occupa il fondo della dolina di Budriolo causa nel novembre del '72 una grande frana, che sconvolge l'equilibrio dell'articolato sistema di drenaggio naturale. Un muro di fango, massi di gesso ed alberi si abbatte sull'ingresso della Grotta ed ostruisce il pozzo d'accesso.

Nel gennaio del '73 il G.S.B. riapre il passaggio e realizza un'imponente traversa subcircolare con pali e tronchi di legno, tesa a contrastare lo scoscendimento della pendice e a difendere l'ingresso della Calindri. (Resisterà 15 anni).

Purtroppo la frana ha chiuso l'inghiottitoio a monte della 149 e le acque hanno trovato disponibile il solo accesso alla nuova Grotta, chiuso da un diaframma di calcestruzzo e ferro. Il portello non ha fatto una piega, ma il torrente ha scavato al di sotto delle fondazioni una voragine di due metri ed - a valle - un nuovo letto. Il nostro capolavoro resta appeso alla volta ed alle pareti, buffo e inutile. Se ne costruisce subito un altro, venti metri più all'interno della grotta.

Luglio 1976: una galleria bassa della cava "Farneto", della Gessi Emiliani (Fiorini), entra a suon di mine e quindi prepotentemente dentro la Calindri.

In settembre la Società Speleologica Italiana e la Soprintendenza Archeologica ottengono dal Ministero dei Beni Culturali ed Ambientali il vincolo archeologico sulla Grotta, che contribuirà non poco a salvarla dalla distruzione programmata dalla cava.

"Il muro del pianto", costruito nel 1988



I lavori di chiusura dei varchi aperti fra gallerie dell'impianto estrattivo e Calindri, eseguiti da Fiorini, non reggono a lungo, e si impone la costruzione di un muro, che per impegno, pericoli e costo di realizzazione nessuno vuole fare.

Lo costruiscono G.S.B. ed U.S.B., dodici anni dopo: è il Muro del Pianto, ancora lì. Nel 1997 il Parco Regionale dei Gessi Bolognesi acquista da Fiorini tutta l'area circostante la Grotta Calindri e questo fatto crediamo finalmente possa garantire il futuro all'incontrastata gemma delle Grotte Bolognesi.

Al di là del fascino dei sinuosi meandri, delle intatte concrezioni e dei suoi eterei Niphargus, la Calindri ospita - nei 25 metri di potenza delle stratificazioni interessate dalla sua sezione - una variegata gamma di sedimenti, accumulati sulla serie di sporgenze-rientranze ed a riempimento dei canali di volta.

Qui, circa 8 m al di sopra dell'attuale attivo, trovammo nel '64 un grande cranio di erbivoro, che all'Istituto di Paleontologia di Bologna dissero in dieci secondi netti essere appartenuto ad un cavallo (quindi senza veruna importanza). Il reperto venne istantaneamente archiviato nella più vicina pattumiera.

Da quel giorno mai più nulla in osso uscì dalla Calindri al di fuori del materiale estratto nel corso degli scavi nella ristretta area archeologica, a monte della Grotta. Ogni anonimo ossicino sporgente dai sedimenti veniva lasciato in loco: meglio lì - sine nomine - che Pippo nei cestini dell'Università, si pensava.

Quando però nel 1993 il nostro Yuri Tomba, figlio d'arte, segnala d'aver trovato una mandibola lungo il canyon della Grotta, ci viene in mente che dai tempi del cavallo sono trascorsi più di 30 anni e che qualcosa può essere mutato.

Ne parliamo con il Direttore ed il Presidente del Parco dei Gessi e con il Direttore del Museo L. Donini, di S. Lazzaro: se ne dimostrano entusiasti.

La sera del 12 novembre piove a dirotto, ma Pelleri, Cristofolini e Nenzioni sono della partita, con molti altri del Gruppo.

Yuri termina il lavoro di estrazione della mandibola ed i compagni saggiano qua e là, trovando ossa ovunque.

Nenzioni stesso le farà determinare dagli specialisti del settore.

Ed ecco che - a soli cinque anni dalla scoperta - siamo in grado di pubblicare il risultato di tali indagini, che le conferiscono grande interesse.

Concludo con un'osservazione solo mia, che non c'entra con la Iena: l'umida notte del 12 nessuno degli illustri amici visitatori (che pur conoscevano la Spipola devastata e spoglia), vedendo per la prima volta una Grotta protetta per 30 anni dagli Speleologi, ha sprecato un po' del suo fiato residuo per complimentarsi con loro, che sul serio si sono fatti gratuitamente un c. di magnitudo pari alla Grotta Gigante per conservarla così come l'hanno trovata nel luglio del 1964. E non è la sola.

Adesso direte che non mi va mai bene niente.

LA GROTTA CALINDRI:

ANTONIO ROSSI (1,2),
BIANCA SERENA LUCIA MAZZARELLA (1)

dati e considerazioni sui suoi riempimenti fisici

Parole chiave: riempimenti fisici ipogei, granulometria, litologia, morfometria, morfoscopia, provenienza, trasporto.

Keywords: physical filling in cave, lithology, morphometry, morphoscopy, source, transport.

Lavoro effettuato con fondi M.U.R.S.T. ex 60 %.

PREMESSA

I riempimenti fisici, costituiti da materiali clastici delle più svariate granulometrie, rappresentano uno dei caratteri peculiari di molte delle cavità che si aprono nella Formazione Gessoso-solfifera (Messiniano) affiorante lungo il margine esterno della catena appenninica emiliano-romagnola. Si tratta in genere di sistemi carsici anche molto vasti che si sviluppano all'interno di una fascia geografica per lo più compresa fra le quote di 100 e 250 m.s.l.m. E' possibile che alcune di queste situazioni di variazione altimetrica possano essere ricollegabili a locali sollevamenti di masse rocciose causati dall'orogenesi appenninica. Rimane però valida l'ipotesi che, nel loro complesso, tutte queste cavità siano ricollegabili ad un fenomeno di dissoluzione che, pur impostatosi ed evolutosi in momenti diversi, ha seguito meccanismi analoghi. Non esistono, al momento, dati sicuri ma solo ipotesi su quando sia iniziato questo evento carsico. Già alla fine del Messiniano, alcuni affioramenti di gesso, che gli eventi tettonici avevano portato ad emergere, sono stati interessati da dissoluzione carsica (Cava di Monticino, Brisighella-Ra) con formazione di morfologie superficiali (campi solcati, inghiottitoi, pozzetti, ecc..) delle quali però non si ha verifica di un loro prosieguo ipo-

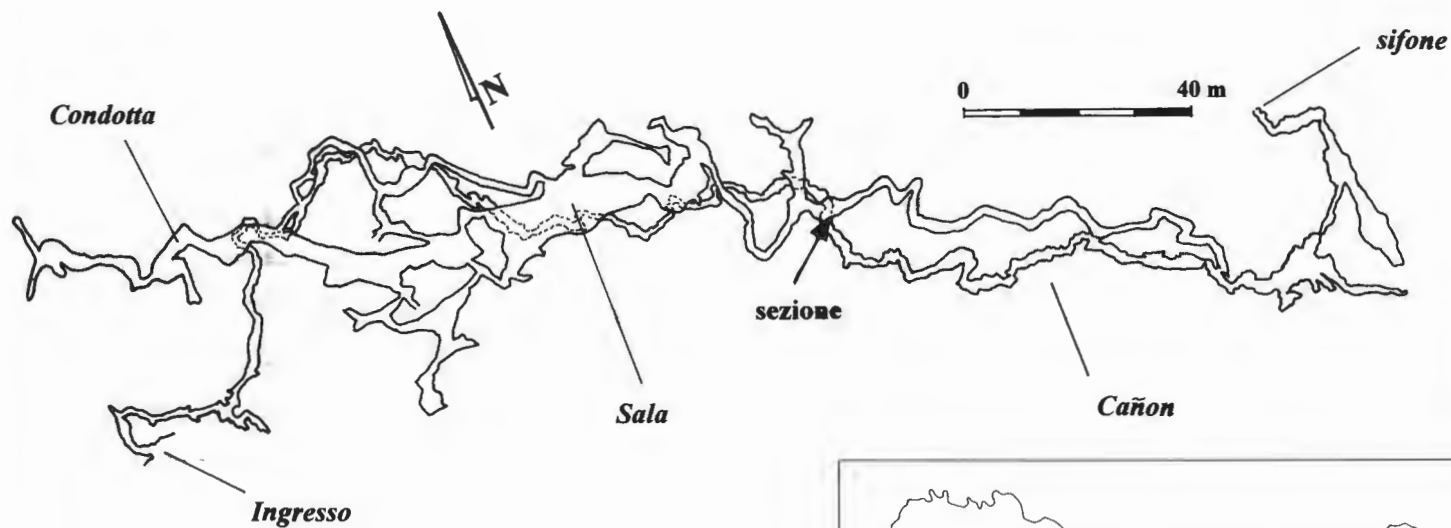
geo. Questo ciclo carsico è confinato nel Messiniano, in quanto la superficie in erosione è suturata dalla Formazione a Colombacci costituita da sedimenti terrigeni (deposizione solo parzialmente evaporitica) con inclusi alcuni livelli calcarei di probabile precipitazione chimica. I sedimenti, di ambiente continentale e lacustre (parte terminale del Messiniano), provenienti dalla Formazione a Colombacci hanno riempito queste prime cavità carsiche, nelle quali è stata rinvenuta una interessante fauna a vertebrati terrestri (faune di "lago mare") di età coeva (COSTA ET AL, 1985). Nel Pliocene e nel Quaternario inf. si è avuta una prevalente deposizione di potenti spessori di sedimenti marini. Suddette considerazioni portano a interpretare il fenomeno carsico in Emilia Romagna come evento genetico avvenuto nel Quaternario (Pleistocene medio-Olocene).

La presenza in numerose cavità e, soprattutto in quelle di maggiore sviluppo ed ampiezza (tipo "trafori idrogeologici"), di potenti depositi di materiali clastici estremamente eterogranulari come ad esempio nella Grotta M.Gortani (31 ER/BO, con sedimenti prevalentemente argilloso-limosi, BERTOLANI E ROSSI, 1972), nella Grotta della Spipola (5 ER/BO, prevalentemente sabbioso-ciottolosi) e nella Grotta di fianco alla Chiesa di

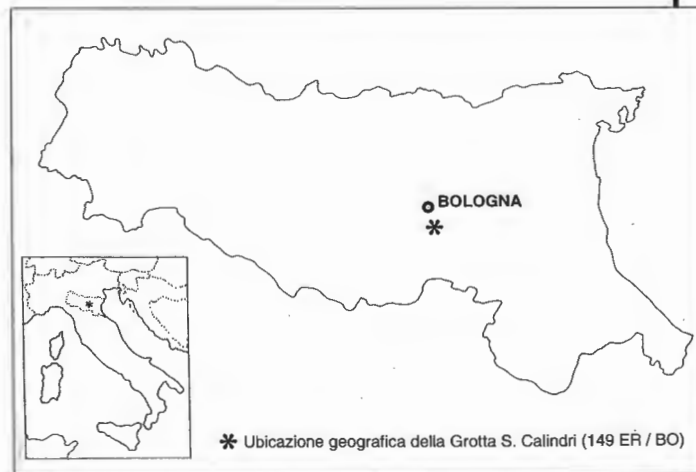
(1) Dipartimento di Scienze della Terra di Modena-Italia

(2) Gruppo Speleologico Bolognese del C.A.I. - Italia





**Grotta S. Calindri: luogo di rinvenimento dei reperti
e del prelievo dei campioni (dal rilievo G.S.B. 1964)**





Il deposito da cui provengono i resti fossili e i sedimenti argillosi

Gaibola (24 ER/BO, prevalentemente argilloso-sabbioso-ciottolosi, PAREA, 1972), conferma che questi riempimenti, posteriori alla formazione delle cavità, sono databili al Quaternario tardo o medio-tardo.

Molti sono gli interrogativi che questi depositi suscitano in chi ha modo di osservarli; tuttavia, per quanto sia indiscutibile che essi possano essere ricollegabili ad energie idrauliche di notevole entità, non si è ancora in grado di definire con certezza alcuni elementi ad essi connessi. Cosa rappresentavano prima del loro inghiottimento questi materiali clastici: appartenevano a coperture mari-

ne o continentali? da quali formazioni geologiche provenivano?..... a quali eventi climatici sono ricollegabili?.... che cosa ha favorito il loro accumulo ipogeo (situazioni morfologiche interne oppure condizioni esterne ostacolanti a carattere regionale)? ... che cosa ha provocato le variazioni granulometriche all'interno della stessa cavità o tra cavità diverse anche vicine? si tratta di un fenomeno unico oppure ripetuto?... e se ripetuto, quante volte?

A questi interrogativi non si è stati in grado di dare spiegazioni soddisfacenti; pertanto questa nota si propone di iniziare una raccolta di osservazioni o di dati statistici che possano, con il contributo di tutta la speleologia emiliana, fornire suggerimenti ed informazioni, permettendo di arrivare a proporre ipotesi interpretative esaurienti del fenomeno.

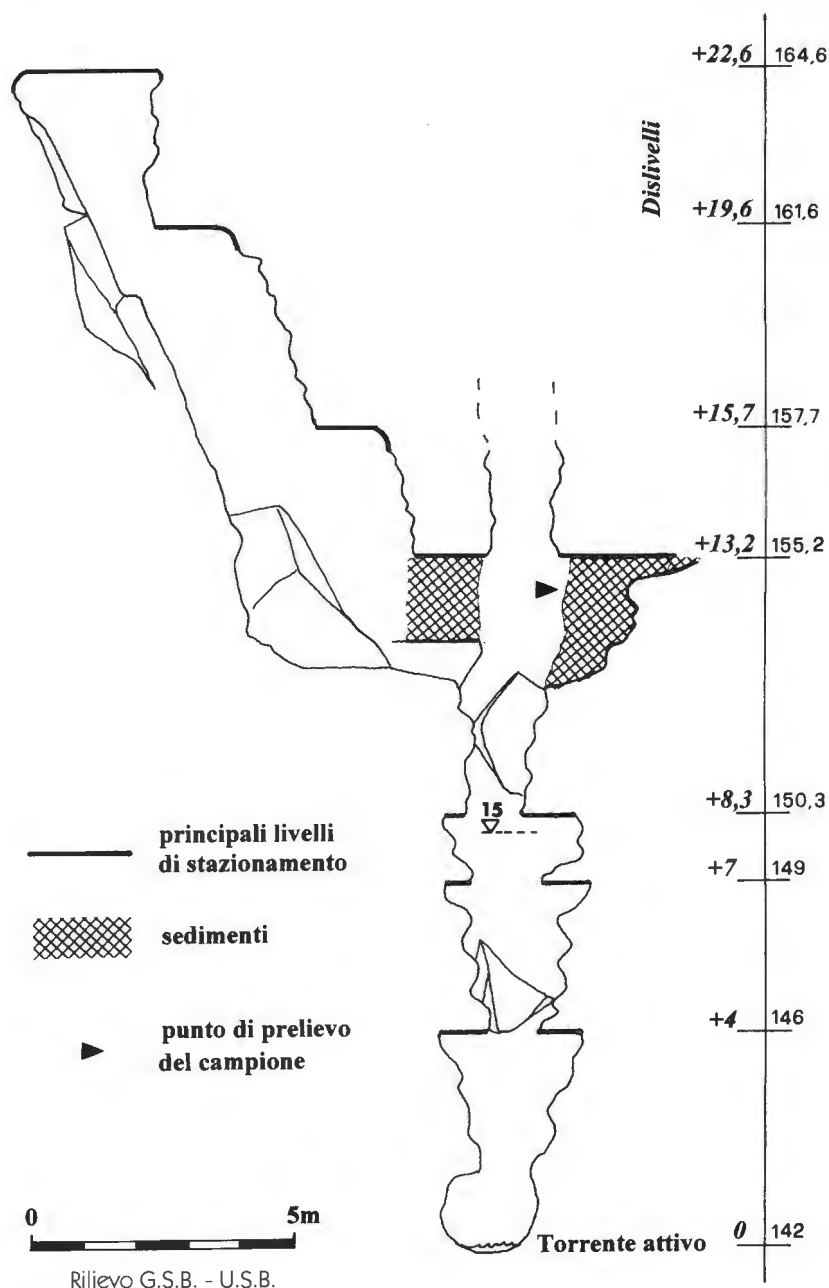
METODOLOGIA D'INDAGINE

In occasione del recupero di materiale osteologico (*Crocota Crocota spelaea*, *Bison priscus*) molto ben conservato, inglobato in uno dei numerosi e potenti riem-

pimenti presenti all'interno della Grotta Calindri, dallo stesso livello di deposizione è stato prelevato un campione di materiale clastico rappresentativo. Si tratta di un accumulo clastico, potente alcuni metri, con deboli variazioni granulometriche in senso verticale. Detto materiale è stato inizialmente essiccato all'aria onde determinarne il peso netto (2608,4 g). I componenti clastici più grossolani sono stati anche spazzolati per distaccare la frazione clastica più fine eventualmente su di essi presente. Si sono poi definite le varie classi granulometriche secondo Wentworth, compre-

GROTTA CALINDRI

Sezione trasversale presso il c.s. 15
(ramo intermedio)



se tra 64 mm e 0,0625 mm mediante setacciatura con stacci della serie DIN; le successive frazioni inferiori a 0,0625 mm sono state determinate con il metodo dei Levigatori di Appiani.

Mediante osservazione microscopica, effettuata con stereoscopio dotato di obiettivo fino a 100 ingrandimenti, di tutte le frazioni granulometriche > 1 mm è stato effettuato il riconoscimento petrografico al fine di poterne rappresentare graficamente la distribuzione litologica percentuale.

Delle frazioni < 1 mm, per naturale difficoltà di riconoscimento, è stata invece definita la composizione mineralogica mediante determinazioni diffrattometriche ai Raggi X.

Per quest'ultimo esame, avendo operato in condi-

zioni strumentali costanti e su quantità quasi uguali di materiale, si è proceduto anche ad una valutazione semiquantitativa (soggettiva ma estremamente attendibile) della variabilità distributiva delle presenze cristalline individuate.

Una ulteriore fase dello studio è stata condotta definendo caratteri quali: le forme fondamentali dei granuli (ZINGG, 1935), la sfericità (RICCI LUCCHI, 1980), l'appiattimento (CAILLEUX, 1945) e l'arrotondamento (POWERS, 1953).

I risultati dei vari metodi di indagine utilizzati hanno permesso la costruzione di specifici grafici. La seguente nota presenta i risultati dell'analisi e della discussione di suddetti grafici e delle tabelle ottenute elaborando i dati raccolti.

DISCUSSIONE DEI GRAFICI (1-4) E DELLE TABELLE (1-6)

GRAFICO 1

La distribuzione quantitativa delle percentuali in peso relativa alle varie classi granulometriche appare estremamente regolare. Si rileva una costante diminuzione quantitativa dai ciottoli alla sabbia molto fine con un evidente incremento del limo o silt seguito da una sensibile diminuzione della frazione argillosa, la quale si mantiene ugualmente su valori non trascurabili. La regolarità della distribuzione ponderale delle singole frazioni granulometriche può essere considerata come un indicatore sia dei caratteri costanti dell'energia del fluido trasportatore che di quelli composizionali e dimensionali dei materiali trasportati.

Grafico 1

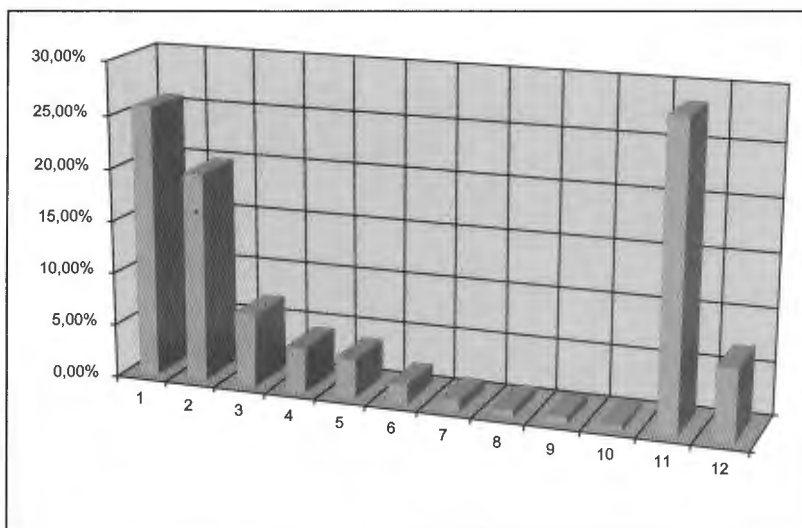


GRAFICO 1

Distribuzione della percentuale in peso delle singole frazioni granulometriche costituenti il campione in esame. In ordinate sono riportati i valori percentuali, in ascisse la successione delle classi granulometriche (1-12).

Classi granulometriche	Diametro in mm.	Nomenclatura granulometrica secondo Wentworth	Peso in gr. della frazione granulometrica	Percentuale in peso della frazione granulometrica
1	64-32	Ciottoli	670,5	25,7
2	32-16	Ciottoli	517,0	19,8
3	16-8	Ciottoli	180,2	6,9
4	8-4	Ciottoli	107,9	4,2
5	4-2	Granuli	95,5	3,7
6	2-1	Sabbia molto grossolana	46,2	1,8
7	1-0,5	Sabbia grossolana	24,4	0,9
8	0,5-0,25	Sabbia media	17,8	0,7
9	0,25-0,125	Sabbia fine	16,5	0,6
10	0,125-0,0625	Sabbia molto fine	11,3	0,4
11	0,0625-0,0039	Limo o silt	741,1	28,4
12	< 0,0039	Argilla	180,0	6,9
			Tot = 2608,4	Tot = 100,0

TABELLA 1 Classi granulometriche. Sono indicati: le classi granulometriche (1-12) definite dai rispettivi diametri in mm; la relativa nomenclatura (secondo Wentworth); il peso totale per ciascuna classe granulometrica; la percentuale in peso delle singole frazioni.

ARENARIA	Roccia a grana variabile da fine a medio-fine, con cemento prevalentemente calcareo associato ad ossidi di ferro.
CALCARE	Roccia piu' o meno compatta oppure marnosa e frammenti di gusci di organismi.
CALCITE	Frammenti di singoli cristalli o di aggregati costituiti da microindividui.
CONCREZIONE	Frammenti di stalattiti, stalagmiti, rivestimenti incrostanti zonati, di vegetali talora completamente sostituiti da ossidi di ferro.
GESSO	Frammenti di singoli cristalli o di aggregati costituiti da microindividui.
PISOLITE	Piccoli corpi sferoidali costituiti da calcite o da ossidi di ferro.
QUARZITE	Arenaria quarzosa a grana fine con cemento siliceo talora pigmentato da ossidi di ferro.
QUARZO	Frammenti di singoli cristalli molto limpidi e trasparenti, oppure debolmente rosei.
SELCE	Roccia silicea criptocristallina dalle tonalita' cromatiche molto variabili.

TABELLA 2 Definizione petrografica dei termini litologici riconosciuti.

	1	2	3	4	5	6
ARENARIA (S1)	118,0 gr 17,6 %	10,8 gr 2,1 %	13,5 gr 7,5 %	6,6 gr 6,1 %	1,9 gr 2,0 %	0,4 gr 0,9 %
CALCARE (S2)	254,8 gr 38,0 %	364,8 gr 70,6 %	80,3 gr 44,6 %	49,0 gr 45,4 %	37,2 gr 39,0 %	19,4 gr 42,1 %
CONCREZIONE (S3)	297,7 gr 44,4 %	64,7 gr 12,5 %	36,2 gr 20,1 %	22,5 gr 20,9 %	20,5 gr 21,5 %	11,2 gr 24,2 %
CALCITE (S4)		15,9 gr 31,1 %	5,2 gr 2,9 %	9,8 gr 9,1 %	11,5 gr 12,0 %	3,3 gr 7,1 %
GESSO (S5)					5,7 gr 6,0 %	0,9 gr 2,0 %
PISOLITE					0,2 gr 0,2 %	0,2 gr 0,4 %
QUARZITE (S6)		5,4 gr 1,0 %	2,2 gr 1,2 %	4,1 gr 3,8 %	1,6 gr 1,7 %	0,1 gr 0,2 %
QUARZO (S7)				0,9 gr 0,8 %	4,4 gr 4,6 %	6,3 gr 13,6 %
SELCE (S8)		55,4 gr 10,7 %	42,8 gr 23,7 %	15,0 gr 13,9 %	12,5 gr 13,0 %	4,4 gr 9,5 %
	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

TABELLA 3 Distribuzione ponderale e percentuale relativa delle varie litologie presenti nelle diverse classi granulometriche (64 / 1 mm).



GRAFICO 2

Sono presentate le distribuzioni percentuali dei singoli litotipi nelle classi granulometriche comprese fra 64 mm e 1 mm.

a) Arenaria

E' evidente come le arenarie siano presenti soprattutto nella frazione più grossolana; nelle classi successive la sua diminuzione percentuale è netta. Questa distribuzione concentrata potrebbe trovare una spiegazione nel fatto che il materiale clastico arenaceo, presente nel sito di campionamento, risulta il prodotto oltre che di un processo di classazione selettiva nel senso del trasporto, anche di un meccanismo di eliminazione di eventuali clasti arenacei poco cementati da parte del trasporto meccanico o della aggressività chimica delle acque solfate, che ne avrebbero favorito la dissoluzione del cemento.

b) Calcari

Per questa componente litologica le più alte concentrazioni percentuali si riscontrano nelle classi granulometriche comprese fra 64 mm e 16 mm, mentre nelle successive la diminuzione è rapida e progressiva. Tale distribuzione potrebbe trovare una spiegazione soprattutto nel trasporto meccanico selettivo.

c) Concrezioni

Si tratta di materiale di esclusiva provenienza interna. E' concentrato per lo più nella frazione granulometrica più grossolana (64-32 mm), diminuisce in modo repentino e progressivamente regolare nelle successive frazioni. La particolare concentrazione di questo materiale in una prevalente classe granulometrica, potrebbe essere spiegata con il fatto che esso, proveniente dallo smantellamento meccanico di potenti depositi chimici interni, non ha avuto la possibilità di una intensa elaborazione per trasporto, che si può ritenere, in funzione della presenza percentuale delle altre classi granulometriche, soltanto in fase iniziale.

d) Calcite

Questa componente è del tutto accessoria ed è rappresentata da frammenti di singoli individui o di piccoli aggregati cristallini. L'andamento distributivo che vede prevalenti la frazione 32-16 mm e quella 4-2 mm, con una regolare distribuzione percentuale nelle classi intermedie, trova una spiegazione nel fatto che la prima è in prevalenza costituita da frammenti di cristalli mentre la seconda riunisce soprattutto gli aggregati. Potrebbe trattarsi o della sedimentazione di due tipi di apporti, ognuno peculiare di una specifica classe granu-

lomtrica, oppure della risposta alla erosione di originari clasti aventi composizione tessiturale diversa (di dimensioni maggiori e quindi più resistenti i frammenti di cristalli, di dimensioni inferiori e quindi più aggredibili gli aggregati).

e) Gesso

La distribuzione dei frammenti con questa composizione litologica è del tutto non significativa, in quanto ne è stata rilevata la presenza soltanto nella frazione dei granuli e della sabbia molto grossolana. Le motivazioni di questa presenza possono essere: scarsità originaria del gesso come contribuente clastico, oppure dissoluzione e abrasione progressiva, da parte delle acque interne, delle frazioni clastiche di appartenenza, già di per se stesse molto scarse.

f) Quarzite

Si tratta di materiale esclusivamente esterno, di cui è possibile solo ipotizzare la provenienza. La concentrazione soprattutto in due classi granulometriche di questo materiale, che è particolarmente resistente all'azione meccanica, potrebbe trovare una spiegazione o in una diversa granulometria dei clasti quarzatici provenienti dall'esterno, o nella possibilità che alla formazione del sedimento studiato abbiano contribuito due assi idrografici ipogei diversi, ognuno alimentatore di materiali litologicamente simili ma granulometricamente diversi.

g) Quarzo

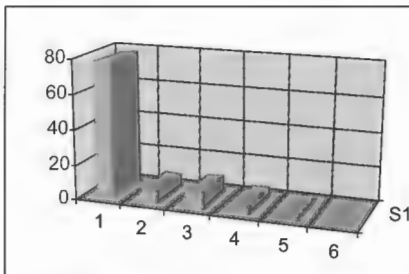
E' netta la concentrazione nelle frazioni corrispondenti ai granuli e alla sabbia molto grossolana, mentre del tutto assente è nelle frazioni ciottolose. Non essendo possibile un riconoscimento certo del litotipo da cui provengono i frammenti quarzosi, si può supporre che essi rappresentino il prodotto della disaggregazione di rocce cristalline, divenute uno dei costituenti delle coperture sabbiuose post-plioceniche; non è da escludere che abbia contribuito alla concentrazione dei frammenti di Quarzo nella frazione 2-1 mm anche il fenomeno della disaggregazione del detrito arenaceo presente nella grotta.

h) Selce

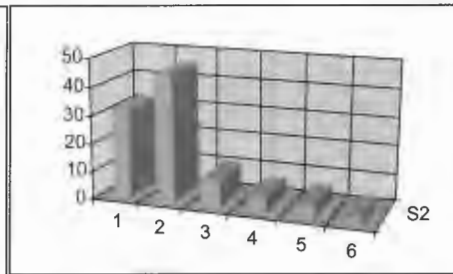
Anche i clasti di Selce sono di sicura provenienza esterna. La loro presenza percentuale nel campione esaminato vede una progressiva diminuzione regolare dai ciottoli (32-16 mm) alla sabbia grossolana (2-1 mm); probabilmente questi materiali possono rappresentare (data l'impossibilità di una loro significativa erosione interna) la risultante di un regolare processo deposizionale del torrente interno alla grotta.



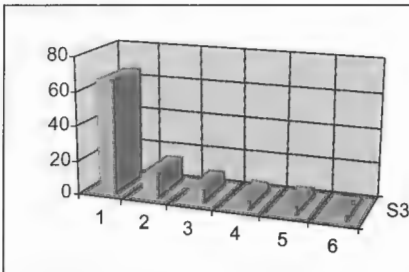
Grafico 2



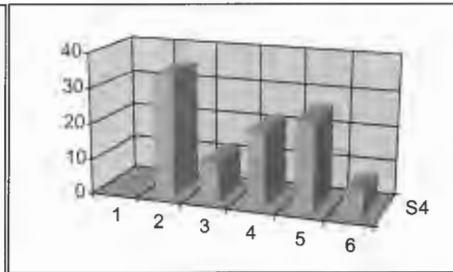
a) Arenaria



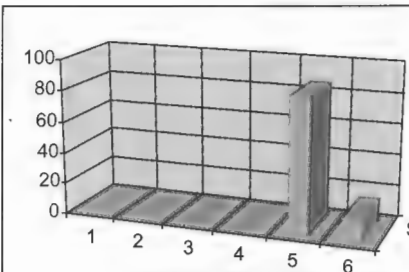
b) Calcari



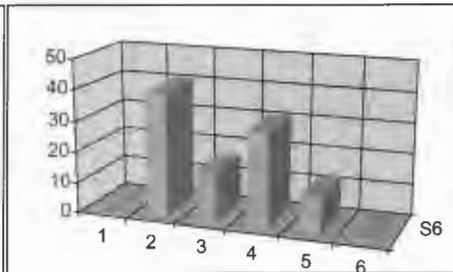
c) Concrezioni



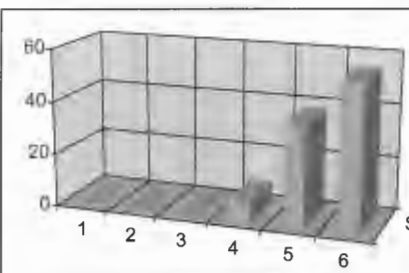
d) Calcite



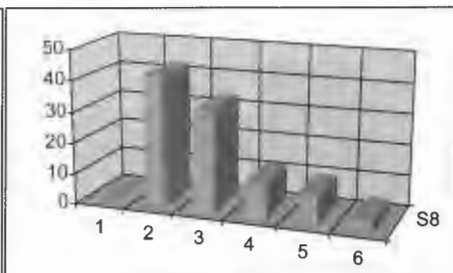
e) Gesso



f) Quarzite



g) Quarzo



h) Selce

GRAFICO 2

Rappresentazione grafica della distribuzione delle percentuali delle principali litologie presenti nelle classi granulometriche comprese fra 64 mm e 1 mm.

	1	2	3	4	5	6	
ARENARIA (S1)	78,04 %	7,14 %	8,93 %	4,37 %	1,26 %	0,26 %	100,0 %
CALCARE (S2)	31,63 %	45,29 %	9,97 %	6,08 %	4,62 %	2,41 %	100,0 %
CONCREZIONE (S3)	65,74 %	14,29 %	8,00 %	4,97 %	4,53 %	2,47 %	100,0 %
CALCITE (S4)		34,80 %	11,38 %	21,44 %	25,16 %	7,22 %	100,0 %
GESSO (S5)					86,36 %	13,64 %	100,0 %
QUARZITE (S6)		40,30 %	16,41 %	30,60 %	11,94 %	0,75 %	100,0 %
QUARZO (S7)				7,76 %	37,93 %	54,31 %	100,0 %
SELCE (S8)		42,59 %	32,90 %	11,53 %	9,60 %	3,38 %	100,0 %

TABELLA 4 - Distribuzione percentuale delle varie litologie nelle singole classi granulometriche (64 / 1 mm).

	7	8	9	10	11	12
QUARZO	dominante	dominante	dominante	abbondante	abbondante	abbondante
FELDSPATO	ben presente	ben presente	ben presente	ben presente	presente	scarso
CAOLINITE	presente	presente	presente	tracce	tracce	tracce
MONTMORILLONITE	assente	molto scarsa	molto scarsa	tracce	scarsa	presente
ILLITE	assente	scarsa	tracce	tracce	presente	presente
CLORITE	assente	scarsa	scarsa	tracce	tracce	tracce
CALCITE	abbondante	abbondante	abbondante	dominante	abbondante	abbondante
DOLOMITE	scarsa	presente	tracce	tracce	presente	scarsa
GESSO	tracce	tracce	assente	assente	assente	assente
EMATITE	tracce	assente	tracce	assente	assente	assente
Sostanza amorfa	non rilevabile	rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	rilevabile

TABELLA 5 - Distribuzione percentuale delle singole litologie riconosciute all'interno delle frazioni clastiche comprese fra 64 mm e 1 mm.

	7	8	9	10	11	12
QUARZO	dominante	dominante	dominante	abbondante	abbondante	abbondante
FELDSPATO	ben presente	ben presente	ben presente	ben presente	presente	scarso
CAOLINITE	presente	presente	presente	tracce	tracce	tracce
MONTMORILLONITE	assente	molto scarsa	molto scarsa	tracce	scarsa	presente
ILLITE	assente	scarsa	tracce	tracce	presente	presente
CLORITE	assente	scarsa	scarsa	tracce	tracce	tracce
CALCITE	abbondante	abbondante	abbondante	dominante	abbondante	abbondante
DOLOMITE	scarsa	presente	tracce	tracce	presente	scarsa
GESSO	tracce	tracce	assente	assente	assente	assente
EMATITE	tracce	assente	tracce	assente	assente	assente
Sostanza amorfa	non rilevabile	rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	rilevabile

TABELLA 6 - Composizione mineralogica qualitativa e semi-quantitativa della componente detritica < 1 mm.

TABELLA 6

Il comportamento distributivo dei minerali riconosciuti diffrattometricamente e valutato semi-quantitativamente nelle frazioni < 1 mm è il seguente:

Quarzo: è sicuramente il minerale più abbondante pur essendo riconoscibile una sua diminuzione nelle frazioni più fini.

Feldspato: ben presente nelle frazioni sabbiose, mentre tende a diventare scarso nel silt e nell'argilla.

Caolinite: si tratta di un minerale argilloso (solitamente prodotto di alterazione del feldspato) presente come il Quarzo nelle classi intermedie sabbiose, mentre diventa componente in tracce dalla sabbia molto fine all'argilla.

Montmorillonite, Illite, Clorite: si tratta di altri minerali argillosi di difficile definizione distributiva data la loro assenza o scarsa presenza.

Calcite: è in genere abbondante. Rappresenta il prodotto della disgregazione dei litotipi calcarei identificati.

Dolomite: costituisce una presenza poco significativa data la sua prevalente scarsità nelle varie frazioni granulometriche.

Gesso: poco significativo nelle frazioni sabbiose intermedie diventa del tutto

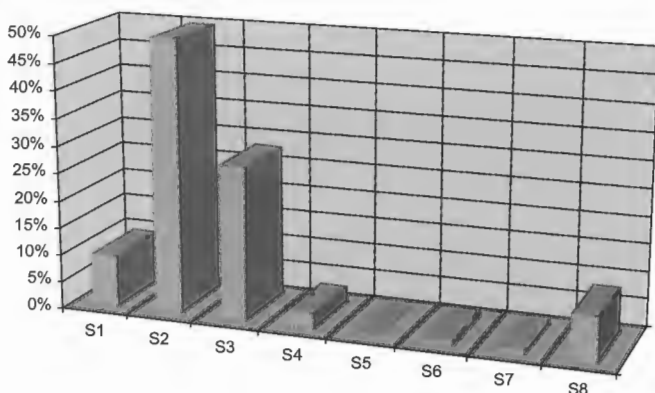
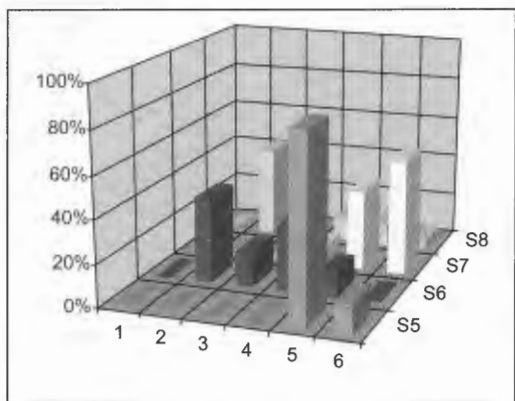
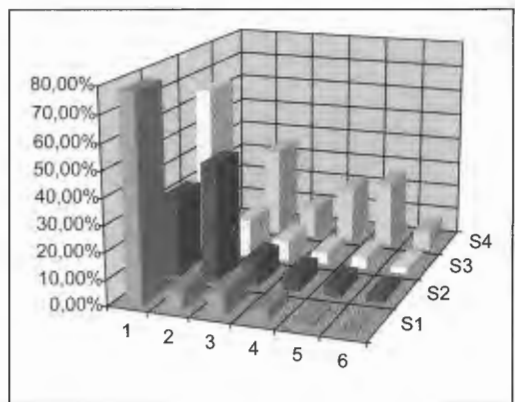


GRAFICO 4 - Rappresentazione grafica della distribuzione percentuale delle singole litologie riconosciute all'interno delle frazioni clastiche comprese fra 64 mm e 1 mm.



a)



b)

GRAFICO 3

Rappresentazione comparativa e riassuntiva delle percentuali distributive delle principali litologie riconosciute (simbologia: vedi Tabella 1,3).

assente dalla componente sabbiosa fine a quella argillosa. Questa scarsità potrebbe essere imputabile alla sua facile solubilità.

Ematite: assolutamente insignificante.

Sostanza amorfa: non è rilevabile attraverso l'analisi ai Raggi X ma solo ipotizzabile in base ad alcuni caratteri del tracciato diffrattometrico.

FORME DEI GRANULI E LORO SIGNIFICATO

I caratteri morfologici di un clasto, unitamente alle sue dimensioni e al suo peso specifico, ne condizionano il comportamento idraulico; possono perciò fornire suggerimenti per l'interpretazione dei meccanismi di trasporto e di deposito. Inoltre la forma, dipendendo anche dalla composizione litologica e dalla tessitura della roccia madre, può quindi fornire alcune indicazioni anche sulla provincia petrografica di provenienza. Al fine di individuare alcuni caratteri specifici connessi con il trasporto meccanico sono state effettuate osservazioni morfoscopiche (= osservazioni qualitative riguardanti le caratteristiche morfologiche delle particelle) e morfometriche (= misura e rappresentazione dei caratteri quantificabili) sui ciottoli e sui granuli con diametri compresi fra 64 mm e 4 mm.

Per rendere meglio interpretabili i dati geometrici ottenuti, i clasti di ciascuna delle classi granulometriche considerate sono stati suddivisi in fun-

zione della loro composizione litologica dominante nei seguenti tre gruppi:

■ **frammenti silicei** (corrispondenti a selci, quarziti, quarzo, e arenarie di sicura provenienza esterna),

■ **frammenti calcarei** (appartenenti a straterelli il cui andamento risultava ancora riconoscibile e di prevalente provenienza esterna),

■ **frammenti di concrezioni calcaree** (di sicura provenienza interna).

In base ai dati morfometrici ottenuti dalle relazioni fra le tre intercette principali (diametro maggiore, intermedio e minore) dei ciottoli e dei granuli considerati, sono stati definiti i seguenti parametri: forma fondamentale, sfericità, appiattimento e arrotondamento.

a) Forme fondamentali

Quattro sono le forme principali riconoscibili: sferica o equiassiale, discoidale o biassiale o piatta, allungata o uniassiale o cilindrica, lamellare o triassiale (piatta-allungata). Esse vengono definite in base ai rapporti fra le intercette principali a, b e c di ogni clasto. Tali raggruppamenti sono stati ottenuti utilizzando i rapporti b/a e c/b riportati sul diagramma di ZINGG (1935), in cui è definita la seguente classificazione:

	b/a	c/b	Forma
I	> 2/3	< 2/3	Discoidale
II	> 2/3	> 2/3	Sferica
III	< 2/3	< 2/3	Lamellare
IV	< 2/3	> 2/3	Allungata

Da ricordare che queste quattro forme non devono essere intese come il risultato finale dovuto all'azione degli agenti meccanici, quanto piuttosto come la testimonianza della forma di partenza del clasto.

Va tenuto presente che, in funzione dell'entità del trasporto, una debole attività abrasiva può favorire una progressiva sfericità; parimenti elementi tessiturali come la fissilità portano in prevalenza a forme discoidali, mentre una fessurazione di tipo prismatico darà clasti lamellari e allungati.

b) Sfericità

L'abito di un clasto, definito dalle quattro forme di base, può essere espresso anche mediante un confronto con una sfera; quest'ultima presenta comportamenti peculiari dal punto di vista del trasporto idraulico: a parità di peso e di volume, essa è caratterizzata dalla più alta velocità di caduta. Pertanto quanto più un clasto presenta forme che si differenziano da quella sferica, tanto più è la resistenza che lo stesso oppone al fluido.

Vari sono stati i metodi analitici proposti per definire l'indice di sfericità di un clasto; fra questi è stato da noi utilizzato quello riportato da RICCI LUCCHI (1980) il quale fa riferimento al rapporto fra l'intercetta media e quella maggiore (b/a). Questo carattere morfometrico varia rapidamente durante le prime fasi del trasporto, per poi tendere velocemente verso il suo limite massimo. Quest'ultimo è condizionato parzialmente dalla resistenza vettoriale all'usura del materiale.

c) Appiattimento

Questo carattere è stato, dai più, interpretato come la risultante di un diverso tipo di abrasione del clasto, in funzione di un suo trasporto in un'unica direzione da parte di un corso d'acqua, oppure dell'azione di battigia in ambiente marino. Il metodo analitico utilizzato in questo studio per determinare l'indice di appiattimento è quello indicato da CAILLEUX (1945) che utilizza il rapporto:

$$\frac{a+b}{2c}$$

dove:

a = intercetta maggiore

b = " intermedia

c = " minore

d) Arrotondamento

L'arrotondamento può essere considerato come la valutazione dello smussamento degli originari spigoli di un clasto. In pratica esso rappresenta l'effetto dell'usura subita durante il trasporto. E' condizionato dal percorso effettuato, dalla durata e dall'intensità del trasporto, dalla natura litologica e dalle dimensioni del frammento.

Anche per la determinazione dell'arrotondamento sono stati proposti vari metodi analitici; in questo lavoro viene utilizzato il metodo del confronto visivo con sagome corrispondenti a valori pre-calcolati (POWERS, 1953). Tali sagome sono suddivise in sei classi in base alla progressiva diminuzione degli spigoli dei clasti.

DISCUSSIONE DEI GRAFICI (5-7) E DELLE TABELLE (7-9)

GRAFICO 5 e TABELLA 7

Utilizzando i dati in base ai quali sono stati costruiti i singoli istogrammi riportati nel Grafico 5, è stata ottenuta la Tabella 7. In base a quest'ultima, appare evidente che i frammenti silicei, di sicura provenienza esterna, presentano una elevata percentuale di forme sferiche, interpretabili come dovute ad un lungo trasporto; ben rappresentate quelle discoidali che, unitamente a quelle lamellari, sono dovute prevalentemente ad abrasione piano-parallela; le forme allungate, presenti in percentuali contenute, sono attribuibili sicuramente alla morfologia originaria. I frammenti calcarei, anch'essi di provenienza esterna, presentano soprattutto forme discoidali e lamellari, in subordine quelle sferiche, trascurabili quelle allungate. Questa distribuzione è chiaramente condizionata alla specifica natura litologica e alla connessa scarsa resistenza all'usura soprattutto in relazione all'abrasione piano-parallela; questi frammenti hanno sicuramente subito un trasporto inferiore ai precedenti. Per queste due classi litologiche (frammenti silicei e calcarei) la distribuzione percentuale nelle quattro forme fondamentali è perciò sostanzialmente equivalente a quella riscontrabile nei depositi quaternari esterni. Il concetto di traspor-

to più o meno prolungato va quindi riferito all'insieme di eventi che hanno preceduto e accompagnato la formazione di questi depositi esterni, più che all'evento che ne ha provocato la successiva erosione e ha condotto alla deposizione in grotta. Per quanto riguarda i frammenti di concrezioni, si tratta di una componente clastica che deriva dallo smantellamento di depositi chimici interni alla grotta, che non hanno subito trasporto prolungato. Le forme riconosciute, pertanto, ricalcano quelle che erano le morfologie specifiche dei clasti al momento dello smantellamento del deposito. La distribuzione riassuntiva delle quattro forme fondamentali di tutti i frammenti esaminati nelle quattro frazioni litologiche comprese fra 64 e 4 mm è la seguente:

D = 36 % S = 30 %
L = 19 % A = 15 %

Tali dati ribadiscono le osservazioni effettuate per ogni singolo gruppo litologico.

TABELLA 8

Dai dati riportati appare evidente che nella classe granulometrica > 32 mm abbiamo una concentrazione degli indici di sfericità fra 0,7 e 0,9; nelle successive classi, si nota solo una leggera progressiva diminuzione che vede, soprattutto nella classe inferiore (8-4 mm) una concentrazione degli

indici nelle classi 0,6 e 0,8. Da notare che all'interno delle singole classi granulometriche, la distribuzione degli indici è sempre estremamente regolare. Nell'ultima colonna, che riassume i dati complessivi delle quattro classi granulometriche, appare estremamente regolare la distribuzione degli indici di sfericità, identificando la maggiore concentrazione nell'ambito del valore 0,8. Va infine ricordato che, le stesse considerazioni di cui sopra, vengono suggerite anche dall'andamento degli indici nei singoli gruppi litologici, ottenuto dall'elaborazione dei dati in base ai quali è stato costruito il Grafico 6. La

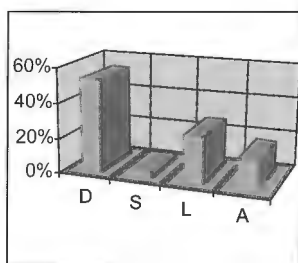
	Frammenti silicei 64-4 mm	Frammenti calcarei 64-4 mm	Frammenti di concrezioni 64-4 mm
D	28 %	38 %	42 %
S	48 %	16 %	28 %
L	11 %	39 %	6 %
A	13 %	7 %	24 %

TABELLA 7 - Forme fondamentali. Distribuzione percentuale delle quattro forme fondamentali relative ai tre gruppi litologici dominanti presenti nelle frazioni granulometriche comprese fra 64 e 4 mm.

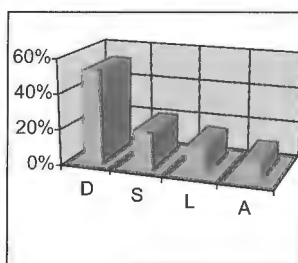
Indice di sfericità'	Diametro: 64-32 mm	Diametro: 32-16 mm	Diametro: 16-8 mm	Diametro: 8-4 mm	Diametro: 64-4 mm
0,1	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
0,2	0 %	0 %	1,12 %	0,25 %	0,34 %
0,3	0 %	0 %	1,99 %	1,44 %	0,86 %
0,4	0 %	4,44 %	1,11 %	3,24 %	2,21 %
0,5	0 %	8,74 %	8,07 %	10,57 %	6,84 %
0,6	4,76 %	17,51 %	20,38 %	28,75 %	17,85 %
0,7	26,99 %	19,31 %	28,61 %	22,31 %	24,31 %
0,8	42,06 %	30,97 %	26,29 %	24,65 %	30,98 %
0,9	26,19 %	19,03 %	12,43 %	8,08 %	16,43 %
1,0	0 %	0 %	0 %	0,71 %	0,18 %

TABELLA 8 - Indice di sfericità. Distribuzione degli indici di sfericità nelle singole frazioni granulometriche e nel loro insieme.

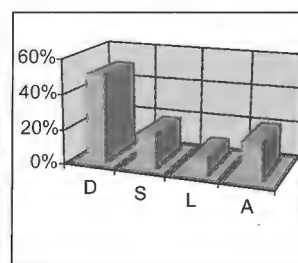
Grafico 5



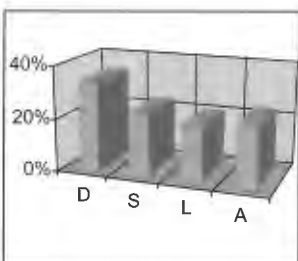
1a)



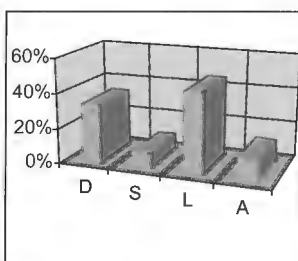
1b)



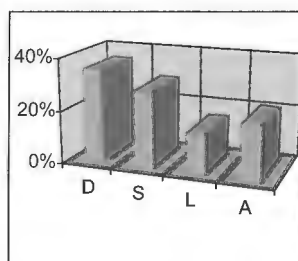
1c)



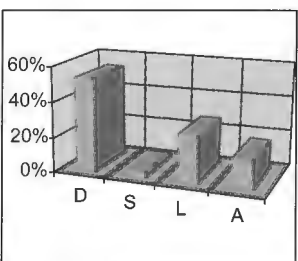
2a)



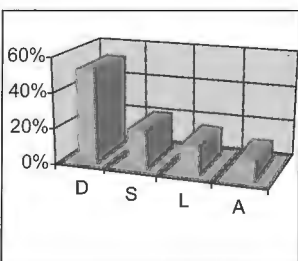
2b)



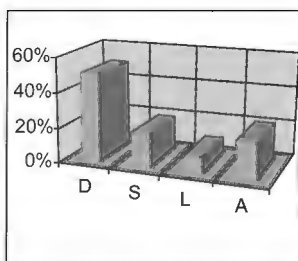
2c)



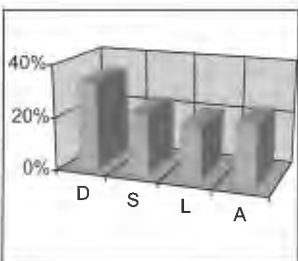
3a)



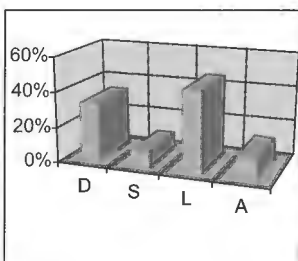
3b)



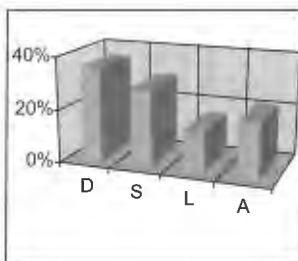
3c)



4a)



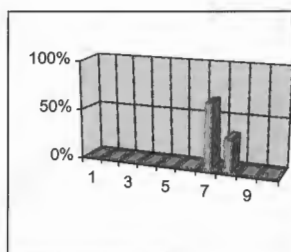
4b)



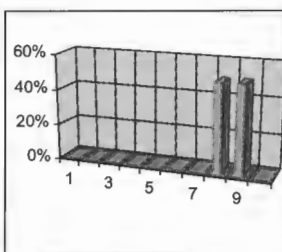
4c)

GRAFICO 5 - Forme fondamentali. Rappresentazione grafica della distribuzione percentuale delle quattro forme fondamentali riconosciute nei clasti esaminati: D = discoidale; S = sferica; L = lamellare; A = allungata. I numeri (in alto a sinistra) fanno riferimento alla frazione granulometrica (1 = 64-32 mm; 2 = 32-16 mm; 3 = 16-8 mm; 4 = 8-4 mm), mentre le lettere in minuscolo indicano i tre gruppi litologici dominanti (a: frammenti silicei; b: frammenti calcarei; c: frammenti di concrezioni).

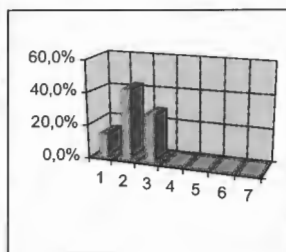
Grafico 6



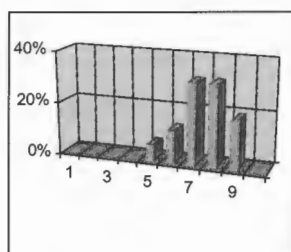
1a)



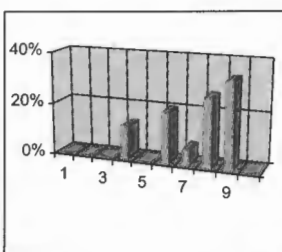
1b)



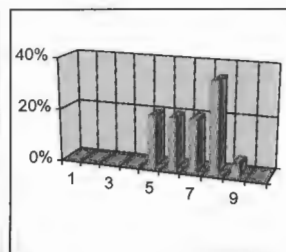
1c)



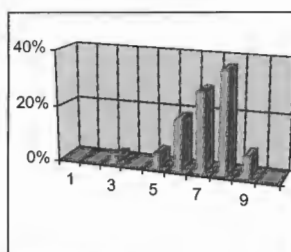
2a)



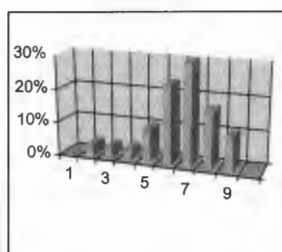
2b)



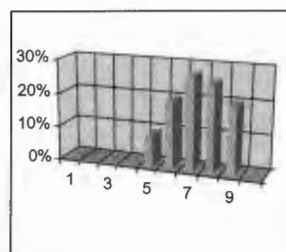
2c)



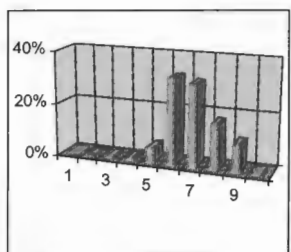
3a)



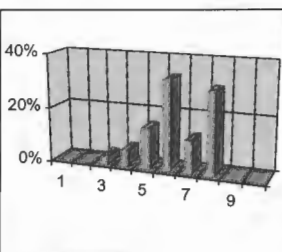
3b)



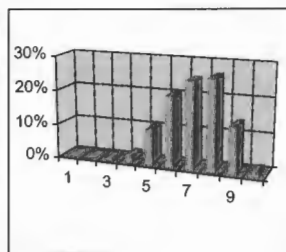
3c)



4a)



4b)



4c)

GRAFICO 6 - Indice di sfericità. Rappresentazione grafica della distribuzione percentuale degli indici di sfericità. I numeri (in alto a sinistra) corrispondono alle frazioni granulometriche (1 = 64-32 mm; 2 = 32-16 mm; 3 = 16-8 mm; 4 = 8-4 mm); le lettere in minuscolo fanno riferimento ai tre gruppi litologici dominanti (a: frammenti silicei; b: frammenti calcarei; c: frammenti di concrezioni). Gli indici di sfericità, in ascisse, vengono riportati in scala lineare, dove: 1 = 0,1; 2 = 0,2; 3 = 0,3;10 = 1,0.

leggera diminuzione del valore degli indici di sfericità nelle classi granulometriche inferiori, tenendo conto del particolare ambiente di deposizione del campione da noi esaminato, potrebbe essere condizionato dalle strutture originarie della roccia madre, ed anche dai particolari processi di selezione meccanica, come

già ipotizzato da altri Autori per ambienti diversi (RUSSELL, 1939; PETTJOHN & LUNDAHL, 1943). Inoltre, possono aver influito sulla forma dei clasti le azioni di abrasione che avvengono durante il trasporto, causate da particolari meccanismi di classazione, di cui la sfericità ne rappresenta un fattore; pertanto i risultati relativi alla sfericità diventano così il prodotto di una azione combinata di cause ed effetti.

GRAFICO 7

L'indice di appiattimento rappresenta uno dei parametri morfometrici di più incerta interpretazione, come già sottolineato da numerosi Autori; fra questi ultimi, CAILLEUX (1945), che aveva definito tale indice, ha anche proposto che i clasti con indice $> 2,1$ corrispondessero a materiali di spiaggia, mentre quelli con valore $< 2,1$ a depositi fluviali o torrentizi. L'elaborazione dei dati relativi ai materiali indagati, riferiti all'indice di appiattimento 2,1 ha permesso di determinare che più del 65 % dei clasti dovrebbero corrispondere a depositi tipici di rimaneggiamento torrentizio. L'azione selettiva su questi clasti sarebbe avvenuta in base alla forma e alle dimensioni in un ambiente idrodinamico particolarmente turbolento.

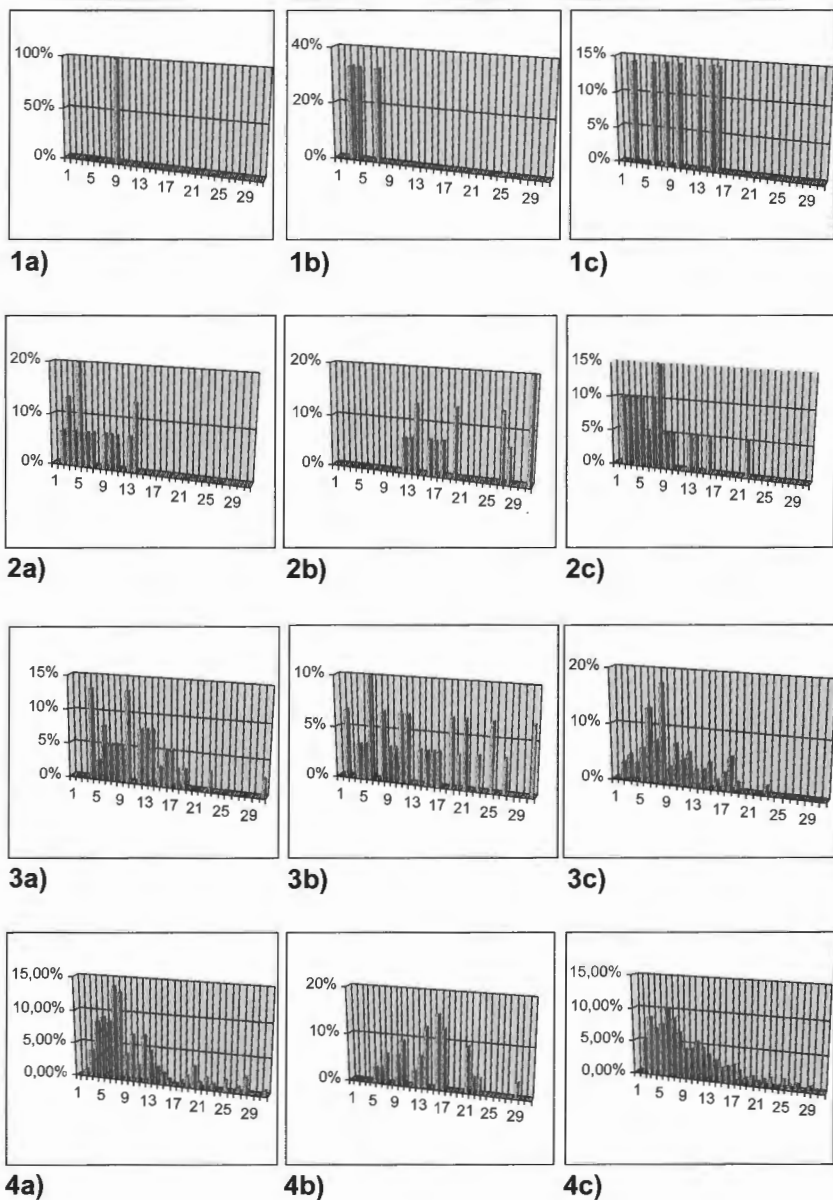


GRAFICO 7 - Indice di appiattimento. Rappresentazione grafica della distribuzione percentuale degli indici di appiattimento (a + b/2c). I numeri (in alto a sinistra) corrispondono alle frazioni granulometriche (1 = 64-32 mm; 2 = 32-16 mm; 3 = 16-8 mm; 4 = 8-4 mm); le lettere in minuscolo indicano i tre gruppi litologici dominanti (a: frammenti silicei; b: frammenti calcarei; c: frammenti di concrezioni). I numeri riportati sull'asse delle ascisse indicano i valori degli indici di appiattimento in scala lineare da 1 = 1 a 31 = 4.

GRAFICO 8 e TABELLA 9

L'arrotondamento di un clasto rappresenta uno degli elementi morfometrici che forniscono maggiori indicazioni sulle azioni di trasporto che esso ha subito. Questo carattere è funzione del grado di usura progressiva delle asperità ed è dato dalla misura del valore angolare degli spigoli e dei bordi del frammento trasportato che tende, con il trasporto, ad assumere contorni lisci e curvature superficiali più attenuate.

L'arrotondamento, pertanto, risulta subordinato alla distanza, alla durata ed intensità del trasporto, alla litologia e alle dimensioni del frammento; esso può essere espresso attraverso l'indice di arrotondamento ricavabile attraverso calcoli analitici, oppure tramite confronto visivo con sagome corrispondenti a valori pre-calcolati (SHEPARD, 1963) che definiscono le sei classi di arrotondamento (POWERS, 1953) indicate nella legenda

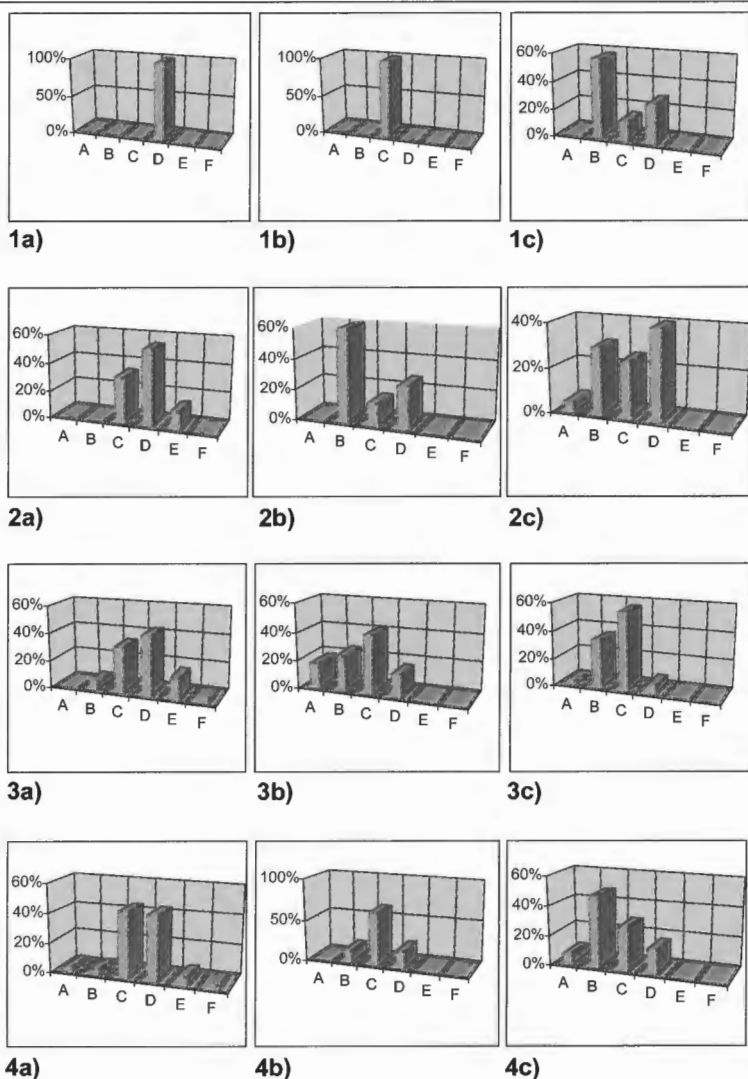


GRAFICO 8 - Arrotondamento. Rappresentazione grafica della distribuzione percentuale dei clasti esaminati nelle classi di arrotondamento (in ascisse): A = molto angolosa; B = angolosa; C = subangolosa; D = subarrotondata; E = arrotondata; F = molto (ben) arrotondata. I numeri (in alto a sinistra) corrispondono alle frazioni granulometriche (1 = 64-32 mm; 2 = 32-16 mm; 3 = 16-8 mm; 4 = 8-4 mm); le lettere in minuscolo indicano i tre gruppi litologici dominanti (a: frammenti silicei; b: frammenti calcarei; c: frammenti di concrezioni).

Classe di arrotondamento	Frammenti silicei 64-4 mm	Frammenti calcarei 64-4 mm	Frammenti di concrezioni 64-4 mm
A	0,71 %	4,70 %	3,73 %
B	2,16 %	25,07 %	42,63 %
C	27,62 %	54,46 %	30,96 %
D	59,95 %	15,77 %	22,68 %
E	8,33 %	0 %	0 %
F	1,23 %	0 %	0 %

TABELLA 9 - Arrotondamento. Distribuzione percentuale delle classi di arrotondamento relative ai tre gruppi litologici dominanti presenti nelle frazioni granulometriche comprese fra 64-4 mm.

del Grafico 8. La classificazione visiva condotta sui clasti compresi fra 64-4 mm ha permesso di definire le percentuali di appartenenza a dette classi. In base alla elaborazione di questi dati è stata costruita la Tabella 9. Da quest'ultima risulta che i frammenti silicei hanno forme a dominanza subarrotondate (D), i frammenti calcarei sono subangolosi (C), mentre i frammenti di concrezioni sono soprattutto angolosi (B). Elaborando i dati percentuali relativi alle singole classi granulometriche, riferiti all'insieme dei tre gruppi litologici dominanti, risulta che tra 64-16 mm abbiamo una dominanza della classe D (subarrotondata), mentre tra 16-4 mm diventa prevalente la classe C (subangolosa).

La distribuzione del grado di arrotondamento nelle diverse classi, pertanto, ribadisce l'influenza della natura litologica, dell'intensità e della durata del trasporto. In particolare, i frammenti silicei e quelli calcarei, in netta dominanza di provenienza esterna, hanno sicuramente subito un trasporto prolungato; per i frammenti di concrezioni, formati e rimaneggiati all'interno della cavità, l'elemento condizionante è ricollegabile soprattutto al trasporto (limitato, anche se intenso).

OSSERVAZIONI E CONSIDERAZIONI

I numerosi dati forniti dalle varie analisi effettuate anche se relativi ad un'unica stazione di campionatura, hanno suggerito considerazioni non solo sul loro reale e specifico significato, ma anche riflessioni interpretative sul poco studiato, ma vasto, fenomeno dei riempimenti fisici presenti nelle grotte della fascia collinare gessosa dell'Emilia Romagna.

In base alle nostre determinazioni petrografiche, che hanno permesso di definire tre classi litologiche dominanti e, in accordo a quanto sostenuto

da VEGGIANI (1965) e da PAREA (1972), gran parte del materiale siliceo (selci, quarziti, arenarie) e calcareo proviene dalle formazioni flyschoidi appenniniche.

La presenza, soprattutto nella frazione sabbiosa più grossolana, di selci rosse arrotondate, potrebbe confermare l'ipotesi dei suddetti Autori sull'esistenza di un contributo clastico siliceo proveniente dalla Serie Marchigiana (Scaglia), interpretato come trasporto da correnti di riva all'interno dell'antico Golfo Padano.

La notevole quantità di frammenti di concrezioni calcaree, di sicura provenienza interna alla cavità, testimonia a sua volta che, antecedentemente alle fasi di smantellamento e di frammentazione di tali depositi chimici, di trasporto e di sedimentazione dei clasti prodotti, la Grotta Calindri era caratterizzata da vasti e potenti concrezionamenti.

Per quanto riguarda invece la componente clastica sabbioso-limosa-argillosa, essa è ricollegabile soprattutto alle formazioni appenniniche affioranti nel bacino imbrifero esterno del torrente che percorre la grotta; non è tuttavia da escludere la possibilità di un contributo detritico sia da parte degli interstrati pelitici presenti nella Formazione evaporitica, che da parte delle coperture ad essa sovrastanti. In questo caso si può pensare ad un trasporto all'interno della cavità attraverso inghiottitoi secondari e doline, analoghi a quelli che, anche attualmente, si osservano nell'affioramento gessoso entro cui si sviluppa il sistema carsico della Grotta Calindri.

Occorre comunque precisare che la Calindri si sviluppa all'interno di un unico bancone di gesso, senza intersecare gli interstrati marnosi (di potenza spesso superiore al metro) che separano i banchi evaporitici. Lungo il percorso principale del torrente (sia nelle parti fossili che nelle attive) non si verificano quindi azioni di smantellamento di questi interstrati, come è invece ampiamente

osservabile nell'adiacente sistema Spipola-Acquafredda.

L'esame analitico dei dati morfoscopici (composizione litologica) e morfometrici (forme fondamentali, sfericità, appiattimento, arrotondamento) di oltre 750 clasti, ha portato alle seguenti considerazioni: il materiale siliceo ha subito un lungo ed intenso trasporto (di tipo torrentizio) che ne ha favorito una progressiva diminuzione granulometrica con tendenza ad una elevata sfericità; nei casi di maggiore appiattimento, questo materiale può essere considerato il prodotto di elaborazione da parte di correnti di spiaggia.

I frammenti calcarei, caratterizzati da forme più varie, sono anch'essi in netta dominanza ricollegabili a trasporto torrentizio, però sicuramente più breve di quello che ha interessato i clasti silicei. Parametri influenti sulle forme e sulla granulometria dei clasti calcarei, sono identificabili nella loro natura litologica, nelle dimensioni di partenza, nelle loro tessiture e strutture originarie, nei loro diversi tipi di fessurazione e infine nell'entità del trasporto subito.

I frammenti di concrezioni, che rappresentano una presenza peculiare della cavità, raramente mostrano caratteri indicativi di un trasporto prolungato, quanto piuttosto di un trasporto spazialmente limitato ma turbolento. Uno degli elementi che sicuramente hanno condizionato le forme di questi frammenti, è da identificarsi nei caratteri tessuturali e strutturali originari specifici di un deposito concrezionante (successione di livelli di incrostazione).

Data la quantità, le dimensioni e i caratteri dei materiali che costituiscono questi riempimenti, è ipotizzabile che il mezzo che li ha trasportati e depositati, fosse caratterizzato da una grande portata d'acqua contraddistinta da una elevata energia meccanica. E' ipotizzabile che grandi volumi di acqua possano essere considerati come indicatori di fasi climatiche particolarmente piovose, che avrebbero favorito il progressivo ispessimento dei riempimenti interni attraverso ripetuti fenomeni di sedimentazione.

Non particolarmente chiare sono le cause che hanno favorito la deposizione, all'interno non solo di questa ma di tante altre cavità dell'Emilia Romagna, di potenti riempimenti da ghiaiosi ad argillosi. Sicuramente dovevano esistere delle cause che, ostacolando il normale deflusso delle acque ad elevato carico torbido, favorivano la deposizione del materiale trasportato. Numerose potevano essere le motivazioni; fra queste possia-

mo ricordare improvvisi ostacoli interni quali crolli o franamenti anche di origine tettonica, restringimenti del percorso ipogeo, ecc. Non sono da escludere però rallentamenti dovuti anche a cause a carattere regionale che avrebbero limitato o addirittura impedito il normale deflusso all'esterno delle acque sotterranee ad elevato carico clastico. Queste cause potrebbero essere identificate o in momentanei innalzamenti del livello marino che avrebbe superato le quote di risorgenza di questa e di altre cavità con conseguente innalzamento della quota dei terrazzi (torrentizi o marini), oppure restringimenti per parziale occlusione dei punti di risorgenza causati ad esempio da frane esterne.



Progressione lungo il cañon

PRINCIPALI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BERTOLANI M. & ROSSI A., 1972 - *La grotta M.Gortani (31 E/BO) a Gessi di Zola Predosa (Bo)*. Mem. X della Rassegna Speleologica Italiana, pp. 206-245.
- CAILLEUX A., 1945 - *Distinction des galets marins et fluviaux*. Bull. Soc. Geol. France, ser. V, vol. 15, pp 375-404.
- COSTA G.P. & SAMI M., 1988 - *Recent land vertebrate discoveries in the surroundings of Faenza (Romagna Appennines) description of stops*. Continental faunas at the Miocene/Pliocene boundary. International Workshop, Faenza, March 28-31, 1988.
- KRUMBEIN W.C. & SLOSS L.L., 1979 - *Stratigrafia e sedimentazione*. Centro Editoriale Romano-Roma, pp 1-499.
- PAREA G.C., 1972 - *Osservazioni geomorfologiche e sedimentologiche*. Da: GRUPPO SPELEOLOGICO EMILIANO C.A.I.-Modena: "Studio della Grotta di fianco alla chiesa di Gaibola nei gessi delle colline bolognesi". Rassegna speleo. It. Anno IV, Fasc. 2, pp 113-130.
- PETTIJOHN F.J. & LUNDAHL, 1943 - *Shape and roundness of Lake Erie beach sands*. J. Sed. Pet. Vol. 13, pp 69-78.
- POWERS M.C., 1953 - *A new roundness scale for sedimentary particles*. J. Sed. Pet. Vol. 23, pp 117-119
- RICCI LUCCHI F., 1980 - *Sedimentologia. Parte I*. CLUEB, pp1-226.
- RUSSEL R.D., 1939 - *Effects of transportation on sedimentary particles in Recent Marine sediments*. Tulsa, Amer. Ass. Petroleum Geol., pp 32-47.
- SHEPARD F.P., 1963 - *Submarine geology*. Harper & Row, 558 pp, Evanston.
- VEGGIANI A., 1965 - *Trasporto di materiale ghiaioso per correnti di riva dall'area marchigiana all'area emiliana durante il Quaternario*. Boll. Soc. Geol. It. Vol. 84 (1-2), pp 315-328.
- ZINGG TH., 1935 - *Beitrag zur Shotteranalyse*. Schweiz. Min. v. Pet. Mitt., Bd. 15, pp 39-140.
- WENTWORTH C.K., 1922 - *A scale of grade and classterms for clastic sediments*. Jour. Geol., vol. 30, pp 377-392.

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano Paolo Grimandi
e Danilo Demaria del GSB-USB
per le osservazioni
e la revisione critica del testo.

LA IENA

DELLA GROTTA SERAFINO CALINDRI (S. LAZZARO DI SAVENA, BOLOGNA)

Paolo Reggiani

Keywords: Paleontologia (1)

Le iene delle caverne

Tra le iene viventi, quella macchiata, *Crocota crocuta* (Erxleben, 1777), è la più massiccia. I premolari molto robusti le servono per spaccare le ossa e i denti ferini, molto grandi e acuminati, vengono usati per tagliare la pelle e i tendini. I canini sono invece ridotti rispetto a quelli di altri predatori.

La iena macchiata appare in Europa con il Pleistocene medio (Sala et alii, 1992) ma raggiunge la sua massima diffusione durante il Pleistocene superiore con una sottospecie di notevoli dimensioni, *Crocota crocuta spelaea* Goldfuss, 1810 o iena delle caverne. Kurten (1958) ritiene che la iena rinvenuta nelle caverne sia la variante settentrionale più grande di una specie che occupa ancora oggi la regione etiopica. Infatti oggi in Africa, nell'area equatoriale, vivono iene di piccole dimensioni, mentre spostandoci verso nord e verso sud dell'equatore, si possono osservare esemplari di dimensioni via via crescenti.

Nel Pleistocene medio-superiore la iena macchiata era diffusa in Africa, Asia ed Europa; questo grande areale di distribuzione è paragonabile a quello di pochi altri carnivori. Con la fine dell'ultima era glaciale questa specie si estingue in Asia ed in Europa (Kurten, 1968).

In alcune grotte europee, utilizzate dall'animale come riparo, sono state trovate grandi quantità di resti appartenuti a iene morte in età diverse, da neonate a senili. Resti del predatore sono spesso associati ai suoi coproliti ed alle ossa delle sue prede (Cardoso, 1996; Kurten, 1968). I resti di questi carnivori si trovano frequentemente anche nelle caverne dell'Italia peninsulare e in Sicilia.

Dall'analisi palinologica dei coproliti, trovati in alcuni giacimenti francesi, si è potuto stabilire che *Crocota crocuta spelaea* era un animale ubiquitario, adattabile agli ambienti più vari, dalle savane alle steppe microtermiche (Argant, 1991).

Descrizione della mandibola di iena.

Dalla Grotta Calindri, situata nel comune di S. Lazzaro di Savena in provincia di Bologna, è stata recuperata una emimandibola sinistra (n.1), conservata presso il Museo Archeologico L. Donini. Di questo reperto è rimasto il ramo orizzontale con infissi il canino e i primi due premolari (P_2 e P_3).

L'altezza del canino, che presenta due carene longitudinali in posizione linguale, coincide con le altezze di nove canini inferiori isolati ritrovati nella cava di Bristie, nel Carso Triestino e descritti da Maretto (1971). La larghezza del P_2 si avvicina a quella dei grandi esemplari di *Crocota crocuta spelaea*, di età würmiana, scoperti nelle grotte francesi di Gargas e Jaurens (Cardoso, 1993; Ballesio, 1979), mentre è superiore alla larghezza dei P_2 di *Crocota crocuta intermedia* de Serres, 1828 rinvenuti nel giacimento fossilifero di Lunel-Viel, attribuito cronologicamente al Mindel-Riss (Bonifay, 1971). Inoltre, nel P_2 della Grotta Calindri, la parte posteriore si presenta decisamente allargata rispetto alla parte anteriore. Secondo Bonifay (1971) questa sarebbe una caratteristica tipica delle iene würmiane; nelle iene più antiche il lato linguale e quello guanciaie del P_2 sono quasi paralleli. Le larghezze dei premolari infissi nella mandibola della Grotta Calindri sono superiori alle larghezze dei P_2 e P_3 di *Hyaena hyaena prisca* de Serres, 1828 scoperti in Portogallo e descritti da Cardoso (1996 b).

Le dimensioni della mandibola della Grotta Calindri rientrano nella gamma di valori attribuiti a *Crocota crocuta spelaea* Goldfuss, 1810 da Argant (1991). La morfologia è la stessa dei reperti n. 27842 e n. 27841, conservati presso il Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova (Piccoli et alii, 1979).

Il P_3 presenta un protoconide appena spuntato, è quindi probabile che l'animale a cui apparteneva

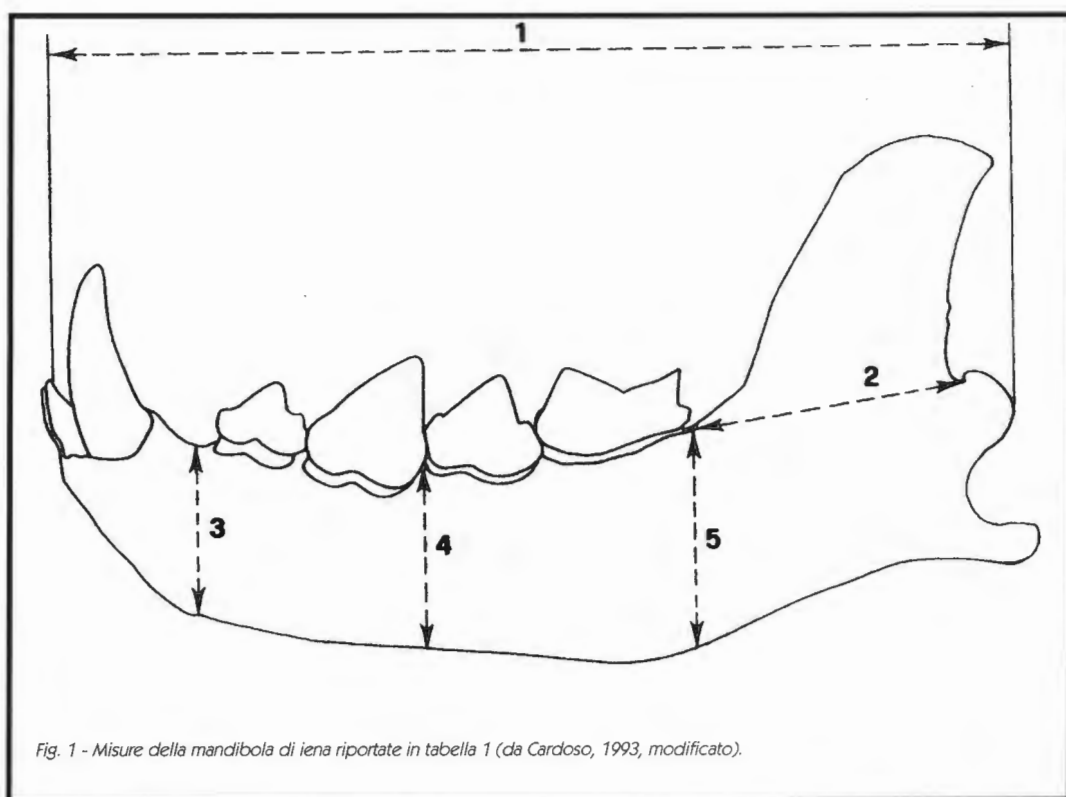


Fig. 1 - Misure della mandibola di iena riportate in tabella 1 (da Cardoso, 1993, modificato).

fosse un adulto morto non in età avanzata; infatti in esemplari senili i premolari e i molari si presentano spesso molto usurati, come si può vedere nei reperti descritti da Capasso Barbato e Ghiozzi (1995) e da Ballesio (1979).

Altri reperti osteologici

Dalla stessa grotta e livello provengono altre ossa fossili, pertinenti a bovidi. Alcune di queste sono costituite da piccoli frammenti, mentre altre si trovano in discrete condizioni di conservazione. Tra i reperti meglio conservati ci sono: una vertebra toracica (n.2), una costola (n.3), due scapole (n.4, n.5), due radi (n.6, n.7) e un metatarso destro (n.8).

I resti post-craniali dei bovidi europei ed america-

Lunghezza margine processo condiloideo-infradentale (1)	178	Lunghezza P ₂	16,5
Distanza margine mesiale processo condiloideo-lato distale M ₁ (2)	51	Larghezza P ₂	12,7
Altezza della branca orizzontale davanti al P ₂ (3)	37	Altezza P ₂	13
Altezza della branca orizzontale fra il P ₃ e il P ₄ (4)	34	Lunghezza P ₃	21,6
Altezza della branca orizzontale dietro l'M ₁ (5)	45	Larghezza P ₃	16,2
Altezza della corona del canino	30	Altezza P ₃	24

Tab. 1 - Dimensioni della mandibola e dei denti di *Crocota crocuta spelaea* rinvenuta nella Grotta Calindri. Tutte le misure sono espresse in mm.



Fig. 2 - Mandibola della iena della Grotta Calindri, in visione guanciaie.

ni presentano alcune caratteristiche morfologiche che permettono di distinguere il genere *Bison* dal genere *Bos* (Olsen, 1974; Sala, 1987).

Della scapola sinistra n.4 si è conservata la parte articolare, il collo e la parte centrale compresa una porzione di spina. Questo reperto presenta una cavità glenoidea ovale, delimitata da un grosso

marginie, caratteristica del genere *Bison*. La morfologia è simile a quella delle scapole di *Bison priscus* della Cava Filo, conservate presso il Museo L. Donini. In particolare l'articolazione glenoidea presenta la porzione craniale decisamente più stretta di quella caudale.

Sulla superficie articolare prossimale del radio

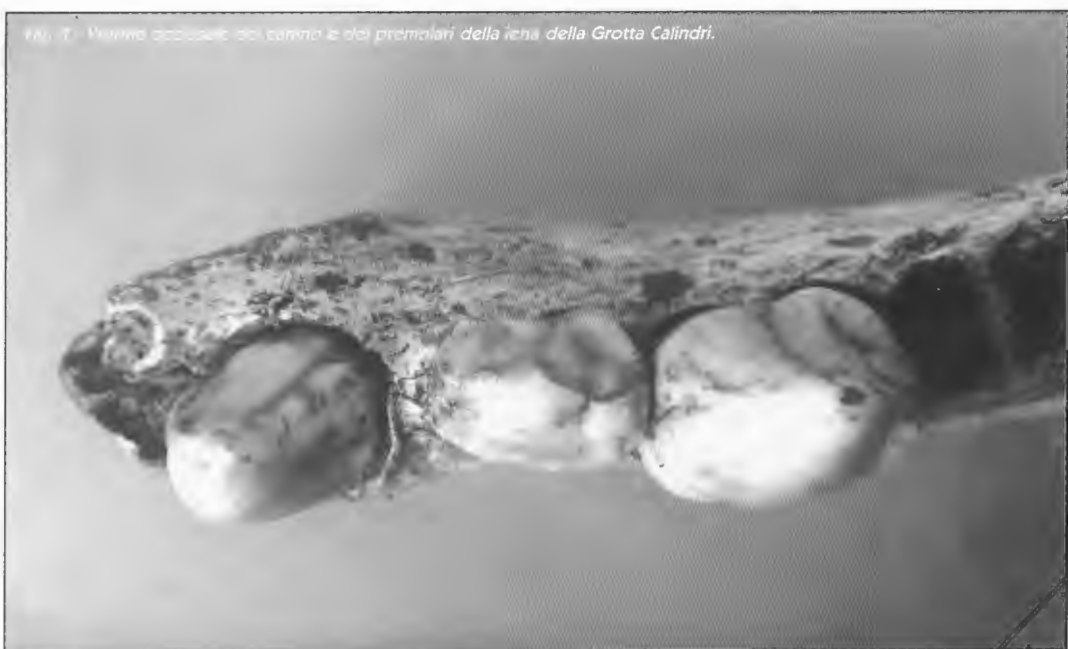


Fig. 3 - Maxilla superiore del canino e dei premolari della iena della Grotta Calindri.

sinistro n.6 l'incavo tra le cavità glenoidee è poco profondo e molto largo, mentre in *Bos* è più profondo e stretto. Anche il metatarso presenta caratteri bisonini; in visione dorsale o plantare, l'epifisi distale è ingrossata in prossimità della linea di sutura con la diafisi.

Le misure di tutti i resti di bovidi rientrano nella gamma di valori attribuiti da Sala (1987) a *Bison priscus*. Questo bisonne doveva vivere in grandi spazi aperti prativi o steppici, dove probabilmente veniva cacciato da branchi di iene, come ancora oggi avviene in Africa per i grandi ungulati.

Ringraziamenti

Ringrazio il Prof. G. Piccoli dell'Università di Padova e il Prof. B. Sala dell'Università di Ferrara per la lettura critica del lavoro. Sono grato inoltre agli Speleologi del G.S.B. - U.S.B., che hanno scoperto ed estratto le ossa della iena e dei bovidi dalla Grotta S. Calindri ed al Dott. G. Nenzioni, Direttore del Museo Archeologico L. Donini per aver agevolato lo studio dei reperti e alla Dott.ssa M. Fornasiero per aver permesso l'esame dei resti conservati nel Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova.

Bibliografia

- Argant A., 1991 - Carnivores Quaternaires de Bourgogne. *Docum. Lab. Geol. Lyon*, 115: 301 p.
- Ballesio R., 1979 - Le gisement Pleistocene superieur de la grotte de Jaurens a Nespouls, Correze, France: les carnivores (Mammalia, Carnivora) - I Canidae et Hyaenidae. *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, 17: 25-55.
- Bonifay M. F., 1971 - Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France. *Mem. Mus. natl. Hist. nat. Paris*, c, 21 (2): 378 p.
- Capasso Barbato L., Gliozzi E., 1995 - Biochronological and palaeogeographical implications of a well-balanced late Middle Pleistocene fauna from Quisisana - Certosa (Capri, Southern Italy). *Boll. Soc. Paleont. Ita.*, 34 (2): 235-261, Modena.
- Cardoso J. L., 1993 - La Hyene des "Oubliettes" de Gargas, *Crocota crocuta spelaea* (Mammalia, Carnivora). *Bull. Mus. natl. Hist. nat. Paris*, T, 15 (4): 79-104.
- Cardoso J. L., 1996a - Les grands mammiferes du Pleistocene superieur du Portugal, essai de synthese. *Geobios*, 29 (2): 235-250, Villeurbanne.
- Cardoso J. L., 1996b - Contribucao para o conhecimento dos grandes Mamiferos do Plistoceno superior de Portugal. *Camara Municipal de Oeiras*, 567 p.
- Kurten B., 1958 - The Bears and Hyenas of the Intraglacials. *Quaternaria*, 4: 69-81, Roma.
- Kurten B., 1968 - Pleistocene Mammals of Europe. *Weidenfeld & Nicolson*, 303 p., London.
- Maretto P., a.a. 1971 - Dissertazione di Laurea inedita - Studio di nuovi resti fossili di iena cavemicola e revisione della specie. Università degli Studi di Padova, Anno Acc. 1970-71.
- Olsen S. J., 1960 - Post-cranial skeletal characters of *Bison* and *Bos*. *Papers Peabody Mus. Arch. and Ethnol.*, Harvard University, 35 (4) (ed. 1974).
- Piccoli G., Franco F., Mior S., Bacchin M. L., Maretto P., Taruna M. F., 1979 - Grandi carnivori fossili quaternari conservati nel Museo Universitario padovano di Geologia e Paleontologia. *Mem. Soc. Geol.*, 32: 1-20, Padova.
- Sala B., 1986 - *Bison schoetensacki* Freud. from Isernia la Pineta (early Mid-Pleistocene-Italy) and revision of the European species of bison. *Palaeont. Italica*, 74: 113-170, Pisa.
- Sala B., Masini F., Ficcarelli G., Rook L., Torre D., 1992 - Mammal dispersal events in the middle and late Pleistocene of Italy and Western Europe. *Courier Forsch.-Inst. Senckenberg*, 153: 59-68, Frankfurt.

Indirizzo dell'Autore:
Via Zabarella, 15
35028 Piove di Sacco (Padova)

PALEOECOLOGIA DELLA IENA SPELAEA BOLOGNESE

Giuseppe Rivalta

Keywords: Paleoeologia (1)

Il ritrovamento, alla Grotta Calindri, della porzione di una mandibola di *Iena spelaea* risulta di grande importanza per l'area bolognese giacchè si tratta della prima testimonianza riguardante la presenza di questa specie, vissuta nel nostro territorio durante l'ultimo glaciale; questo fossile pleistocenico si va ad aggiungere, come una tessera di un mosaico, alle altre biocenosi già note in quest'area pedecollinare che si caratterizza per le formazioni gessose della Croara e del Farneto.

La presenza della *Iena spelaea* ci fornisce l'occasione di ricostruire il quadro paleo-ecologico della zona a partire dall'ultimo glaciale (Pleistocene superiore), periodo in cui questo mammifero, verosimilmente, si aggirava alla ricerca di carogne o, più in generale, cacciava sui nostri dossi gessosi. Merita a questo punto ricostruire la geomorfologia e l'ambiente che con molta probabilità ha consentito alla iena, ma non solo ad essa, di vivere e riprodursi, essendo questa un elemento molto importante per la catena trofica dell'Ecosistema pleistocenico presente nell'area dei Gessi bolognesi.

La morfologia di un territorio ed il clima sono i fattori che condizionano l'instaurarsi di ben determinate associazioni vegetali da cui dipenderanno altrettanti gruppi fau-

nistici che ne completeranno il popolamento creando in ultima analisi un ecosistema. Da ciò la necessità di analizzare in questi termini l'impatto ambientale che la scoperta della *Iena* della Grotta Calindri ha oggi sulla conoscenza della Preistoria dei Gessi bolognesi. Il carsismo di superficie, benchè già simile all'attuale, intorno ai 60-70000 anni fa, aveva una configurazione abbastanza diversa: in altre parole la grande dolina della Spipola non inglobava ancora tutti gli inghiottitoi che penetrano all'interno della massa gessosa attraverso ben allineate linee di frattura. Il Buco del Belvedere probabilmente costituiva il fondo di una dolina profonda. Analogamente doveva essere la zona della ex Cava a filo anche se meno evidente di quanto dovesse essere 40000 anni più tardi quando intorno al 18000 B.P. diventò una trappola mortale per la fauna del luogo. Anche il Buco dei Buoi si mostrava con una dimensione ben diversa dall'attuale. Il Monte Croara era più alto e crivellato da decine di pozzi e inghiottitoi che agivano da trappole naturali in cui i grandi Megaceri spesso trovavano la morte probabilmente per la presenza di ampie radure che rendevano visibile solo all'ultimo momento l'imbocco delle voragini e ciò si poteva verificare specialmente (qui procedo a intuizione) durante le lotte per la supremazia di un grup-

L'ambiente della "Croara" nel tardo Pleistocene



po sull'altro ad esempio nel periodo degli amori. La Valle cieca del Budriolo si presentava non molto dissimile dall'attuale Valle Acquafrredda; solo in un secondo tempo a causa di fenomeni di "cattura", il torrente che l'aveva scavata e che già proseguiva sottoterra (Grotta Calindri), avrebbe iniziato a scorrere in direzione Est buttandosi direttamente nel vicino Torrente Zena e trasformandola successivamente in un grande imbuto crateriforme. Guardando verso Nord, per tutto il Pleistocene e buona parte dell'Olocene il territorio è stato caratterizzato dalla presenza di grandi conoidi confluenti situate allo sbocco dei fiumi Savena, Zena, Idice, che ancora oggi rappresentano tipici depositi continentali del margine appenninico bolognese.

Per la presenza di una situazione climatica generale di tipo arido-fredda (comune ad alcune fasi sia della crisi climatica wurmiana che del postglaciale) la vegetazione che ricopriva queste colline era rappresentata da alberi ad alto fusto (pini e betulle) separati tra loro da ampi spazi a prateria come si può desumere dallo studio palinologico condotto nei paleoinghiottitoi della Cava I.E.C.M.E. (Monte Croara) e alla Cava a Filo (quest'ultima con depositi mediamente più recenti di alcune decine di migliaia di anni rispetto a quelli della Grotta Calindri e Cava M.Croara). Questo habitat era frequentato da faune tipicamente fredde come il *Lyricus tetrax* (Fagiano di monte), *Lepus timidus* (Lepre), *Marmota marmota* (Marmotta) ecc., ma al tempo stesso favoriva anche animali che hanno dimostrato, nel tempo, una buona adattabilità a climi più temperati, come i grossi erbivori quali Bisonti (*Bison priscus*) e Cervidi (*Megaloceros giganteus*)



Grotta S. Calindri: l'estrazione della mandibola di Lena, nel 1993

che, per ragioni anatomico-strutturali, necessitavano appunto di ampi spazi privi di bosco fitto. Le faune citate, pur ubiquitarie, ben si adattavano alle condizioni paleoecologiche sopra descritte e proprio ad esse si deve associare la lina spelaea (*Crocota crocata spelaea*) che viveva in branchi perennemente a caccia e che, allora come oggi, temeva l'Uomo a quel tempo rappresentato dall'Uomo Paleolitico (verosimilmente *Homo sapiens neanderthalensis*), che con la sua corporatura massiccia si muoveva al seguito dei grossi animali che poi macellava con raffinati strumenti di selce (Industria mousteriana) ricavandone carne per alimentarsi, pelli per vestirsi e per migliorare i suoi ripari, oltre alla creazione di utensili e monili dalle ossa.

Contrariamente alla Taiga diffusa in pianura, la Prateria arborata collinare, aveva reso possibile, come già accennato, la diffusione di numerosi gruppi faunistici tra cui i grandi ungulati precedentemente citati; anche la lina aveva una sua nicchia, un ruolo ben preciso, nell'ambito di questa complessa piramide ecologica sottoposta ad una continua evoluzione a causa delle frequenti variazioni meteorologiche del periodo; infatti la presenza di organismi "necrofagi", in una società animale, da sempre è stata considerata fondamentale per il mantenimento degli Ecosistemi, e gli lenidi, a tal proposito, ne rappresentano una ben definita categoria.

Ancora oggi, la lina macchiata, parente della lina spelea, è diffusa in tutto il continente africano e nell'Asia Sud-occidentale, mostra abitudini alimentari indirizzate prevalentemente su animali morti che vengono spolpati e divorati anche se già in stato putrefattivo; tutti i resti spesso vengono raccolti con pazienza e trasportati nei luoghi di rifugio il più delle volte rappresentati da grotte o da anfratti rocciosi nascosti tra massi di antiche frane. La loro attività è prettamente crepuscolare e notturna, mentre durante il giorno restano in riposo nei loro nascondigli; la ricerca di cibo (che può comprendere anche prede vive deboli o ferite) avviene per lo più in piccoli branchi, e può coprire un'area di diversi kmq. Questi carnivori dalle mascelle massicce, muscoli masseteri potenti e robusti denti, in grado di frantumare ossa anche di una certa dimensione, hanno proprio nella lina delle caverne (i cui reperti più antichi datano alla fine del Terziario) il loro lontano antenato.

Come curiosità si ricorda che la lina appartiene alla Superfamiglia dei Felinoidea insieme ai Viverridi (es. Mangusta) ed ai Felidi (es. Gatto, Leone delle caverne, Tigre dai denti a sciabola ecc.). La famiglia degli lenidi deriva direttamente da quella dei Viverridi e ciò sembra accertato sia avvenuto durante il Messiniano. Fin dall'origine il loro regime alimentare è rimasto uguale. Il genere *Crocota* era presente già nel Vindoboniano della Mongolia con caratteri di spiccata specializzazione. Nel Pleistocene si sviluppò un ramo laterale che produsse una lina con evidenti caratteri di gigantismo tali da farla assomigliare ai leoni attuali.

La presenza nel Quaternario della lina è testimoniata da diversi ritrovamenti in Europa (nei Pirenei alla Grotta di Gargas, in Grecia nei giacimenti di Pikermi, ecc.) ed in

tutta Italia (ad esclusione della Sardegna); tra le diverse segnalazioni ricordiamo quelle del Veneto e più in generale dell'arco prealpino spesso in associazione alla Pantera ed al Leone; nel Salento è presente in giacimenti del Pleistocene medio-superiore; in Emilia-Romagna è stata trovata la *Crocota crocata spelaea* per la prima volta nella Grotta Calindri (Parco dei Gessi Bolognesi) mentre si ha notizia di altri reperti di lenidi (però non spelei) nelle aree pedecollinari imolesi, tanto per rimanere nell'ambito provinciale.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

BERTOLANI MARCHETTI D., 1960 - *Reperti paleobotanici in un inghiottitoio fossile dei Gessi Bolognesi*.

Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, XCI, Modena, pp. 3-11.

BERTOLANI MARCHETTI D. et al., 1980 - *Le ricerche palinologiche nell'illustrazione dell'ambiente naturale bolognese*.

Natura e Montagna, XVII, 3, Bologna, pp.33-57.

BISI F., CATTANI L., PERETTO C., SALA B., CREMASCHI M., 1977 - *Il riempimento würmiano di alcuni inghiottitoi fossili nei Gessi Bolognesi: sedimenti, pollini, faune, industrie*.

Preistoria Alpina, 13, Trento, pp.11-19.

CENCINI C., 1962 - *Sul ritrovamento di una breccia ossifera a fauna pleistocenica appenninica*.

Natura e Montagna, IX, 3, Bologna, pp.111-119.

LENZI F., NENZIONI G., 1991 - *Il tempo e la Natura, culture e insediamenti preistorici nella zona dei gessi*.

Museo Archeologico Luigi Donini, Bologna.

PASINI G., 1968 - *Contributo alla conoscenza del tardo Würmiano e del Post Würmiano nei dintorni di Bologna (Italia)*.

Giornale di Geologia, 2, XXXVI, Bologna 1970, pp.687-700.

PASINI G., 1968 - *Fauna a mammiferi del Pleistocene Superiore in un paleoinghiottitoio carsico presso Monte Croara (Bologna)*.

Le Grotte d'Italia, 4, II, Bologna 1970, pp.1-36.

RIVALTA G., 1985 - *Aspetti ambientali dei Gessi Bolognesi. Materiali e documenti per un Museo di Preistoria - S.Lazzaro di Savena e il suo territorio, Bologna, pp.27-37*.

ROMPIANESI P., 1961 - *Ritrovamenti paleontologici, in "Le cavità naturali dell'Emilia Romagna"*.

Le Grotte d'Italia, s.3, III, Castellana Grotte, pp.168-169.

SALA B., 1985 - *Le faune dell'ultimo glaciale nell'Appennino Emiliano*.

Materiali e documenti per un Museo di Preistoria - S.Lazzaro di Savena e il suo territorio, Bologna, pp.173-177.

La Grotta di ALI SADR

Paolo Forti⁽¹⁾

La piu' importante grotta turistica dell'Iran

Keywords: Show caves, speleotherms, Iran

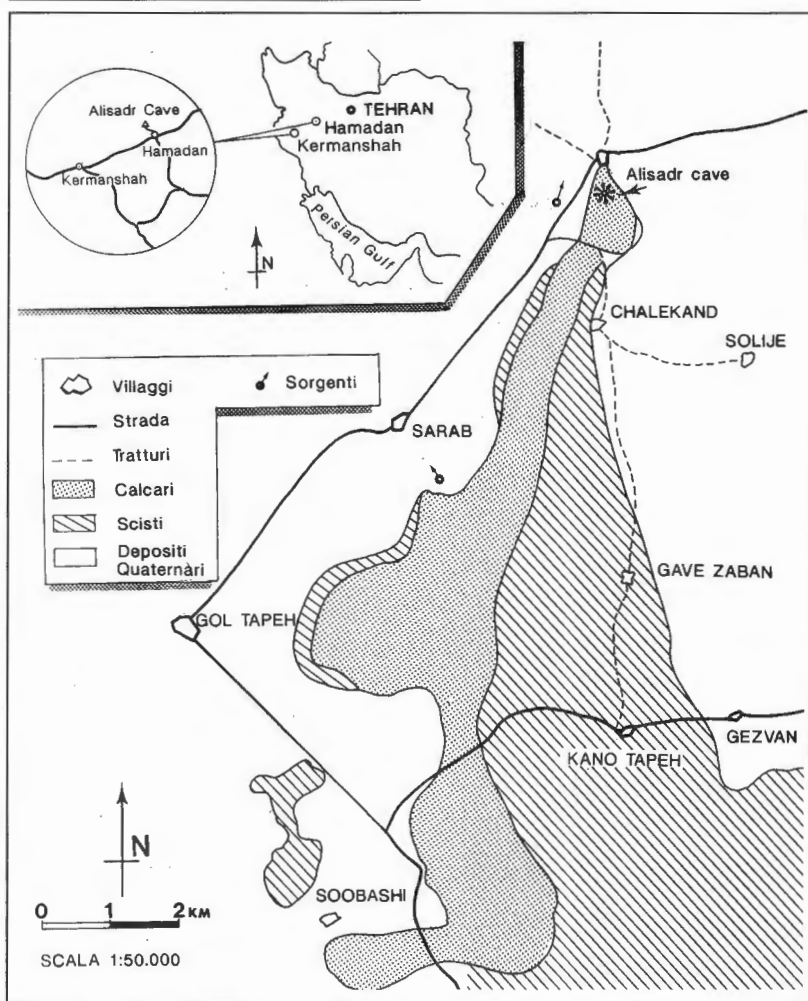


Fig. 1e 2 - Localizzazione della Grotta di Ali Sadr
Schema geologico dell'area limitrofa alla Grotta di Ali Sadr

Introduzione

Sono passati già 5 anni dalla mia prima visita nella Repubblica Islamica dell'Iran (Forti 1993) ed eccomi di nuovo in questa splendida terra, ancora troppo chiusa su se stessa....

Il motivo di questo mio viaggio è lo stesso del primo: partecipare al Secondo Simposio Internazionale sul Carsismo, che questa volta si svolge a Teheran, con escursioni nelle regioni occidentali di Hamadan e Kermanshah, al confine con l'Iraq.

In questa mia seconda visita dovevo accompagnarmi Pino Rivalta, ma all'ultimo minuto le lotte contro l'abusivismo edilizio gli hanno impedito di essere della partita: peccato!.... ne ho sicuramente guadagnato in agilità, soprattutto negli aeroporti (Rivalta e Forti, 1997), ma oggetti-

⁽¹⁾GSB - USB e Istituto Italiano di Speleologia



vamente avrei preferito averlo con me in questa avventura. Uno dei motivi che mi ha spinto a ritornare era la curiosità di vedere se le timide aperture da parte della teocrazia imperante si fossero manifestate anche a livello del modo di vita di tutti i giorni.

All'arrivo all'aeroporto di Teheran ho avuto subito la sensazione che molto fosse cambiato: il passaggio della dogana risultava essere davvero una formalità: nessun controllo personale o ai bagagli, solamente alcuni iraniani venivano fermati per far loro aprire alcuni enormi bauli, che evidentemente non potevano contenere solo effetti personali da viaggio...

Il traffico, che l'altra volta mi aveva colpito per la sua caoticità, mi si presenta più disciplinato e fluente, anche se ancora i semafori vengono considerati poco più che un amichevole consiglio e soprattutto impera il concetto secondo il quale il forte

schiaaccia il debole.... per intenderci meglio: il camion passa prima della macchina, che si impone sul motorino, che "stira" i pedoni.

L'abbigliamento delle persone ha anch'esso subito evoluzioni anche se non così immediatamente coglibili da un osservatore non attento: infatti a prima vista le donne sono ancora tutte o quasi in chador, spesso di colore nero o blu scuro eppure....

Eppure i cambiamenti ci sono stati eccome: quasi tutte le ragazze giovani fanno in modo che un ciuffo di capelli esca dal fazzoletto, la palandrana è corta, a volte (raramente) sopra il ginocchio, spesso non è ampia ma ha impunture che segnano la vita, oppure spacchi laterali fino a mezza coscia, o addirittura è leggerissima e semitrasparente.

Gli uomini poi, forse grazie alla temperatura, che in questi giorni di Luglio arriva anche a 47 °C, vestono

con T-shirt a manica corta..... e io mi maledico perchè nel mio guardaroba, seguendo le regole assimilate nel primo viaggio, ho portato solo camicie o magliette a maniche lunghe.

Tutte queste modificazioni, cinque anni addietro, avrebbero sicuramente condotto le persone che le avessero attuate a passare qualche brutta ora nelle caserme dei Guardiani della Rivoluzione, oggi invece sembrano del tutto assimilate.

E' nel campo delle comunicazioni, comunque, che l'Iran ha fatto balzi da gigante: nel 1993 per telefonare a casa dovevo fare una richiesta scritta al Bureau dell'Albergo ed attendere da 1.5 a 3 ore per ottenere la linea. Oggi quasi tutti gli alberghi di Teheran ed alcuni anche nella provincia più profonda offrono la possibilità di telefonare in tempo reale direttamente dalla camera.... Per strada si vedono con una certa frequenza telefonini cellulari e l'accesso ad Internet non è limitato a pochi privilegiati, nel chiuso delle più prestigiose università, ma, almeno nella capitale, esistono provider che permettono a qualunque persona di immettersi nella rete mondiale, con conseguenze ben immaginabili sul fronte delle comunicazioni. Di fatto la censura è diventata inutile, e credo poco utilizzata, almeno da quanto si può desumere dal giornale progressista, che oggi viene pubblicato in lingua inglese.



Foto 1 - La grande cascata presso la sorgente ove i re persiani Dario e Serse si fermarono con i loro campi

Incredibilmente il luogo dove le restrizioni teocratiche non solo sono rimaste inalterate, ma paradossalmente sono aumentate, è in ambito scientifico: infatti al nostro congresso eravamo obbligati ad ascoltare 20 minuti di preghiere sia all'inizio delle sedute del mattino che all'inizio di quelle del pomeriggio, mentre 5 anni addietro le uniche preghiere erano state quelle brevissime in occasione della cerimonia inaugurale. Infine adesso tutti i discorsi ufficiali e molte delle comunicazioni scientifiche comprendono pensieri religiosi ed invocazioni varie... in una parola: ho "pregato" più in questi 10 giorni che negli ultimi 10 anni.

Il Simposio si svolge nel modernissimo Centro Congressi della Capitale, che non ha niente da invidiare agli analoghi Centri dei paesi più avanzati del mondo: in particolare noi stranieri apprezziamo l'eccezionale livello dei traduttori simultanei, che ci permettono di seguire in inglese le molte relazioni

presentate in persiano (nonché le preghiere...).

Vale la pena poi accennare a come i progettisti hanno risolto il problema di condizionare gli ambienti del Centro Congressi in una città, come Teheran, che in inverno arriva a -15°C ed in estate tocca i $45-50^{\circ}\text{C}$: l'intero complesso è stato infatti scavato nel fianco di una collinetta, in modo così da coibentare naturalmente le sale congressuali, che comunque sono anche dotate di un efficiente (fin troppo) sistema di condizionamento.

A prescindere dalle poche relazioni internazionali, che sono ovviamente di livello buono e a volte eccelso, mi meraviglia abbastanza il progresso evidenziato dalla comunicazioni presentate dagli amici iraniani: cinque anni fa era evidente che nessuno di loro sapeva effettivamente il significato scientifico della parola carsismo. Ebbene debbo dire che in questo breve periodo di tempo non solo il numero delle persone interessate al carsismo

è aumentato vistosamente (al Simposio partecipano infatti oltre 600 iraniani a fronte di soli 22 stranieri), ma anche il livello scientifico è cresciuto abbastanza, per merito anche delle evidenti frequentazioni internazionali che hanno finalmente potuto sfruttare, se non tutti i ricercatori, almeno quelli in posizione preminente.

A prescindere dalle litanie, un chiaro esempio delle aperture del regime, comunque, lo tocchiamo con mano quando a 2 ricercatrici è permesso di presentare ufficialmente il loro lavoro (di buon livello).

Dopo tre giorni di intenso lavoro (si iniziava con le preghiere alle 8 del mattino e si terminava con altre preghiere alle 9 di sera), le sedute scientifiche hanno termine e finalmente partiamo per l'escursione post-congressuale, cui partecipano tutti gli stranieri e oltre 350 iraniani, di cui ben 50 donne.

Questa volta la meta dell'escursione è la parte occidentale del paese, verso il confine dell'Iraq, ove visitiamo i resti di quella che loro sostengono essere la città più antica del mondo: Hamadan, vecchia di oltre 7.000 anni. Passiamo poi dalla grande sorgente carsica ove riposarono Ciro il Grande e suo figlio Serse, come indicato da un bassorilievo scritto in diverse lingue (v. Foto 1). Sostiamo presso altre sorgenti di interesse carsico-archeologico e – finalmente- giunge il momento della Grotta di Ali Sadr.

Foto 2 - L'abbondante fioritura di alghe e muschi, causata da un potente proiettore luminoso posizionato troppo vicino alla roccia



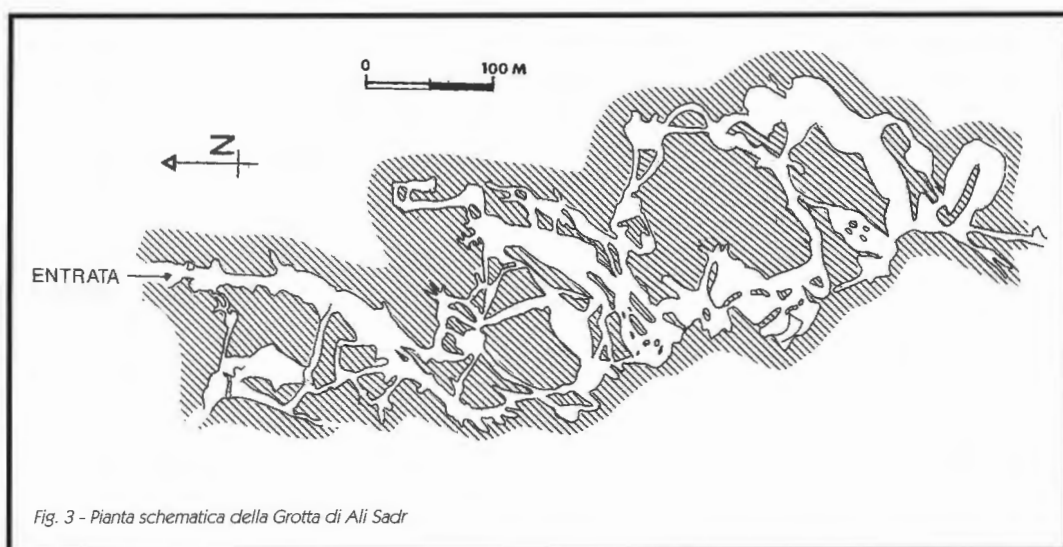


Fig. 3 - Pianta schematica della Grotta di Ali Sadr

La Grotta di Ali Sadr

La Grotta di Ali Sadr si trova una settantina di chilometri a Nord della città di Hamadan (Fig. 1). La cavità è posta nell'area di Saranaj-Sirjan, nella parte più settentrionale delle Montagne di Zagros, ad un'altezza di 2100 metri sul livello del mare.

Dal punto di vista geologico (Fig. 2) la grotta si è sviluppata nella parte terminale di un affioramento di calcari giurassici, che risultano essere idrogeologicamente parzialmente confinati ad Est e ad Ovest da scisti metamorfici, mentre per le restanti parti sono in contatto con alluvioni quaternarie, in cui si sversano direttamente le acque della grotta (Afrasibian 1998). Gli scisti costituiscono anche il substrato impermeabile al di sotto del quale la grotta non ha potuto svilupparsi: lungo la cavità è infatti agevole riconoscerli in sottili laminazioni all'interno dei calcari, laminazioni che si infittiscono avvicinandosi al pavimento, attualmente quasi completamente allagato.

La Grotta di Ali Sadr (Fig. 3) risulta essere il recapito di tutte le acque meteoriche che si infiltrano nel massiccio calcareo che si sviluppa per circa 11 chilometri verso Sud: a riprova di questo esisteva una connessione idrologica diretta tra questa cavità e la grotta Sarab, situata circa 6 chilometri più a sud. Tale connessione si è improvvisamente interrotta a seguito dei movimenti tettonici indotti dal grande terremoto del 1957.

L'esplorazione sistematica della grotta è cominciata negli anni 1962-63 ad opera di un gruppo di alpinisti di Hamadan, anche se la grotta con la sua inesauribile riserva d'acqua era già nota da tempo. L'apertura al pubblico data alla fine degli anni ses-

santa, dopo un'ulteriore campagna di esplorazioni durata due anni, tra il 1966 e il 1967. Da allora la grotta ha conosciuto un continuo aumento nel flusso turistico, che attualmente si può stimare attorno al mezzo milione di visitatori all'anno (Afrasibian 1998), di cui solo poche centinaia sono stranieri.

L'impressione che ho ricevuto dalla gestione turistica è molto buona: la grotta è ben illuminata, anche se alcuni potenti fari, troppo vicini alle pareti, permettono lo sviluppo di alghe (Foto 2), che interessano però solo piccole aree, comunque non concrezionate.

I sentieri turistici nelle zone non allagate sono abbastanza ampi, ma data la peculiarità della grotta, che è quasi tutta occupata da un grande lago ramificato, la loro costruzione non ha in alcun modo danneggiato la cavità e il suo concrezionamento. Molto interessante ed ecologico il sistema ideato per il trasporto dei turisti nella parte allagata della cavità, dove le acque raggiungono profondità anche di 10-15 metri: essi vengono fatti sedere a 6 per volta in piccole barchette di plastica dal fondo piatto, che a gruppi di 4 sono trainate da un comunissimo pedalò (Foto 3) azionato dai quadricipiti di due possenti giovani iraniani, che di tanto in tanto fungono anche da guide turistiche, illustrando le parti più belle di Ali Sadr. Nonostante il notevole afflusso turistico e l'esistenza all'interno della grotta di un bar, tutto il percorso è assolutamente pulito: segno evidente dell'affermarsi di una notevole coscienza ecologica, sicuramente molto superiore alla nostra e - debbo dirlo onestamente - non me lo sarei aspettato, in Iran.

Dal punto di vista generale posso affermare che tra le oltre 500 grotte turistiche che ho visitato in 5

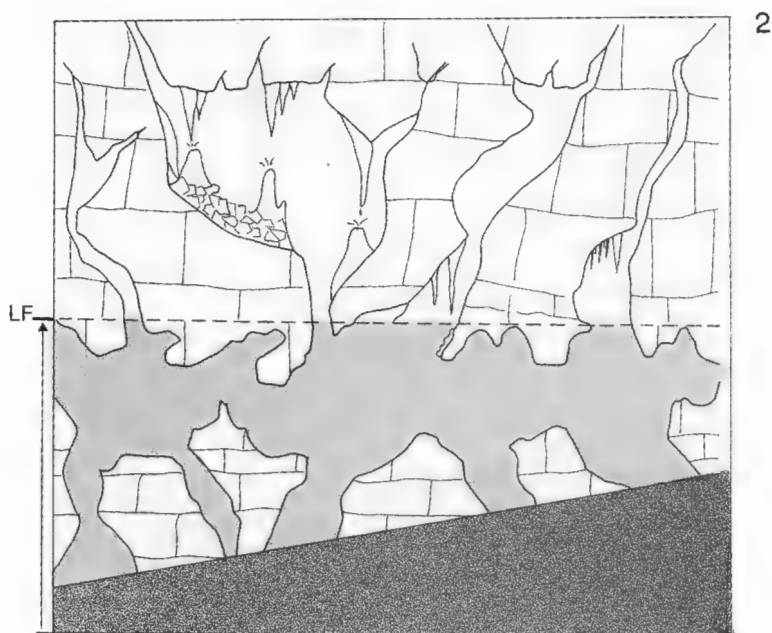
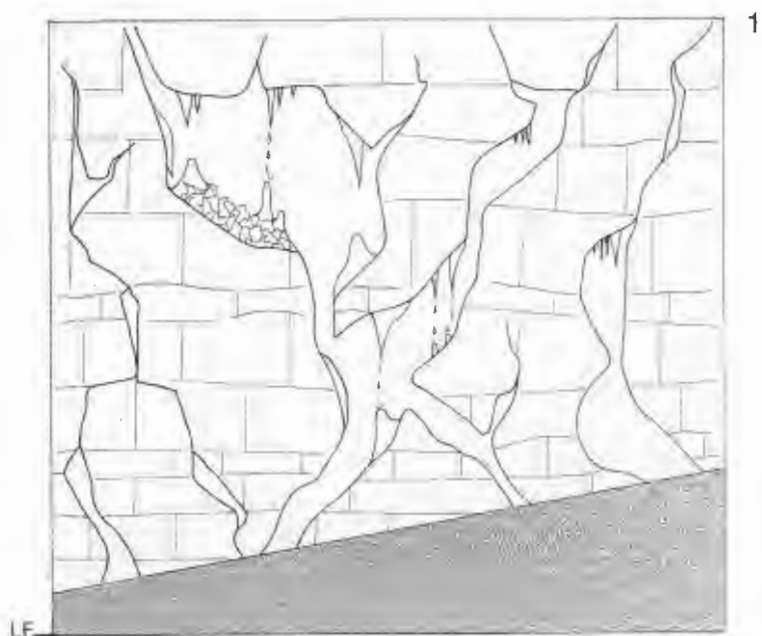


Fig. 4 - Schema evolutivo per la Grotta di Ali Sadr. Alla base dei calcari compaiono gli scisti impermeabili, a sinistra le variazioni del livello freatico: 1 - sviluppo della cavità in condizioni vadose; 2 - sollevamento del livello di base e sviluppo di grandi gallerie anastomizzate al di sotto del livello freatico;

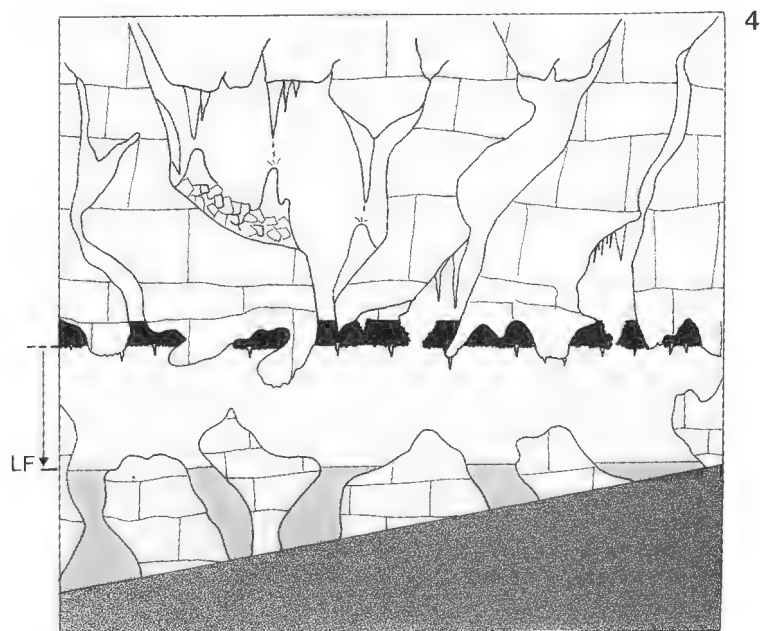
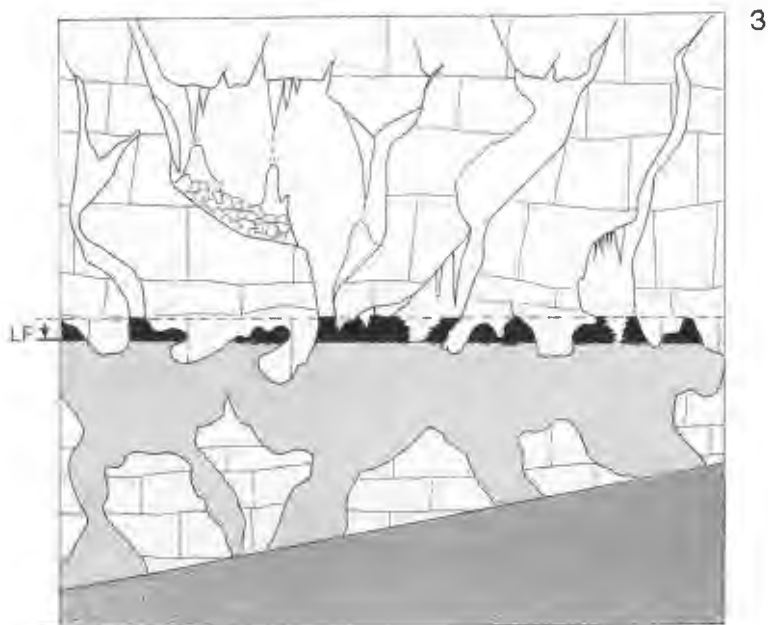


Fig. 4: 3 - la variazione climatica causa un leggero e costante abbassamento del livello freatico, con deposizione di concrezionamento suborizzontale a livello dello stesso; 4 - rapido abbassamento del livello di base, con instaurazione della condizione vadosa attuale



Foto 3 - Il pedalò utilizzato per trainare le barchette dei visitatori sul grande lago sotterraneo

Continenti la Grotta di Ali Sadr occupa un posto preminente, sicuramente entro le prime 10. Merito anche della buona organizzazione turistica di cui dicevo sopra, ma soprattutto di una peculiarità nel suo concrezionamento, che la rende assolutamente unica al mondo.

Tutta la parte dei laghi, infatti, e grande parte di quella asciutta, presenta un soffitto assolutamente orizzontale, costituito da uno strato di concrezione di calcite color bianco con sfumature gialle, di spessore variabile tra i 20 centimetri e il mezzo metro, che si estende per oltre 600 metri, con una larghezza di svariate decine (Foto 4-5). Si tratta del più bell'esempio mondiale di concrezione sviluppata su una superficie d'acqua lievemente sovrassatura a causa dell'evaporazione, con sviluppo di crostoni di calcite flottante, folia e baldacchini (Hill & Forti 1987), che si sono successivamente saldati gli uni agli altri, fino a formare quest'incredibile volta, scintillante di calcite.

Nonostante la grotta sia così conosciuta e frequentata dal punto di vista turistico, le discussioni con i nostri colleghi iraniani ci confermano che, a tutt'oggi, non hanno alcuna idea del modo e dei tempi in cui la cavità si è sviluppata. Eppure un breve scambio di impressioni tra carsologi italiani, canadesi, svizzeri e turchi al termine della visita durata non più di 3 ore, dimostra come evidentemente la speleogenesi della Ali Sadr sia, in realtà, molto semplice, anche se polifasica: infatti praticamente tutti

concordiamo con il seguente schema speleogenetico, suddiviso in 4 successive fasi (Fig. 4).

Il primo stadio speleogenetico è stato caratterizzato dall'ampliamento delle fratture e delle faglie per percolazione, essenzialmente quindi in condizioni di non saturazione. Tale stadio ha portato allo sviluppo di ampi ambienti subverticali, interessati anche da un notevole sviluppo del concrezionamento, che si è evoluto anche al di sotto dell'attuale livello piezometrico. Gli speleotemi di questo primo periodo sono stati comunque ed in gran parte fortemente corrosi durante i successivi stadi evolutivi della grotta e sono attualmente visibili solo in pochissimi punti lungo il tragitto turistico, essenzialmente nella grande sala finale ascendente, ove ulteriori processi speleogenetici non hanno in alcun modo alterato l'ambiente stesso. Durante questo periodo - che è stato sicuramente molto lungo - la grotta è stata interessata da eventi tettonici e sismici di rilevante entità, come dimostrano i grandi crolli nel salone terminale e l'esistenza anche di molte concrezioni troncate, anche di notevoli dimensioni.

Il secondo stadio speleogenetico ha visto l'instaurarsi all'interno del massiccio calcareo di un livello piezometrico più elevato del precedente: questo forse a causa della messa in posto dei depositi alluvionali quaternari attorno al massiccio medesimo o



Foto 4 - Una piccola porzione del grande soffitto orizzontale, costituito da concrezionamento sviluppatosi al pelo dell'acqua per evaporazione

a seguito dei movimenti tettonici conseguenti un forte sisma. Durante questo periodo la grotta si è sviluppata essenzialmente su linee suborizzontali all'interfaccia e nei primi metri della zona freatica. L'assenza o la scarsità dei movimenti della massa d'acqua hanno fatto sì che si sviluppassero gallerie non classate, spesso anastomizzate, a formare grandi ambienti. Le forme più comuni di questa fase sono le cupole da bolle d'aria e le cupole da corrosione per miscela: tali morfologie si sono sviluppate anche a spese di quelle concrezioni del primo periodo che si sono venute a trovare al di sotto del livello piezometrico.

Il terzo stadio ha avuto inizio pochissime migliaia di anni addietro ed è continuato sino in epoca storica ed è stato caratterizzato dall'instaurarsi di condizioni di acque sovrassature rispetto al carbonato di calcio: si deve quindi ipotizzare un innalzamento progressivo della temperatura esterna, con concomitante diminuzione dell'afflusso di acque di infiltrazione meteorica, che hanno consentito alle acque freatiche di avviare un processo di evaporazione, con conseguente deposito di carbonato di calcio, esattamente al livello stazionario delle acque: lungo i bordi del lago e attorno ad ogni protuberanza della roccia che giungesse a lambire la superficie. Si è così sviluppato quell'eccezionale soffitto concrezionario orizzontale, che oggi caratterizza tutta la parte dei laghi.

L'ultimo stadio nello sviluppo della grotta si colloca nei secoli recenti e pare causato dalla progressiva diminuzione delle precipitazioni meteoriche e soprattutto dall'incremento del fabbisogno di risorse idriche, prelevate dalle alluvioni poste a corona del sistema carsico e da quest'ultimo alimentate. Tutto questo ha portato all'abbassamento del livello piezometrico medio nella cavità di oltre 4-5 metri e reso possibile la "navigazione" nei grandi laghi e quindi la turisticizzazione della grotta. L'assenza quasi totale di concrezionamento subattuale, che è limitato a rare eccentriche e piccole cannule è un segno evidente del fatto che l'abbassamento del livello piezometrico è avvenuto recentissimamente: qualche diecina o centinaia di anni addietro.

Conclusione

Dopo la visita alla grotta, che da sola, a mio parere, vale un viaggio in Iran, abbiamo ancora il tempo di andare a vedere il cantiere per la realizzazione di una imponente condotta sotterranea, che in 4 anni dovrà portare l'acqua accumulata da una diga nei monti Zagros a oltre 22 chilometri di distanza, per rendere fertile un'area attualmente subdesertica. Attualmente i lavori sono fermi a 4 chilometri di distanza dalla diga perché hanno intercettato acque carsiche in pressione e si sta studiando il modo di bypassarle.

Ritorniamo quindi a Tehran con un viaggio di circa 8 ore che comunque non è assolutamente disturbato dai numerosi posti di blocco ove i nostri autobus, ma probabilmente anche tutti gli altri, sono fatti proseguire senza alcun controllo.... Anche questa è una conferma della normalizzazione in atto in questo paese.

A Teheran troviamo un clima ancora più torrido ed umido di quello che avevamo lasciato 4 giorni prima ed io decido quindi che è inutile prolungare oltre la mia permanenza: vado quindi alla Turkish Airlines per cambiare i voli. Tutto sembra andare per il meglio: il posto c'è nel volo della notte e quindi non resta che un piccolo particolare: pagare i 30 dollari di penale..... ma qui casca l'asino: ovvero inizia una titanica lotta con la burocrazia teocratica locale.

L'ufficio della Turkish infatti non è abilitato ad accettare carte di credito e tanto meno denaro contante.... Bisogna andare quindi in una ben determinata filiale, di una ben determinata banca, che si trova esattamente dall'altra parte di Teheran. Ci vado, ma lì realizzo che senza il mio passaporto non mi è consentito versare denaro occidentale.

Purtroppo il mio documento è trattenuto, come vuole la legge, dall'Hotel presso cui soggiorno, che ovviamente si trova a 45 minuti di taxi dalla Banca. Corro all'Hotel e in circa 15 minuti riesco ad ottenere il mio passaporto - con la promessa di riportarlo entro non oltre un'ora- ritorno in banca, dove riempio 25 moduli in 5 copie e dopo la firma di 3 differenti funzionari, finalmente deposito i miei 30 dollari.

Riprendo il taxi per l'albergo, ove riconsegno il passaporto e con il medesimo taxi arrivo alla Turkish, pochi minuti prima della pausa pranzo. Sembrerebbe tutto risolto ma.... il computer smette di funzionare e debbo alla gentile impiegata che rinuncia al suo pranzo se, finalmente, dopo 5 ore dall'inizio, si conclude la mia avventura. Mi restano altre 5 ore prima di andare all'aeroporto e decido di investire ingaggiando un'epica battaglia sui prezzi all'interno di una bottega di antiquario, nel Bazar di Tehran, ove - dopo 7 ore - riesco finalmente a strappare alcuni souvenir per famiglia ed amici. Durante il volo verso casa, ripensando a quanto ho visto in questo secondo viaggio in Iran, mi convinco del fatto che qui tornerò sicuramente, soprattutto per conoscere ancora qualche scampolo di un carsismo davvero eccezionale, ma anche per seguire l'interessante processo di democratizzazione e di ammodernamento in corso.

Bibliografia

AFRASIBIAN A., 1998 - *Field Trip Guide to the 2nd International Symposium on Karst Water Resources*. p.17-26

FORTI P., 1993 - *Breve nota in margine di un veloce viaggio in Iran (22-30 Ottobre)*. Sottoterra 95, p.21-23

FORTI P., RIVALTA G., 1997 - *Dagli Appennini alle Ande - ovvero le peregrinazioni carsico-scientifico-turistiche-collezionistiche di due speleologi di Bologna a Malargue*. Sottoterra 104, p.20-25

HILL C.A., FORTI F., 1997 - *Cave Minerals of the World*. Nat. Spel. Soc., Huntsville, 446 pp.



Foto 5 - Grande frattura indotta da un sisma precedente allo sviluppo del grande soffitto suborizzontale, che ha in parte concrezionato la stessa



Foto d'Archivio

Paolo Forti ci regala un tuffo nel passato , con una foto veramente eccezionale, "ripescata" nell'inesauribile pozzo dell'antiquariato. E' datata 1893 e mostra l'ingresso delle "Caverne del Farneto", con la sovrastruttura lignea costruita da Francesco Orsoni (1849-1906) per preservarne integrità e reperti.

Francesco dovrebbe essere il signore eretto sullo sfondo della porta: pare sorridere e sfoggia una quasi impeccabile redingote e bombetta.

Si ignora l'identità degli altri personaggi, indubbiamente in visita alla celeberrima cavità nei Gessi bolognesi.

La foto è di grande importanza, non solo perchè documenta l'aspetto del Farneto, qual'era e come la videro Carducci e compagni, ma anche in quanto ci propone una rarissima immagine del "pioniere della speleologia bolognese", della cui vita intensa e travagliata conosciamo solo quel che ci ha lasciato il suo entusiasta biografo: il nostro Luigi Fantini.

P.G.

