

FOGLIO DI RISPETTO

BIANCA

*Celebrazioni per il 50° Anniversario della Fondazione
del Centro Altamurano Ricerche Speleologiche
(1950-2000)*

SPELAION 2000

*5° Incontro Regionale
della Speleologia Pugliese*

ATTI

delle giornate 1-3 dicembre 2000

ALTAMURA (Ba)

Avvertenza

Il presente volume, per le parti riguardanti interventi, lavori, relazioni ed immagini del giacimento paleoantropologico di *Lamalunga* e dell'*Uomo di Altamura*, viene pubblicato a seguito di autorizzazione da parte del Comitato di Coordinamento Operativo (CCO) di cui alla Convenzione tra Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Università degli Studi di Bari e Comune di Altamura (cui è demandata tale prerogativa), che nella seduta del 22/03/2002 (verbale n° 17), su comunicazione del Presidente, ne ha preso atto.

La raccolta dei lavori scientifici, dei testi e delle immagini, la loro organizzazione, la correzione delle bozze, nonché l'impostazione editoriale del presente volume, è stata curata da William Formicola e Giovanni Ragone del *Centro Altamurano Ricerche Speleologiche*.

ISBN 88-7329-029-9

Uniongrafica Corcelli Editrice - Bari

Finito di stampare nel mese di settembre 2002

Impaginazione, fotolito e stampa:

Uniongrafica Corcelli s.r.l.

Bari - Via S. Milella, 10

Riproduzione, anche parziale, vietata

Tutti i diritti riservati

Prefazione

Non è proprio una cosa usuale realizzare un volume che raccolga le attività svolte durante l'appuntamento di Spelaion, l'ormai annuale incontro regionale della speleologia pugliese. Perché allora un volume di atti che contenga il lavoro di giornate dedicate alla speleologia? Le ragioni sono molteplici ma tutte coincidenti: la memoria non è mai troppa.

Infatti riteniamo sia importante che il lavoro e le attività condotte dagli speleologi non vadano perdute al termine delle loro relazioni soprattutto, e che i risultati di molte ricerche condotte con fatica e sacrificio da tanti speleologi vengano resi disponibili nel futuro per chiunque ne abbia bisogno, e possano risultare utili per ampliare le conoscenze nel campo della speleologia. Certo è una buona ragione ma non è stata l'unica che ha mosso il C.A.R.S. alla stampa di questo volume.

L'incontro di *Spelaion 2000* è stata anche la irripetibile occasione per celebrare il 50° anniversario della fondazione del Centro Altamurano Ricerche Speleologiche che, con i suoi cinquant'anni di vita, è il più antico della Puglia ed uno dei primi in Italia. Quale migliore occasione per festeggiare cinquant'anni di storia e di attività fra speleologi giovani ed anziani, della nostra e di altre regioni d'Italia?

E' questa l'intenzione che ci ha animato e guidato nella organizzazione del calendario delle attività e che, per un anno intero di preparativi, ha messo a dura prova ma con risultati eccellenti, la nostra efficienza di speleologi anche "al di fuori delle grotte".

Inoltre, per l'occasione, il consueto appuntamento che prevede l'incontro e lo scambio di esperienze da parte di tutti i gruppi speleologici della regione, è stato arricchito anche dalla presenza di una sessione dedicata a lavori di taglio spiccatamente scientifico, sempre di interesse speleologico, presentati da illustri studiosi del mondo accademico italiano di fama internazionale.

Inoltre, sempre per gli stessi motivi celebrativi, non poteva mancare l'allestimento di una mostra speleologica, inaugurata durante le giornate di *Spelaion* ma è durata per oltre un mese nella città di Altamura, dove, storia del C.A.R.S., storia della speleologia, geologia e mineralogia, la scoperta dell'Uomo di Altamura, informazioni sul soccorso in grotta, attività divulgative in genere, hanno tenuto viva nell'opinione pubblica e nella stampa, l'attenzione e l'interesse per questa materia.

La presenza alla manifestazione di soci fondatori ed anziani del C.A.R.S. a cui sono stati conferiti pubblici riconoscimenti, la presenza di rappresentanti isti-

tuzionali di Enti Locali, dell'Università degli Studi, della Società Speleologica Italiana, della Soprintendenza Archeologica della Puglia, l'Alto Patronato concesso dalla Presidenza della Repubblica Italiana, la realizzazione di un Annullo Filatelico celebrativo da parte delle Poste Italiane, la realizzazione da parte del C.A.R.S. delle prime cartoline in assoluto sull'Uomo di Altamura e sul giacimento di Lamalunga, ci hanno indotti nella volontà di lasciare una traccia e conservare memoria di questa irripetibile esperienza.

Ecco quindi un volume che nella sua apparente eterogeneità di contenuti ed articolazione, vuole rendere testimonianza in maniera fedele di quelle irripetibili giornate che meritano un appropriato ricordo.

Certo non potevamo trascrivere o raccontare entusiasmi ed emozioni come quelle provate da chi vi ha partecipato direttamente, ma speriamo che il lettore, percorrendo la traccia da noi segnata in queste pagine, possa allo stesso modo rivivere quei momenti irripetibili anche a distanza di tempo.

Il lavoro è stato duro: raccogliere le relazioni, le immagini e le illustrazioni, eseguire trascrizioni, ordinare il materiale, impostarne la struttura.

Ne è passato tempo da quei giorni; molte cose nel frattempo sono cambiate: alcuni amici soci presenti a quella manifestazione non sono più tra noi.

Due anni circa sono trascorsi da quei giorni e siamo ancora al lavoro, quasi al termine, ma alla fine ce l'abbiamo fatta!

Altamura, giugno 2002

*Il Presidente**
Giovanni Dinardo

* Eletto nuovo presidente del C.A.R.S. nel gennaio 2002

Ringraziamenti

Non è stata una impresa facile organizzare una così complessa ed articolata manifestazione che oltre all'annuale appuntamento di *Spelaion* (incontro regionale della speleologia pugliese) nell'edizione del 2000, celebrasse come il 50° anniversario della fondazione del *Centro Altamurano Ricerche Speleologiche*. Il tutto con annessa mostra di speleologia della durata di un mese, la realizzazione di un annullo filatelico celebrativo, la stampa delle prime cartoline dell'*Uomo di Altamura*, e la presenza di rappresentanti istituzionali di prestigio.

E' stato un lavoro molto duro e faticoso, non di breve tempo quanto la durata delle tre giornate dell'incontro, ma un lungo impegno iniziato un anno prima dell'evento pubblico.

Durante il nostro lavoro preparatorio che ha messo a dura prova il Centro, siamo stati sorretti oltre che dall'entusiasmo oltre da un forte impegno e da una profonda dedizione che molto spesso è andata al di là del nostro dovere di soci, arrivando talvolta a sottrarre anche momenti importanti alla nostra vita privata. Un duro lavoro, condotto instancabilmente giorno e notte, soprattutto a ridosso della manifestazione.

Unitamente al nostro impegno dobbiamo riconoscere anche l'apporto, spesso determinante, di numerose persone e di alcune istituzioni pubbliche che con la loro disponibilità hanno di fatto collaborato alla riuscita complessiva dell'evento.

A loro, quindi, è doveroso porgere il nostro più profondo e sentito ringraziamento per lo disponibilità ripetutamente dimostrata nei nostri confronti.

In particolare ringraziamo tutti i soci del C.A.R.S. che hanno attivamente collaborato alla realizzazione complessiva della manifestazione, dalla ideazione del programma fino al materiale allestimento degli spazi espositivi.

Si ringrazia la *Federazione Speleologica Pugliese* che ha voluto appoggiare l'iniziativa del C.A.R.S. di unire la celebrazione del 50° anniversario della fondazione del Centro con l'annuale incontro regionale di *Spelaion*, e tutte le istituzioni che con il loro patrocinio e l'intervento dei loro rappresentanti alla manifestazione hanno dato prestigio all'evento. In particolare si ringrazia la *Presidenza della Repubblica Italiana*, la *Soprintendenza Archeologica della Puglia*, l'*Università degli Studi di Bari*, la *Regione Puglia*, l'*Amministrazione Provinciale di Bari*, la *Società Speleologica Italiana*.

Ringraziamo inoltre le Poste Italiane nella persona della *Sig.ra Caterina Ciocia* del Servizio Commerciale - Filatelia della filiale di Bari per la realizzazione dell'annullo filatelico e nelle persone dei *Sig.ri Domenico Genco e Tommaso Branà* della sede di Altamura con il suo direttore *Dott. Michele*

Giuliano, per la disponibilità mostrata durante il servizio postale temporaneo presso la sede della manifestazione.

Un ringraziamento va rivolto inoltre *all'Associazione Biblioteca Museo Civico* di Altamura per la collaborazione e la disponibilità della sede che ha ospitato la mostra speleologica.

Si ringrazia inoltre la *Prof. Bianca Tragni* Preside del liceo scientifico "Federico II di Svevia" di Altamura per la disponibilità dimostrata riguardo l'utilizzo dell'auditorium del Polivalente sede della manifestazione, nonché il fondamentale apporto della *Sig.ra Vittoria Susca* dirigente del servizio Patrimonio e dall'*Ing. Mario Anastasia* dirigente dell'ufficio tecnico dell'Amministrazione Provinciale di Bari, che hanno permesso di superare alcune particolari difficoltà insorte circa l'utilizzo della struttura.

Si ringrazia inoltre il *Dott. Lucio Pennella* Vice-dirigente della D.I.G.O.S. presso la Questura di Bari.

Un doveroso ringraziamento per la loro disponibilità va anche alla famiglia Ragone, proprietaria del sito e della masseria omonima in agro di Lamalunga, oltre che al *Prof. Vittorio Pesce Delfino* e tutto il Consorzio "DIGAMMA", per aver reso possibile la visita dimostrativa alle realizzazioni tecnologiche del progetto "SARASTRO" durante la terza giornata di attività.

Si ringrazia inoltre il *Dr. Roberto Paolucci* del Politecnico di Bari per la sua preziosa collaborazione.

Un doveroso e sentito ringraziamento è infine rivolto agli *sponsor* che con il loro apporto finanziario hanno permesso la parziale copertura delle spese per la realizzazione della manifestazione, contribuendo quindi in modo determinante alla riuscita dell'evento. Si ringraziano le ditte di Altamura: *Tradeco, Molino Capriati e Loiudice, Panetteria delle Mura, Elettroc FE.MA, Contempo*.



Si ringraziano inoltre per la collaborazione la ditta *Top Line - Sofa collection* e la pasticceria *Angela Rosa* di Altamura.

*A Giuseppe Falcicchio
amico sincero
e compagno di tante avventure...*

BIANCA

Avremmo voluto dedicare questo volume a tutti coloro che da speleologi hanno dato la loro vita alla ricerca speleologica ed a tutti gli speleologi che durante l'espletamento della loro attività hanno perduto la vita in grotta; lo facciamo comunque.

Purtroppo, durante il periodo intercorso tra la manifestazione del 50° anniversario della fondazione del C.A.R.S. e la stampa di questo volume che raccoglie gli atti di quelle giornate, il C.A.R.S. ha subito una irreparabile perdita umana e professionale per la prematura e tragica scomparsa di un suo socio, *Giuseppe Falcicchio*, avvenuta durante una esercitazione militare il 30 novembre 2001.

E' passato qualche mese dalla tragica dipartita di *Giuseppe Falcicchio* ed il C.A.R.S. ha pensato di dedicargli la pubblicazione degli atti di Spelaion 2000 e della festa per i suoi cinquant'anni, così da legare il nome di un suo caro socio ed amico, alla speleologia altamurana e pugliese.

Ci perdoneranno *Filippo Gatti*, uno dei soci fondatori e primo Presidente del C.A.R.S., e *Pierino Locapo* Presidente degli anni 70 -anch'essi scomparsi in questo lasso di tempo, che comunque ricordiamo in questo volume- ma era opportuno che venisse lasciato un segno visibile ed indelebile, della giovane ed importante presenza di *Giuseppe* tra noi.

Giuseppe Falcicchio era nato ad Altamura il 31 luglio 1981 ed era il terzo di quattro figli; frequentò l'Istituto Tecnico per Ragionieri, diplomandosi nel 2000. Divenne socio del C.A.R.S. nel 1999 frequentando il corso di speleologia e mostrando immediatamente le sue ottime qualità di speleologo.

Ad un caro *amico* che ha lasciato un vuoto doloroso, tragico, difficile da esprimere a parole, per una fatalità improvvisa e impensata. Con lui è andata via la sua allegria, la sua gioia, la voglia di vivere e di agire al meglio in tutti gli aspetti della sua vita. Per chi l'ha conosciuto, come me, fin dalla sua fanciullezza, era inevitabile affezionarsi e godere della sua presenza e della sua compagnia. Sarà difficile non pensare a lui con tanta nostalgia e dolore; comunque egli sarà sempre "vivo" nei nostri cuori, perché quello che ci ha lasciato è l'esempio nell'impegno, nell'accrescimento della conoscenza, e tanta voglia di fare nuove esperienze come quella della speleologia, esperienze che possono arricchire chiunque, ed in particolare un giovane, come Giuseppe, amante della vita e di tutte le cose belle che essa gli



ha dato, in particolare la sua famiglia e i tantissimi amici che gli vorranno sempre bene.

Ad un bravo *speleologo* che ha appreso immediatamente la tecnica della speleologia, con la voglia di fare tipica dei giovani. Egli non amava ricoprire cariche sociali, bensì il suo unico desiderio era quello di esplorare le grotte il più possibile. Era particolarmente appassionato delle esplorazioni, partecipava con interesse ai campi speleologici che si svolgevano nella libertà dei boschi dei Monti Alburni; durante le esplorazioni rimaneva incantato, come tutti noi, nel vedere questi musei naturali quali sono le grotte, dove ci s'immerge totalmente in un'altra dimensione fatta di enormi pozzi, anguste stretteie e bellissimi meandri, dove il tempo è al nostro servizio e non noi al suo, dove si condivideva tutto, il sacrificio, la sofferenza e le numerose scoperte.

Giuseppe, quando uscivi all'esterno delle grotte eri stanco, sporco, ma soprattutto soddisfatto e consapevole di aver vissuto un'altra grande "avventura".

Ciao *Giuseppe*, ed ancora una volta, come facevi di solito, sei andato in "avanguardia" ad esplorare...

Giovanni Dinardo



Programma delle attività



*Celebrazioni per il
50° Anniversario della Fondazione del
Centro Altamurano Ricerche Speleologiche
(1950-2000)*

Speleovion 2000

Altamura, 1-3 dicembre 2000

PROGRAMMA DELLE ATTIVITA'

Venerdì 1 dicembre 2000

- Ore 17,00 *Apertura Segreteria*
(Auditorium Polivalente Federico II)
- Ore 18,30 *Inaugurazione mostra storico-documentaria di speleologia per i 50 anni del C.A.R.S.*
(Nuova sala dell'A.B.M.C. - Piazza Zanardelli)

Sabato 2 dicembre 2000

- Ore 9,30 *Saluto delle Istituzioni*
Presidente della Regione Puglia (Dott. Raffaele Fitto)
Presidente della Provincia di Bari (Dott. Marcello Vernola)
Sindaco di Altamura (Prof. Vito Plotino)
 Rettore Magnifico dell'Università di Bari (Prof. Giovanni Girone)
Soprintendente Archeologo della Puglia (Dott. Giuseppe Andreassi)
- Ore 10,00 *Introduzione*
Presidente della Società Speleologica Italiana (Prof. Mauro Chiesi)
Presidente della Federazione Speleologica Pugliese (Sig. Giuseppe Savino)
Presidente del C.A.R.S. (Ing. Donatangelo Squicciarini)
- Ore 10,30 *Commemorazione del 50° anniversario*
Relazione sulla storia e l'attività del C.A.R.S.
- Ore 10,45 *Riconoscimenti ed attestazioni*
Consegna attestazioni ai fondatori ed ai soci anziani e benemeriti

SESSIONE SCIENTIFICA

- Ore 11,00 *Le concrezioni di grotta: il più potente archivio esistente per il quaternario recente*
Prof. Paolo FORTI (Professore di Speleologia - Dipartimento di Scienze della Terra e Geologico Ambientali dell'Università di Bologna)
- Ore 11,30 *Grotta di Lamalunga: evoluzione e stato di conservazione del sistema carsico sotterraneo*
Prof. Fulvio ZEZZA (Ordinario di Geologia del Politecnico di Bari)
- Ore 12,00 *Il reperto della grotta di Lamalunga: soluzioni tecnologiche innovative tra esigenze di tutela e di fruizione*
Prof. Vittorio PESCE DELFINO (Ordinario di Antropologia dell'Università di Bari)
- Ore 12,30 *I dinosauri in Puglia: aspetti paleoambientali e paleogeografici*
Prof. Piero PIERI (Ordinario di Geologia dell'Università di Bari)
- Ore 13,00 *Indagini micologiche in alcune grotte della murgia barese e del territorio salentino: risultati preliminari*
Prof.ssa Maria Teresa MONTAGNA (Ordinario di Igiene dell'Università di Bari)
- Ore 13,30 *Grotta di Lamalunga: rilievo topografico e restituzione tridimensionale*
Vincenzo MARTIMUCCI (Centro Altamurano Ricerche Speleologiche)
- Ore 14,00 *Break - Buffet*

INTERVENTI DEI GRUPPI

- Ore 15,00 *Cinquant'anni di storia attraverso immagini d'archivio*
(diapositive) - Italo RIZZI - Centro Altamurano Ricerche Speleologiche
- Ore 15,20 *Il museo speleologico "Franco Anelli" a Castellana Grotte*
(relazione) - Pino PACE - Gruppo Puglia Grotte
- Ore 15,40 *Martina Franca tra barocco, trulli e grotte*
(video) - Gruppo Speleologico Martinese
- Ore 16,00 *La Grotta dei Cervi di Porto Badisco*
(diapositive) - Pino SALAMINA - Gruppo Speleologico Leccese 'Ndronico
- Ore 16,20 *Marocco '99*
(video) - Speleo Club Sperone; Gruppo Speleologico Dauno; Centro Ricerche Speleologiche Mattinata; Gruppo Speleologico Martinese; Gruppo Speleologico Neretino
- Ore 16,40 *I graffiti di Grotta Romanelli*
(Diapositive) - Nini CICCARESE - Gruppo Speleologico Salentino "P. De Lorentiis"
- Ore 17,00 *Le grotte di Altamura*
(diapositive) - Francesco DEL VECCHIO - Centro Altamurano Ricerche Speleologiche
- Ore 17,20 *Influenza dell'ipercarsismo sull'evoluzione delle coste rocciose basse nel Salento*
(diapositive) - Marco DELLE ROSE - Gruppo Speleologico Neretino
- Ore 17,40 *L'alba di Grotta dei Cervi di Badisco*
(diapositive) - CICCARESE, MATTIOLI, RIZZI - Gruppo Speleologico Salentino "P. De Lorentiis"
- Ore 18,00 *La Grotta-Santuario di San Michele nel territorio del Parco Nazionale dell'Alta Murgia (Minervino Murge)*
(Diapositive) - Domenico LORUSSO - Centro Regionale di Speleologia "Enzo Medici" in collaborazione con il Gruppo Speleologico Ruvese
- Ore 18,20 *Carogne...!*
(video) - Centro Altamurano Ricerche Speleologiche
- Ore 18,40 *La bonifica della Grave di Monte Pelosello a Martina Franca*
(diapositive) - Enzo PASCALI - Gruppo Speleologico Martinese
- Ore 19,00 *Novità esplorative e biologiche nelle grotte sottomarine del Canale d'Otranto*
(diapositive) - Prof. Genuario BELMONTE (Stazione di Biologia Marina di Porto Cesareo - Università di Lecce); Raffaele ONORATO (Gruppo Speleologico Neretino)
- Ore 19,20 *Apertura discussione*
- Ore 20,00 *Chiusura dei lavori*
- Ore 21,00 *Cena con gruppo musicale "Sandro Corsi blues band"*
Agriturismo "Madonna dell'Assunta"
(S.S. 378, Km 15 da Altamura per Corato, bivio per Ruvo Km 3)

POSTER

- P1 - *I chiroterteri del Salento: Relazione 2000* - Marcello VADACCA, Nini CICCARESE (Gruppo Speleologico Salentino "P. De Lorentiis")
- P2 - *Attività del gruppo* (Gruppo Speleologico "Vespertilio" del C.A.I. di Bari)
- P3 - *Indagini micologiche in alcune grotte della murgia barese: risultati preliminari* - M.T. MONTAGNA, S. SANAPO (Università degli Studi di Bari); W. FORMICOLA, G. RAGONE (Centro Altamurano Ricerche Speleologiche)
- P4 - *Attività del gruppo* (Gruppo Puglia Grotte)

Domenica 3 dicembre 2000

- Ore 9,00 *Assemblea della Federazione Speleologica Pugliese onlus*
(Auditorium Polivalente Federico II)
- Ore 10,30 *Visita guidata al sito di Lamalunga e Cava dei Dinosauri*
- Ore 13,00 *Chiusura lavori Spelaion 2000*
- Ore 15,00 *Assemblea del Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico (C.N.S.A.S.)*
(Sede sociale del C.A.R.S. - Via Napoli 30)

BIANCA

PARTE PRIMA

Venerdì 1 dicembre 2000

MOSTRA SPELEOLOGICA¹

¹ Altamura - Nuova Sala dell'ABMC

BIANCA

Mostra di Speleologia

Il pomeriggio di venerdì 1 dicembre 2000 alle ore 18,30 presso i locali della Nuova Sala dell'ABMC in Altamura è stata inaugurata dal Presidente del C.A.R.S. *Ing. Donatangelo Squicciarini*, la Mostra Speleologica promossa ed organizzata dal Centro Altamurano Ricerche Speleologiche in occasione delle celebrazioni per il 50° anniversario della sua fondazione e di Spelaion 2000 - 5° Incontro Regionale della Speleologia Pugliese.

La mostra ha visto in esposizione materiale storico di proprietà del C.A.R.S., fra cui documenti d'archivio, antiche attrezzature speleologiche, collezioni di minerali, fossili e concrezioni.

Durante il periodo di apertura nei locali espositivi sono stati proiettati a ciclo continuo documentari su grotte ed ambienti ipogei realizzati dal C.A.R.S..

La mostra ha visto anche l'esposizione di pannelli didattici su: 1) Storia del C.A.R.S. (*La fondazione; Le prime ricerche; Le esplorazioni impegnative; Le numerose attività; Altre importanti attività; Le numerose iniziative; Attraverso i giornali d'epoca; La scoperta di Lamalunga*); 2) Il fenomeno carsico (*Le rocce carsificabili; I processi di carsificazione; Il carsismo di superficie; Le doline; Il carsismo sotterraneo; Le concrezioni*); 3) Biospeleologia (*Le forme di vita inferiori; Le piante; Gli animali*); 4) La Grotta di Lamalunga (*L'esterno e l'accesso; I primi ambienti; I resti faunistici; La strettoia e l'abside; L'Uomo di Altamura; Il rilievo*); 5) La Speleologia nelle immagini del passato (*Antiche stampe; Antichi rilievi*); 6) Il soccorso in grotta (*Il C.N.S.A.S.; Pericoli ed incidenti*).



Fig. 1 - Momento della cerimonia inaugurale (da sinistra: il vice presidente della Provincia di Bari *Prof. E. Triggiani*, il Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Bari *Prof. Giovanni Gironi*, il *Prof. Paolo Forti* dell'Università degli Studi di Bologna, alcuni soci del centro e da destra il *Prof. Filippo Gatti* Socio Fondatore del C.A.R.S.).



Fig. 2 - Il *Prof. Paolo Forti* mostra alcuni esemplari di minerali e concrezioni al vice presidente della Provincia di Bari *Prof. E. Triggiani*, ed al Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Bari *Prof. Giovanni Gironi*, illustrandone le caratteristiche.



Fig. 3 - Mostra speleologica. Sezione espositiva di minerali e concrezioni.

Per i loro contenuti testuali ed iconografici, si rimanda in appendice.

Alla inaugurazione hanno preso parte, il Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Bari *Prof. Giovanni Girone*, il Vicepresidente dell'Amministrazione Provinciale di Bari *Prof. Ennio Triggiani*, il *Prof. Paolo Forti* dell'Università degli Studi di Bologna, il *Prof. Vittorio Pesce Delfino* dell'Università degli Studi di Bari, il *Prof. Filippo Gatti* Socio Fondatore del C.A.R.S., oltre ad altri soci del centro, autorità, giornalisti e cittadini.

PARTE SECONDA

Sabato 2 dicembre 2000

CERIMONIA INAUGURALE¹

¹ Altamura - Auditorium del Polivalente - Liceo Scientifico “Federico II di Svevia”

BIANCA

Intervento di Saluto della *Regione Puglia*¹

Gentili signore e signori,
autorità, ospiti e relatori, buongiorno a tutti.
Impropriamente mi trovo a rappresentare la
Regione Puglia nel senso che sebbene sia un
consigliere regionale ritengo che al mio
posto dovesse partecipare qualche esponen-
te della Giunta Regionale.

Sono comunque ovviamente contento di
partecipare a questa grande manifestazione,
a questo cinquantésimo anniversario del
vostro Centro qui ad Altamura. Credo che
l'attività del Centro Altamurano Ricerche Speleologiche in tutti questi anni
abbia avuto un ruolo assolutamente importante soprattutto anche per questa
grande scoperta dell'Uomo di Altamura che sicuramente va a merito quasi esclusivo del vostro Centro.

Credo che tutto ciò sia importante proprio in questo momento in cui, di queste nostre aree, di queste nostre zone si sta parlando in maniera estremamente positiva sia per le scoperte che per le grandi potenzialità che la Murgia offre sotto diversi aspetti. Conoscere il territorio, così come il vostro centro fa tutti i giorni, credo che sicuramente sia una pre-condizione per una valorizzazione di queste aree.

Mi auguro che questo possa avvenire da parte di tutte le istituzioni, innanzitutto della Regione Puglia, della Provincia e del nostro Comune. Sicuramente è necessario il vostro apporto, l'apporto del volontariato che credo sia un elemento fondamentale, importante, che sicuramente fa da stimolo rispetto all'impegno delle istituzioni.

Credo che vada riconosciuto il merito al vostro Centro per questa importante attività che oramai si sviluppa da cinquant'anni e sul cui impegno si sono formate intere generazioni. Credo che ciò vada assolutamente riconosciuto.



¹ Il Presidente della Regione Puglia Dott. Raffele Fitto, impossibilitato a partecipare alla manifestazione, in data 01/12/2000 ha inviato un telegramma al C.A.R.S., con il seguente messaggio: *“Impegni istituzionali non consentonmi partecipare giorno 2 dicembre prossimo at giornata celebrativa 50° anniversario della fondazione del Centro Altamurano Ricerche Speleologiche. Grato cortese invito porgole vive cordialità. Dott. Raffaele Fitto Presidente Regione Puglia”.*

In questa occasione mi tocca anche consegnare una targa al presidente del C.A.R.S., l'Ing. Squicciarini, in questa mia veste istituzionale in vece della Giunta Regionale.

Procediamo dunque nella consegna di questo riconoscimento da parte della Regione Puglia al Centro Altamurano Ricerche Speleologiche, nelle mani del suo Presidente Ing. Donatangelo Squicciarini.

Avv. Michele Ventricelli
Consigliere della Regione Puglia

Intervento di Saluto della *Provincia di Bari*¹

Gentili signore e signori,
sono venuto qui per portare i saluti della Amministrazione Provinciale che è estremamente interessata a questo incontro, a questa “festa” per ricordare i cinquant’anni di questa associazione speleologica. Una associazione che costituisce un pezzo importante della storia di questa città.



Io ho avuto modo di conoscere molti di quelli che ne fanno parte; anche molti miei colleghi di ospedale ne hanno fatto parte di questa associazione e mi hanno sempre parlato in maniera fortemente positiva, anche del clima di amicizia che si instaura tra le persone che si interessano di speleologia. Ed è stato motivando questo tipo di amore per quella parte di natura che non è accessibile agevolmente a tutti, che al C.A.R.S. è capitata la occasione, la buona sorte, l’avventura di reperire il giacimento di Lamalunga, questo straordinario giacimento che ha fatto sì che in sostanza questo gruppo di speleologi abbia scritto una pagina importante della storia di questa città, ma credo anche dello studio dell’antropologia, della ricerca di quelle cose che ci possono far comprendere meglio l’evoluzione dell’uomo dalle sue modalità primordiali a quelle attuali.

L’Amministrazione Provinciale ha voluto dimostrare questo suo interesse anche attraverso la consegna di una targa che viene consegnata al C.A.R.S. per commemorare, per ricordare questi cinquant’anni. Deve esserci qualcosa in questo C.A.R.S. se teniamo presente che l’amico William Formicola da Amministratore Provinciale ebbe modo di incominciare a conoscere le attività del C.A.R.S. e ha finito per innamorarsene in maniera -credo ormai- irreversibile. Questo vuol dire che anche il clima di rapporti umani che si respira nel gruppo è di grande importanza.

Io consegno questa targa al responsabile del C.A.R.S., Ing. Donatangelo Squicciarini, da parte dell’Amministrazione Provinciale di Bari.

Dott. Donato Pigionica

Assessore all’Ambiente della Provincia di Bari

¹ Il Presidente della Provincia di Bari, Avv. Marcello Vernola impossibilitato a partecipare alla manifestazione ha delegato a rappresentarlo il Dott. Donato Pigionica, Assessore all’Ambiente della Provincia di Bari.

Intervento di Saluto della *Università degli Studi di Bari*

Desidero portare il saluto dell'intera istituzione universitaria ed il mio personale a questo evento celebrativo del 50° Anniversario della Fondazione del C.A.R.S. - Centro Altamurano Ricerche Speleologiche.

L'Università di Bari è attenta alle attività speleologiche anche perché in passato ha avuto nella sua istituzione il prof. Anelli che è stato il decano degli studi speleologici della nostra Regione; abbiamo anche il Dipartimento di Geologia e di Geofisica che



è un'altra struttura molto attenta al vostro lavoro. Conosco bene i meriti di questo Centro Altamurano Ricerche Speleologiche; ieri sera alla inaugurazione della mostra percepivo questo contributo straordinario dato al censimento, al catasto se così si può dire delle grotte; credo che gran parte delle scoperte di grotte sia dovuta all'attività di questo Centro.

La Scoperta dell'Uomo di Altamura è avvenuta l'08/10/1993; immediatamente il C.A.R.S., intuendo l'importanza della scoperta e astenendosi da qualsiasi intervento diretto, informa l'Università di Bari e la Soprintendenza Archeologica assumendo un comportamento estremamente corretto sia nel rispetto della normativa vigente sia in rapporto alle funzioni istituzionali.

L'importanza scientifica del ritrovamento e la sua straordinarietà ed integrità derivano anche dalla correttezza di questi comportamenti iniziali; infatti non sono pochi i reperti che pur possedendo intrinseca importanza non sono stati, per così dire, "trattati bene" nella immediatezza del ritrovamento finendo con l'essere modificati, danneggiati e comunque perdendo buona parte della loro rilevanza.

Nelle fasi successive il C.A.R.S., mantenendo un livello molto elevato di correttezza nei rapporti istituzionali e contemporaneamente di grande attenzione per il reperto, ha continuativamente collaborato nella fase di preparazione della convenzione tra Ministero dei Beni ed Attività Culturali e Università di Bari per tutte le attività riguardanti il ritrovamento; tale convenzione lo scorso anno divenuta trilaterale con la partecipazione del Comune di Altamura.

Ciò è motivo di soddisfazione anche per l'Università di Bari poiché si tratta di un risultato pienamente in accordo con quanto il Rettore Prof. Aldo Cossu, in

un documento del Senato Accademico esprimeva, il 27/10/1993, quale indicazione dell'Università di Bari parlando di "serena e vigorosa intesa tra i comparti istituzionali e referenti (Ministero dei Beni ed Attività Culturali, Università degli Studi di Bari e Municipalità di Altamura) che renda possibile la piena espressione dei rispettivi specifici ruoli".

Si è trattato di una fase lunga e difficile che ha però prodotto un esperimento innovativo di rapporti istituzionali in un settore attualmente di grande importanza e rapida evoluzione quale quello dei beni culturali.

Per questi ultimi oggi si richiede di risolvere il difficile compromesso tra lo studio scientifico, la tutela e la induzione di ricadute virtuose sul territorio di rinvenimento. Con il documento del 27/10/93 il Senato Accademico dell'Università di Bari si esprimeva anche su questo dicendo "è necessario inoltre che vengano garantite le forme più complete ed efficaci partecipazione del territorio e questa sua ricchezza; in primo luogo, l'informazione che permetta di coniugare gli interessi territoriali con la dimensione sovregionale e sovranazionale dell'impresa scientifica".

Anche su questi argomenti il C.A.R.S. ha fatto registrare la propria iniziativa. Da una parte fornendo preziosa attività di consulenza e di assistenza alla Università di Bari ed al Consorzio Digamma per la realizzazione tutt'ora in corso del Progetto Sarastro, dall'altra offrendo il diretto contributo all'acquisizione di conoscenze quali le attente verifiche sulla integrità della grotta di Lamalunga e lo straordinario lavoro di rilevamento.

Dopo sette anni dalla scoperta lo scheletro fossile di Altamura è tutt'ora imm modificato nel suo giacimento ma è contemporaneamente divenuto uno dei reperti paleoantropologici più noti nel mondo. Questa vicenda sarà ancora lunga e verosimilmente irta di difficoltà. L'Università di Bari si augura sempre maggiori occasioni di collaborazione con il C.A.R.S. fidando nella continuazione dell'opera di stimolo e di intervento degli speleologi di Altamura.

Prof. Giovanni Girone

Magnifico Rettore della Università degli Studi di Bari

Intervento di Saluto della *Soprintendenza Archeologica della Puglia*

Devo dire che fino al '93 i miei rapporti con la speleologia erano legati proprio al ricordo del Prof. Anelli -a sua volta ricordato dal Prof. Girone- questa straordinaria personalità, questo personaggio della cui -non voglio dire amicizia- ma comunque, della cui simpatia ho avuto modo, proprio all'inizio della mia carriera in Soprintendenza, di beneficiare.

Poi avevo anche cercato, mai di fare lo speleologo, anche se sicuramente sono andato per grotte, per acquedotti romani -avevo sempre molta paura, devo confessarlo pubblicamente - e avevo seguito l'attività dei gruppi con un certo distacco anche perché noi siamo inseriti in una amministrazione fortemente strutturata; i gruppi hanno forse la cultura, non so se lo sia tale, di poter essere più liberi, più articolati, più in grado di agire. Allora questa era l'impressione che avevo e che ho avuto in questi anni.

Poi nel '93 la scoperta della *Grotta di Lamalunga*; la segnalazione, già ricordata dal Magnifico Rettore, all'Università e alla Soprintendenza; l'inizio di rapporti - diciamo pure- che non sono stati sempre automaticamente tranquilli perché ci sono state incomprensioni, è inutile nascondere: noi della Soprintendenza, forse, portati a chiedere attenzione e delle tutele maggiori, i giovani del C.A.R.S. più presi dall'entusiasmo della scoperta ma anche dalla volontà, sicuramente positiva, che questa scoperta potesse dare i suoi frutti di ulteriore conoscenza in tempi molto brevi.

Però quello che abbiamo verificato insieme dal '93 ad oggi, anche attraverso il rapporto, un po' informale, che si è instaurato con l'Università e da ultimo con il Comune -e mi duole molto che al momento pare non sia rappresentato a questo tavolo- è stato proprio questo rapporto legato alla presenza assolutamente insostituibile degli amici speleologi che ci hanno e che hanno accompagnato, hanno sostenuto, hanno retto sulle loro spalle e con la loro esperienza tutte le discese istituzionali e non, che sono state fatte in grotta.

E hanno rappresentato quello sprone anche a noi istituzioni per un agire che fosse il più possibile sollecito, anche se tante volte ci siamo rimproverati e siamo stati rimproverati: sette anni sono troppi per quelle attività che ancora sembrano



non dare frutti concreti. Però avremo modo di riflettere, se vi parlo, su questo tavolo, come, data la straordinarietà del reperto di *Lamalunga* forse la prudenza non sia mai troppa e non sia stata mai troppa. Per cui per quello che riguarda l'istituzione che rappresento oltre che a testimoniare la gratitudine ancora una volta, a questo gruppo, a tutti i gruppi ed a tutti gli speleologi che hanno contribuito alla scoperta e anche alla gestione in questi anni. Devo esprimere la gratitudine -lasciatemi usare questo termine- "morale" che quello che si è fatto sinora sicuramente non può che aver comportato un beneficio a distanza per la conoscenza e per quelli che saranno i risultati futuri in "sfruttamento" (bruttissima parola che però usiamo, come sa il Rettore, anche in riferimento alla nostra corrispondenza) del giacimento paleontologico.

Del resto, dando anche in forma diversa un saluto all'amico Formicola, che io spontaneamente continuo a chiamare Assessore, perché appunto so bene quanto ci ha dedicato; ricordo ancora quando ci siamo incontrati alla Fiera del Levante in quel padiglione -devo dire straordinario- che la Provincia realizzò, d'intesa con l'Università, con il Consorzio Digamma e -credo di poter dire- anche con la Soprintendenza, come anche in quell'occasione ebbi modo di invitare tutti ad essere consapevoli della delicatezza di questo ecosistema, di questo bene e invitai allora, e mi sembra giusto ripeterlo ancora oggi a quella prudenza: non illudiamoci che l'Uomo di Altamura, il giacimento di Lamalunga, possa portare le grandi correnti turistiche. Sicuramente rappresenta e rappresenterà il punto di riferimento fondamentale per questa città.

Poi c'è stata -ma questo allora non lo sapevamo- la scoperta nuova, straordinaria che ha dilatato gli orizzonti di questo territorio, delle impronte dei dinosauri; dicevo l'altro ieri alla Provincia - queste sì - facili da offrire nell'immediato ad un turismo anche di massa. Quindi forse dalla sintesi di queste due straordinarie scoperte pur così diverse potrà venire un vantaggio complessivo per la scienza e per dare "profondità" alla storia di questo territorio.

Grazie ancora al C.A.R.S. per l'invito: tra l'altro devo riconoscere che mi è stato mandato con una tempestività che non ha precedenti perché normalmente accade che una settimana prima, dieci giorni prima che si organizzi un convegno mi si chieda di partecipare. Siete stati in questo in vantaggio, a richiedere la mia disponibilità -sia pure per poche mezz'ore - ad essere presente, e sono riuscito a mantenerla pur avendo un impegno per questa sera a Lecce; sono contento ancora una volta di ringraziarvi pubblicamente per tutto quello che avete fatto e che farete per il vostro territorio.

Dott. Giuseppe Andreassi

Soprintendente per i Beni Archeologici della Puglia

Intervento di Saluto della *Società Speleologica Italiana*

Carissimi,
oltre al mio personale vi porto il saluto della comunità speleologica tutta ed in particolare quello della Società Speleologica Italiana e del suo Presidente, Mauro Chiesi, che, a causa di un intenso periodo di lavoro, in concomitanza con il massimo impegno riorganizzativo della Società, non è potuto venire personalmente, cosa cui teneva moltissimo.



Il Presidente della SSI ha voluto però, tramite mio, farvi pervenire alcune parole di felicitazione in occasione delle manifestazioni celebrative del vostro cinquantennale:

“Per me personalmente, e per tutta la Speleologia Italiana, è una gioia vedere che un Gruppo come il vostro, che già ha dato moltissimo alla Speleologia Nazionale, non solo con le sue fruttuose esplorazioni ma anche sapendosi correttamente rapportare con gli Enti territoriali e quelli di ricerca al fine di meglio conoscere e salvaguardare il mondo delle grotte, e in grado di organizzare e gestire al meglio eventi come la riunione scientifica di oggi e la mostra di ieri.

E' esattamente questo che vorremmo vedere da parte di tutti i nostri gruppi associati e per questo ve ne rendiamo merito.

Come sapete, infatti, stiamo da tempo operando affinché la speleologia “esca dalle grotte per documentare al mondo esterno”; in questa ottica abbiamo raggiunto risultati davvero lusinghieri, che ci confermano quanto la speleologia possa e debba diventare protagonista della corretta gestione del nostro territorio e delle sue risorse.

Abbiamo ottenuto un importante riconoscimento da parte dello Stato per il nostro Centro Italiano di Documentazione Speleologica, abbiamo intrapreso ottimi rapporti con il Ministero per i Beni Culturali, stiamo avviando una importantissima collaborazione con il Servizio Geologico d'Italia per l'individuazione dei geositi carsici di interesse comunitario, e tanto altro ancora.

Insomma, sembra proprio che la speleologia italiana abbia davvero e significativamente maturata la volontà di rendere accessibile e utilizzabile il proprio enorme patrimonio di documentazione del territorio. Le nostre azioni a difesa dei siti carsici hanno sempre più spesso esito positivo: è soprattutto grazie agli speleologi di tutta

Italia, ma soprattutto di quelli del C.A.R.S. che pare definitivamente caduto ogni pericolo di compromissione dell'eccezionale sito in cui è relegato l'uomo di Altamura.

Se le generazioni future avranno la possibilità di vederlo ancora intatto all'interno della Grotta di Lamalunga è sicuramente un vanto di tutta la Speleologia italiana, che deve però di questo, soprattutto ringraziare voi, per l'instancabile lavoro di coordinamento e di sprone esercitato in tutti questi anni.

Questo, forse insperato successo, è di sprone per continuare a livello nazionale nel cammino intrapreso, certamente difficile e faticoso e soprattutto ancora non condiviso completamente dal nostro variegato mondo, ma indispensabile e non più rimandabile, pena la continua erosione delle risorse sotterranee italiane. Un cammino che ci porterà a celebrare presto una giornata nazionale della speleologia, finalmente tutti uniti.

Concludo augurando il massimo successo alle vostre attività presenti e future ricordando ancora che manifestazioni come la vostra sono un vanto per la SSI."

Mauro Chiesi

Presidente della Società Speleologica Italiana

Colgo anch'io l'occasione per congratularmi con voi per come il C.A.R.S. ha contribuito a proteggere la Grotta di Lamalunga e il suo "uomo" e soprattutto per come sta collaborando con i ricercatori dell'Università di Bari per la valorizzazione di tutto il sito, che ho avuto l'onore, il piacere e la grande emozione di visitare proprio ieri. Un'altra cosa che mi ha colpito è stata la splendida mostra che abbiamo inaugurato ieri e ancora il bellissimo rapporto che esiste tra i soci più anziani del vostro sodalizio e i giovani: in questo modo sono certo che i traguardi, e sono davvero molti, sino ad oggi raggiunti dal C.A.R.S., non andranno certamente dispersi nel futuro ma saranno anzi implementati, e di molto.

Concludo con un caloroso saluto e un augurio per i vostri prossimi 50 anni di ricerche speleologiche.

Buon lavoro

Prof. Paolo Forti

Intervento di Saluto della *Federazione Speleologica Pugliese*¹

In via preliminare devo portare le scuse per l'assenza del Presidente della *Federazione Speleologica Pugliese* che -beato lui- speleologo, è impegnato in esplorazione in una zona stupenda del mondo, in America Centrale.

Devo porgere tanti auguri agli amici del C.A.R.S. che sono riusciti a “resistere” per cinquant'anni, e io posso dirlo perché, speleologo da 25 anni e presidente di un gruppo speleologico da più di 10 anni, conosco benissimo quanto sia difficile far vivere un'associazione che come le nostre si occupa di una materia così difficile e di per se “poco visibile”.

Con la scoperta da loro effettuata in collaborazione con altri, hanno portato avanti una politica speleologica che è quella che la *Federazione Speleologica Pugliese* si è sempre prefissa nelle finalità statutarie.

Siamo altresì contenti di essere arrivati anche al nostro quinto incontro della speleologia regionale, cioè *Spelaion*. Stiamo sì celebrando i cinquant'anni del C.A.R.S., ma in questo magnifico ambiente siamo contentissimi di poter anche trascorrere insieme una due-giorni che parlerà di speleologia di Puglia.

Siamo felici perché questa attività, che ormai è arrivata -come dicevo- al quinto incontro, fa sì che gli scambi che ci sono tra le varie realtà speleologiche diventino sempre più vicini e sempre più comuni: ognuno prende spunto dagli altri e la speleologia, così facendo, sta andando verso una direzione di crescita che è quella che noi speleologi, da sempre ci auguriamo.

Non voglio prendere altro tempo ai lavori che seguiranno; voglio solo cogliere l'occasione della presenza del Soprintendente Archeologo, Dott. Andreassi per lanciare un appello a che finalmente anche la *Grotta di Porto Badisco* torni alla luce e abbia la possibilità di essere indagata anche sotto l'aspetto speleologico. Dopodiché auguro a tutti un buon lavoro e ringrazio per esserci.



Enzo Pascali

Vice-Presidente della Federazione Speleologica Pugliese

¹ Il Presidente della *Federazione Speleologica Pugliese* Giuseppe Savino, impossibilitato a partecipare alla manifestazione è stato rappresentato dal Vice Presidente, Enzo Pascali.

Intervento di Saluto del *Centro Altamurano Ricerche Speleologiche*

Gentili signore e signori,
autorità civili ed istituzionali, ospiti, non è senza un briciolo di emozione che mi accingo a porgere il saluto a nome mio personale e di tutti i soci del C.A.R.S., e ringraziarvi per essere oggi tutti presenti qui a celebrare i primi cinquant'anni di questa prestigiosa istituzione. Sono passati ormai cinquant'anni dalla fondazione del centro, ma il C.A.R.S. sembra non dimostrarne affatto il loro peso, anzi appare più giovane e vitale che mai come se dal suo passato tragga nuova forza e vigore.



Devo ringraziare tutti coloro che, intervenuti prima di me hanno formulato espressioni di vivo apprezzamento e di congratulazione nei confronti del C.A.R.S., e di questo me ne compiaccio.

E' un onore per me in quanto Presidente del C.A.R.S. essere qui, insieme alla Regione Puglia, la Provincia di Bari, L'Università di Bari, la Soprintendenza Archeologica della Puglia, la Società Speleologica Italiana, la Federazione Speleologica Pugliese, ed a tutti i soci ed amici di altri gruppi speleologici della Puglia e di altre regioni, appositamente convenuti per onorare cinquant'anni di storia di cui andiamo fieri. La presenza di tale prestigioso consesso istituzionale, unitamente all'Alto Patronato della Presidenza della Repubblica Italiana, credo non abbia avuto precedenti in manifestazioni simili.

Abbiamo pensato che coniugare un evento celebrativo come quello dei cinquant'anni di fondazione del nostro centro, con l'annuale appuntamento di *Spelaion* fosse una occasione assolutamente da non perdere: non ci sarebbe stata occasione migliore che un incontro regionale di tutti i gruppi speleologici della Puglia per onorare mezzo secolo di storia del gruppo più antico della regione e dividere con tutti gli speleologi pugliesi questo importante momento. Abbiamo voluto una mostra che fosse sia storica ma anche scientifica, una sessione di relazioni scientifiche tenuta dalle più rappresentative figure accademiche del nostro paese. Abbiamo anche l'onore di avere durante i lavori odierni un servizio postale temporaneo delle Poste Italiane con un annullo filatelico celebrativo dei cinquant'anni del C.A.R.S. e di *Spelaion 2000*, raffigurante l'uomo di Altamura, prima realizzazione assoluta delle Poste Italiane.

Un particolare ricordo lo devo ai Soci Fondatori del C.A.R.S. che cinquant'anni or sono con spirito pionieristico vollero intraprendere questa avventura che oggi noi, con impegno continuiamo giorno per giorno. Un saluto ed un ringraziamento lo rivolgo anche a tutti soci anziani, agli ex presidenti del C.A.R.S., a coloro che sono ancora in vita ed a coloro che ci hanno lasciato, e che in tutto questo tempo hanno prestato il loro impegno e la loro opera per la vita del Centro.

Ringrazio quindi tutti coloro che hanno preso parte alla organizzazione di questo evento celebrativo e lo hanno materialmente reso possibile. Ringrazio tutti i soci, gli speleologi di tutti i gruppi intervenuti, le istituzioni che con la loro prestigiosa presenza hanno onorato un pezzo importante di storia della nostra regione.

Ringrazio nuovamente tutti, ed auguro un buon proseguimento della manifestazione.

Ing. Donatangelo Squicciarini*

Presidente del Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

* Presidente del C.A.R.S. fino al gennaio 2002.

Relazione sulla storia e sull'attività del C.A.R.S.

“L'anno millenovecentocinquanta, il giorno sedici gennaio in Altamura, nel mio studio al Corso Federico II di Svevia N. 105. Innanzi a me dott. Ferdinando Schifini, notaio in Altamura sono comparsi: 1) Bolognese Michele di Giuseppe, ingegnere; 2) Gatti Filippo fu Giovanni, studente in ingegneria; 3) Lonero Saverio fu Francesco, studente in ingegneria; 5) Fiore Paolo di Pietro, impiegato; 6) Pellegrino Vito fu Donato dottore in scienze naturali; 7) Vicenti Giovanni di Matteo, dottore in farmacia; 8) Ninivaggi Sante di Evangelista, insegnante elementare; 9) Bolognese Michele di Luigi, dottore in legge; 10) Marvulli Luigi fu Nicola, dottore in matematica; 11) Monitillo Michele fu Enrico, impiegato; 12) Piccininni Antonio di Giacinto, dottore in lettere; 13) Zaccaria Michele di Giuseppe, studente in ingegneria. Tutti domiciliati in Altamura, della cui identità personale sono certo. Essi con questo atto costituiscono una associazione denominata “Centro Altamurano Ricerche Speleologiche - C.A.R.S.” con sede in Altamura, retta dal seguente statuto”.

Nasce così agli inizi dei '50 il C.A.R.S. di Altamura, uno dei gruppi speleologici più antichi d'Italia. Esso nasceva con precisi scopi e specifiche finalità di “eseguire ricerche per valorizzare le numerose cavità e voragini di natura carsica esistenti nel nostro sottosuolo ed apportare conseguentemente un contributo agli studi storici ed etnografici della zona”. La partecipazione alla vita della associazione che si presentava particolarmente seria, rigida ed esigente, era molto importante per il socio. Lo statuto disciplinava oltre al normale funzionamento della associazione, le modalità di esecuzione delle ricerche, prevedendo per l'esecuzione delle stesse la partecipazione di tutti i soci, o quando non possibile contemporaneamente, tramite la istituzione di turni “in modo che la totalità dei soci, possa e debba prendere parte nelle stesse proporzioni”. Il socio che aveva fatto domanda di ammissione (erano richiesti i 21 anni), veniva iscritto nel registro dei soci e, solo dopo sei mesi, se avesse “superato con facilità le difficoltà di esplorazione nel sottosuolo” e fosse stato ritenuto idoneo, allora avrebbe avuto diritto di voto in assemblea. Il rifiuto da parte di un socio a partecipare alle ricerche esplorative decise dal consiglio, era causa di esclusione. Lo statuto stabiliva anche che tutta la attività esplorativa condotta, andasse documentata con fotografie e relazioni, in un apposito “giornale” la cui tenuta doveva essere a cura del Presidente e del Segretario. In caso di scioglimento, il patrimonio sarebbe stato devoluto ad un ente di beneficenza, e le attrezzature al gabinetto scientifico di una scuola, od al Museo locale. La durata del C.A.R.S. era stabilita in 25 anni con possibilità di proroga.

Questo era, in sintesi, il profilo del C.A.R.S. fondato 50 anni fa. Il C.A.R.S. nasceva all'indomani della apertura al pubblico delle Grotte di Castellana, la cui straordinaria bellezza aveva destato curiosità ed interesse per le grotte e per la speleologia in genere. In più, il territorio murgiano di Altamura presentava aspetti interessanti per la sua natura carsica -di cui il Pulo (una imponente dolina) ne è un chiaro esempio- e per la consapevolezza della presenza nel sottosuolo del territorio Altamurano, di numerose cavità tutte ancora da esplorare. Tutto ciò determinò nei fatti l'esigenza e la volontà di istituire un centro che potesse soddisfare tali aspettative di studio e di ricerca.

I primi anni del C.A.R.S. furono infatti caratterizzati da una intensa attività di esplorazione che portò alla scoperta di numerose grotte anche di rara bellezza. Una delle prime ad essere scoperta ed anche una delle più belle, fu *Torre di Lesco*. Era infatti noto che agli inizi del secolo, durante i lavori di scavo in trincea della statale, era stata scoperta una cavità di rara bellezza, e subito dopo richiusa per ragioni di sicurezza, dopo di che se ne persero le tracce. La prima campagna di esplorazione fu dedicata proprio alla ricerca della grotta di *Torre di Lesco*, che fu subito individuata e studiata approfonditamente (1951). La grotta si rivelò dotata di concrezioni di straordinaria rarità e bellezza, per cui fu definita dal prof. Anelli "paragonabile alla Grotta Bianca". A *Torre di Lesco* fu condotta una intensa campagna fotografica (di cui ancor oggi si conservano numerose immagini nell'archivio del C.A.R.S.), e venne realizzato il rilievo topografico della grotta.

Fra le altre esplorazioni, la più importante effettuata dal C.A.R.S. negli anni '50 riguarda la *Grave di Faraualla*, uno dei pozzi più profondi della Puglia. La prima esplorazione vide la discesa dei soli primi 50 m, e quindi la risalita in superficie. Infatti, nessuno si aspettava che la *Grave di Faraualla*, superasse in profondità i 50-60 m. Le scalette realizzate in proprio dal C.A.R.S., non potevano superare quella profondità. Intuita l'importanza della voragine e convinti ancor più della necessità di dover condurre l'esplorazione, il C.A.R.S. dovette contattare la *Commissione Grotte "E. Boegan"* della Società Alpina delle Giulie di Trieste, per una collaborazione nelle ricerche. Ma a sua volta non si ritenne che la profondità del primo pozzo potesse raggiungere i 140 m, e le attrezzature messe a disposizione da questi ultimi, si rivelarono a loro volta ancora insufficienti. Si dovette quindi far ricorso all'utilizzo del materiale disponibile a Castellana Grotte in dotazione al prof. Anelli allora direttore dell'Istituto Italiano di Speleologia. Il 30 dicembre del 1956 fu possibile la discesa e l'esplorazione che consentì di realizzare un primo rilievo.

Gli anni che seguirono le prime ed importanti esplorazioni, furono caratterizzate da intense attività di documentazione, fotografica, topografica, e di carat-

tere scientifico in genere. Vennero documentate le forme più spettacolari di concrezioni, alcuni ambienti ipogei fra i più caratteristici, nonché gli aspetti di interesse biospeleologico. Ancora oggi una enorme mole di materiale documentario ormai storico, è conservata dal C.A.R.S. Oltre all'attività di documentazione scientifica, il C.A.R.S. è stato costantemente impegnato negli anni in esercitazioni periodiche di tecniche di progressione che venivano effettuate sulle pareti del Pulo, anch'esse documentate fotograficamente, nonché di esercitazioni di soccorso, della cui squadra diversi soci del centro hanno fatto parte e collaborato attivamente, sin dalla sua istituzione. Con il passare del tempo si intensificavano le attività esplorative, estese ormai su tutta il territorio della murgia, e che costituivano la caratteristica principale di questo centro speleologico particolarmente dinamico.

Il *Centro Altamurano Ricerche Speleologiche* al cinquantesimo anno di attività dalla sua fondazione porta al suo attivo numerose attività, ricerche ed esplorazioni sia in Puglia che fuori regione, fra cui ricordiamo per il notevole interesse per la storia della speleologia pugliese, oltre alla grotta di *Torre di Lesco*, l'*Inghiottitoio del Pulo di Altamura* nell'omonima dolina con tutte le sue altre cavità e l'esplorazione estremamente impegnativa della *Grave di Faraualla*, la scoperta del sito preistorico di *Grotta Nisco* nel comune di Cassano Murge, la scoperta dell'*Abisso di Lamafetente* di Altamura, la grotta di *Mezzoprete*, la grave di *Pasciuddo*, la grotta di *Cortomartino* ecc., e lo studio di numerose altre cavità, naturali ed artificiali.

Giovani e meno giovani, uomini e donne erano accomunati da una passione profonda per la speleologia e da un instancabile lavoro di ricerca. Le ricerche condotte dal C.A.R.S. non riguardavano le sole cavità naturali. Un filone importante di ricerca fu anche quello della speleologia urbana e delle cavità artificiali, soprattutto a partire dal '70. Altre esplorazioni di particolare importanza furono effettuate nella *Grave di Pasciuddo*, grotta con un pozzo di 60 m e soggetta a piene stagionali, di estremo interesse per la presenza di un corso d'acqua che si perde in un sifone terminale il cui seguito ancora oggi resta inesplorato. L'attività del C.A.R.S. non si limitò al territorio regionale e nazionale, ma varcò le soglie dell'Europa. Infatti, in diversi anni, vari soci del C.A.R.S. hanno preso parte a spedizioni di ricerca internazionali di particolare rilievo, fra cui anche una spedizione sul Caucaso.

Il C.A.R.S. nel corso degli anni non si è limitato a condurre esclusivamente attività speleologica di ricerca ed esplorazione in grotta, ma ha preso parte a numerose iniziative quali, incontri, momenti di confronto ed eventi celebrativi ovunque organizzati, creando importanti sinergie culturali con altri gruppi, ed essendo sempre presente nei momenti più importanti vissuti dalla speleologia

pugliese e nazionale. Fra le varie iniziative di promozione e diffusione della cultura speleologica, il C.A.R.S. ha all'attivo numerose mostre ed esposizioni, convegni e tavole rotonde. Spicca in primo piano la manifestazione di presentazione del bollettino di informazione "*C.A.R.S. Notizie*", ideato con finalità di diffondere e divulgare la attività del C.A.R.S. Questa manifestazione, con una mostra collaterale di materiali e fotografie, ebbe l'onore di vedere la presenza della vedova del compianto prof. Anelli, già socio del C.A.R.S., e da poco scomparso.

Le più importanti scoperte effettuate dal C.A.R.S. a partire dagli anni '50, ebbero notevole risalto sui mezzi d'informazione dell'epoca, in particolare sulla stampa locale. Leggendo gli articoli d'epoca risalta subito come la scoperta delle grotte e le attività di ricerca che venivano condotte, erano vissute in maniera sentita da tutta la comunità locale che si mostrava molto interessata, ed incoraggiava l'attività del giovane centro. Venivano anche evidenziate alcune difficoltà incontrate dai ricercatori, fra cui gli ostacoli posti dai proprietari dei fondi durante le ricerche, problema questo di scottante attualità. La scoperta che ebbe maggiore risalto fra tutte, fu indubbiamente quella della grotta di *Torre di Lesco*. La stampa metteva in risalto diversi aspetti fra cui, l'effettuazione delle ricerche che spesso avveniva a partire da notizie tramandate oralmente sulla presunta esistenza di cavità sotterranee, le circostanze della scoperta, la bellezza delle concrezioni, la tenacia, l'impegno e l'intraprendenza degli speleologi, nonché - come riportato dal settimanale dell'epoca *Tempi nostri*- anche l'annuncio delle future attività del centro fra cui la prossima esplorazione della grave di *Faraualla*. La stampa non si limitava a riportare notizie sulle scoperte di grotte, ma informava costantemente anche sulle numerose attività culturali promosse dal C.A.R.S. come la organizzazione di *Rassegne Speleologiche* con proiezioni di immagini destinate alla fruizione da parte della cittadinanza, o comunicando notizie sulla vita sociale del centro, nonché i programmi delle attività di ricerca ed esplorazione per la valorizzazione del patrimonio carsico. Ciò anche al fine di far avvicinare sempre un maggior numero di appassionati che si potessero unire a coloro che già operavano, perché si potesse fornire un contributo finalizzato ad un maggiore sviluppo dell'attività che in quel periodo non vedeva sosta, ma procedeva con un ritmo piuttosto intenso ed incalzante e portava all'attivo ormai numerose scoperte.

Il C.A.R.S. dal momento della sua fondazione aveva ormai all'attivo una storia ed un passato di tutto rispetto, per numero ed importanza di scoperte, ricerche, lavori e documentazione. Ma la gloria di questo memorabile passato trovò negli anni '90 la sua continuità: la scoperta della *Grotta di Lamalunga* con il reperto dell'*Uomo di Altamura*. Si tratta senza dubbio della scoperta del secolo, di importanza mondiale per la preziosità del reperto in essa custodito, unico al

mondo per il suo genere. Dopo circa due anni di pazienti e tenaci lavori di distruzione, il C.A.R.S. riuscì a penetrare attraverso un pozzo di circa 8 m in una grotta nei pressi di Altamura in località *Lamalunga*. Al suo interno fu rinvenuto uno scheletro umano completo, interamente ricoperto da concrezioni e risalente a diverse centinaia di migliaia di anni. Fu contattata l'equipe di antropologi dell'Università di Bari per operare una prima valutazione sul ritrovamento. Compresa l'importanza del reperto, fu avvertita la Soprintendenza Archeologica della Puglia. Nei giorni che seguirono la notizia, divenendo di dominio pubblico, si diffuse in tutto il mondo. Sull'importanza della scoperta fu diramato un documento ufficiale della Università di Bari. Attestazioni di merito al C.A.R.S. per la scoperta, vennero dalla Società Speleologica Italiana e dalla International Union of Speleology. Nel 1997 la Provincia di Bari in occasione di una mostra dedicata all'*Uomo di Altamura* consegnò una attestato di riconoscimento al presidente del C.A.R.S. per la scoperta di Lamalunga.

Oggi il C.A.R.S., come se i cinquant'anni non fossero passati, è vitale e dinamico che se fosse a due giorni dalla sua fondazione. Da anni organizza corsi di speleologia per trovare energie sempre nuove e diverse per l'espletamento delle proprie attività di ricerche. Collabora con le proprie ricerche con Università ed Istituzioni pubbliche, testimoniando costantemente con le proprie attività quotidiane la gloria e gli splendori del suo passato da pioniere in Puglia nella ricerca speleologica, nutrendosi delle memorie e delle esperienze accumulate nel tempo che anche nel più giovane dei soci del C.A.R.S. sono ormai patrimonio genetico insostituibile.

Ing. Donatangelo Squicciarini

Presidente del Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

BIANCA

Consegna attestazioni ai fondatori e soci anziani

Durante la cerimonia inaugurale il Presidente del C.A.R.S. *Ing. Donatangelo Squicciarini* ha provveduto alla consegna di targhe commemorative quali attestazioni di riconoscimento per i meriti e per l'impegno profuso negli anni, a Soci Fondatori ed Anziani.

Il C.A.R.S. per la manifestazione del 50° anniversario della fondazione, è riuscito a rintracciare il solo Socio Fondatore *Prof. Filippo Gatti* fra gli intervenuti all'atto costitutivo del 1950.

Il C.A.R.S. ha ritenuto di conferire un riconoscimento anche a soci anziani (alcuni non più soci), in ragione dell'impegno da loro profuso per il Centro durante il lungo periodo che li ha visti soci effettivi, fra cui: *Ing. Michele Marvulli, Ing. Michele Di Fonzo, Sig. Pietro Locapo, Sig. Italo Rizzi*, con le seguenti motivazioni:

Prof. Filippo GATTI¹

“...al Prof. Filippo Gatti, in qualità di Socio Fondatore, e per la meritoria attività svolta negli anni con infaticabile impegno e dedizione, il C.A.R.S. riconoscente...”

Altamura 2/12/2000



Ing. Michele Marvulli

“...all'Ing. Michele Marvulli, per la meritoria attività svolta negli anni con infaticabile impegno e dedizione, il C.A.R.S. riconoscente...”

Altamura 2/12/2000



¹ Il Prof. Filippo Gatti è successivamente scomparso in data 18/05/2001.

Ing. Michele Difonzo

“...all’Ing. Michele Difonzo, per la meritoria attività svolta negli anni con infaticabile impegno e dedizione, il C.A.R.S. riconoscente...”

Altamura 2/12/2000



Sig. Italo Rizzi

“...al Sig. Italo Rizzi, per la meritoria attività svolta negli anni con infaticabile impegno e dedizione, il C.A.R.S. riconoscente...”

Altamura 2/12/2000



Sig. Pietro Locapo²

“...al Sig. Pietro Locapo, per la meritoria attività svolta negli anni con infaticabile impegno e dedizione, il C.A.R.S. riconoscente...”

Altamura 2/12/2000



Le targhe sono state consegnate al *Prof. Filippo Gatti*, all’ *Ing. Michele Marvulli*, all’*Ing. Michele Di Fonzo*, dal Presidente del C.A.R.S. *Ing. Donatangelo Squicciarini*, ed al *Sig. Italo Rizzi*, dal Vice Presidente del C.A.R.S. *Manlio Porcelli*.

² Il Sig. Pietro Locapo, già Presidente del C.A.R.S., purtroppo per motivi di salute non partecipò alla manifestazione e non poté ritirare personalmente il riconoscimento conferitogli. Aggravatesi le sue condizioni di salute, il Sig. Locapo è venuto a mancare in data 26-12-2000. In occasione del trigesimo della sua scomparsa, il C.A.R.S. ha consegnato la targa ai suoi familiari.

PARTE TERZA

Sabato 2 dicembre 2000

SESSIONE SCIENTIFICA¹

¹ Altamura - Auditorium del Polivalente - Liceo Scientifico “Federico II di Svevia”

BIANCA

PAOLO FORTI¹

**Le concrezioni di grotta:
il più potente archivio esistente per il
quaternario recente**

Riassunto

Le grotte sono tra i più longevi componenti del paesaggio e sono delle perfette “trappole di accumulo” per depositi fisici e chimici che si conservano intatti per lunghi periodi di tempo.

Negli ultimi anni gli speleotemi si sono dimostrati essere gli strumenti più duttili e potenti per le ricostruzioni paleoambientali e paleoclimatiche relativamente al quaternario recente, permettendo dettagli sino all’anno.

Nel presente lavoro vengono brevemente descritti gli studi paleoclimatici, paleoambientali e sismici che possono essere effettuati partendo dalle concrezioni. Infine si evidenzia come la struttura ordinata delle bande di accrescimento delle concrezioni fornisca automaticamente una cronologia relativa degli eventi e come sia teoricamente abbastanza semplice trasformare questa cronologia relativa in assoluta attraverso differenti metodi di datazione assoluta.

Parole Chiave: Concrezioni, Paleoclimatologia, Paleosismologia, Cronologia assoluta

Abstract

Caves are amongst the most preserved geomorphologic features and represent perfect sedimentological trap for physical and chemical deposits that may be kept untouched therein even over very long span of time.

In the last decades speleothems resulted the best and powerful tools to reconstruct paleo-environments and paleo-climates in the late Quaternary, allowing a resolution up to 1 year or lower.

In the present paper the climatic, seismic and environmental studies which may be carried out using speleothems are briefly reported

Finally it will be emphasised the possibility to directly use the speleothem growing layers as relative chronology for the observed phenomena and the easy way to transform it into absolute by means of some absolute dating methods.

¹ Istituto Italiano di Speleologia Via Zamboni 67, 40126 Bologna; e-mail: forti@geomin.unibo.it

Keywords: Speleothems, Paleo-climate. Paleo-seismology, Absolute Dating

Introduzione

Le grotte sono tra le più longevi componenti del paesaggio, potendo preservarsi quasi intatte per decine di milioni di anni e anche più. Per tutto il tempo della loro vita una delle caratteristiche delle cavità naturali è quella di essere delle gigantesche e perfette “trappole di accumulo”, di favorire cioè la sedimentazione sia fisica che chimica al loro interno.

Tra i materiali fisici più comunemente accumulati in grotta ricordiamo:

- Sedimenti (fluviali, marini, vulcanici etc..)
- Materiale organico (frammenti di piante e/o animali, spore etc.)
- Reperti archeologici

Mentre i depositi chimici vengono di solito suddivisi in:

- Concrezionamenti (carbonatici, gessosi etc.)
- Mineralizzazioni

La bassa energia, che caratterizza le grotte in generale, offre poi a questi depositi la possibilità di mantenersi praticamente inalterati per un lungo periodo di tempo, cosa che sarebbe quasi impossibile all'esterno.

I depositi delle cavità naturali sono quindi di fondamentale importanza in molte delle branche della ricerca scientifica: in particolare sono assolutamente indispensabili per lo studio di tutto quello che è avvenuto sulla terra anche milioni di anni addietro. Esse rappresentano poi l'archivio più completo e dettagliato per ricostruire eventi che si sono succeduti nell'ultimo milione di anni.

Non è un caso, infatti, che la grande maggioranza degli importanti siti archeologici del Paleolitico inferiore siano in grotta: senza le cavità naturali la nostra storia si arresterebbe a poche migliaia di anni addietro.

Tra tutti i sedimenti di grotta, comunque, quelli chimici e segnatamente le concrezioni di carbonato di calcio si stanno dimostrando gli strumenti più duttili e potenti per le ricostruzioni paleoambientali e paleoclimatiche relativamente al quaternario recente, per cui possono, in alcuni casi, fornire un dettaglio addirittura inferiore all'anno.

Nel presente lavoro, quindi, verranno brevemente descritti gli studi (paleoclimatici, paleoambientali e sismici) che possono essere effettuati partendo dalle concrezioni, le metodiche che di volta in volta debbono essere impiegate e i risultati che ci si aspetta di ottenere.

Infine si evidenzierà come la struttura necessariamente ordinata delle bande di accrescimento delle concrezioni fornisca automaticamente una cronologia relativa degli eventi registrati al loro interno e come sia teoricamente abbastanza semplice trasformare questa cronologia relativa in assoluta attraverso diffe-

renti metodi di datazione che, in alcuni casi limite permettono di raggiungere indeterminazioni inferiori all'anno solare.

Le Concrezioni ed i Paleoclimi

Un primo campo di indagine in cui le concrezioni sono molto importanti è quello delle ricostruzioni paleoclimatiche che possono essere effettuate da vari tipi di osservazioni, che di volta in volta possono essere:

- Sulle forme
- Sulla composizione mineralogica
- Sulle inclusioni solide o fluide
- Sul contenuto isotopico

La struttura laminata e necessariamente ordinata delle concrezioni permette, poi, di ricavare immediatamente una ricostruzione cronologica "relativa" degli eventi corrispondenti a ogni singola banda di accrescimento.

La morfologia e i paleoclimi

Varie sono le concrezioni la cui morfologia può risentire delle variazioni climatiche esterne (Hill & Forti 1997), tra tutte, però, le stalagmiti sono quelle che possono più semplicemente fornire indicazioni valide.

E' stato infatti dimostrato (Franke, 1965) che il diametro di equilibrio di una stalagmite dipende da:

$$d = 2\sqrt{\frac{c_o \cdot q}{\pi \cdot v}}$$

dove: c_o = *materiale depositato dalla unità di volume di soluzione*

q = *quantità d'acqua che cade nell'unità di tempo*

v = *velocità di accrescimento apicale*

π = 3,14.....

Ma se il volume d'acqua che cade sulla stalagmite è sufficientemente elevato, allora c_o e v sono costanti e pertanto il diametro dipenderà esclusivamente dalla quantità d'acqua che alimenta la stalagmite stessa: questo spiega come mai in una stessa grotta possono coesistere stalagmiti che hanno la stessa età ma dimensioni diversissime.

Sfruttando proprio questa proprietà delle stalagmiti, si possono fare anche semplici osservazioni paleoclimatiche: infatti se in una grotta, o meglio in un insieme di grotte della stessa area, si osservano stalagmiti che evidenziano tutte una rastremazione del loro diametro verso l'alto, è evidente che il clima dell'area è divenuto più arido (Fig. 1).

La variazione opposta (passaggio da clima arido a clima più piovoso) non può essere direttamente osservata, perché la naturale evoluzione delle bande di accrescimento tende a mascherare l'aumento di diametro, che può essere osservato esclusivamente facendo una sezione longitudinale della stalagmite stessa (Fig. 2).

La composizione mineralogica ed i paleoclimi

Una variazione del clima può anche influenzare la natura stessa del minerale che si deposita sotto forma di concrezioni di grotta. Tale processo è particolarmente evidente nelle grotte in gesso ove spesso coesistono concrezionamenti di calcite e di gesso.

I due processi genetici (Forti & Rabbi 1981, Calaforra 1996, Calaforra & Forti 1999) che portano alla deposizione del gesso e della calcite nelle grotte in gesso sono assolutamente differenti tra loro: l'evaporazione, che determina la deposizione del gesso, è infatti un fenomeno fisico che è controllato essenzialmente dalla temperatura e dall'umidità relativa dell'aria, mentre la dissoluzione incongruente, che controlla la deposizione del carbonato di calcio è un fenomeno chimico che è controllato essenzialmente dalla concentrazione parziale della CO₂ presente nella soluzione, che a sua volta dipende dalla attività biologica a livello del suolo o dalla quantità di materia organica presente nelle acque di percolazione.

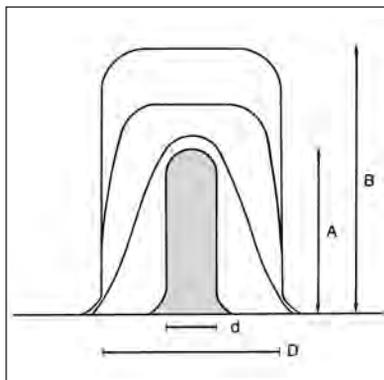


Fig. 2 - L'aumento permanente di acqua di alimentazione causa l'aumento del diametro delle stalagmiti (da d a D), che però non è direttamente osservabile dato che la stalagmite con diametro più piccolo (A) viene "inglobata" da quella a diametro maggiore (B). Per evidenziare il processo è necessario quindi fare una sezione longitudinale della stalagmite medesima.

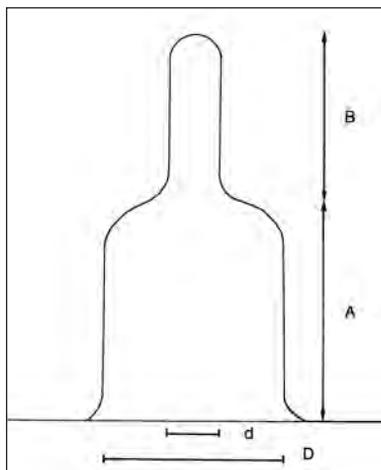


Fig. 1 - Forma caratteristica di una stalagmite che ha subito una diminuzione permanente nella quantità di acqua di alimentazione: tale diminuzione si riflette sul suo diametro che è passato da D a d (A periodo di alta alimentazione e B periodo di bassa alimentazione).

All'interno di una grotta in gesso, quindi, la presenza esclusiva di speleotemi di calcite o di gesso o, più comunemente, la prevalenza di uno di essi dipende dalla efficienza in quella particolare cavità di uno dei due meccanismi genetici, che, in competizione tra loro tendono a far depositare l'uno o l'altro minerale.

All'interno di una grotta in gesso, quindi, la presenza esclusiva di speleotemi di calcite o di gesso o, più comunemente, la prevalenza di uno di essi dipende dalla efficienza in quella particolare cavità di uno dei due meccanismi genetici, che, in competizione tra loro tendono a far depositare l'uno o l'altro minerale.

La deposizione di gesso, essendo controllata dall'evaporazione, ovviamente, a parità di altre condizioni (quali per esempio la ven-

tilazione), sarà maggiore in aree aride e possibilmente calde, ove le precipitazioni sono scarse e quindi le acque di infiltrazione hanno tutto il tempo di saturarsi in gesso e inoltre l'umidità relativa tenderà ad essere, anche in grotta, relativamente bassa.

Il massimo sviluppo dei concrezionamenti in gesso, infatti, sono stati osservati nei deserti del Nuovo Messico negli USA e di Sorbas in Spagna, ma anche in tutta l'area dell'Africa Settentrionale. In queste stesse zone, essendo scarsa o del tutto assente la vegetazione è logico attendersi un basso contenuto in CO₂ nelle acque di infiltrazione e quindi l'impossibilità, totale o parziale, per la dissoluzione incongruente di instaurarsi, con conseguente assenza totale o grande scarsità di speleotemi calcitici.

Al contrario, la formazione di calcite, essendo appunto dovuta alla dissoluzione incongruente del gesso ad opera di acque molto ricche in anidride carbonica, richiede di conseguenza la presenza di ben sviluppata vegetazione e di suoli maturi al di sopra del sistema carsico: per questo le aree in cui è logico aspettarsi un notevole sviluppo di speleotemi calcitici sono quelle con clima da umido a molto umido e con climi non troppo rigidi. In effetti i più vasti concrezionamenti calcitici sono stati osservati in Europa continentale, Italia del nord, e Cuba.

In Tabella 1, per varie zone climatiche mondiali, sulla base delle osservazioni sperimentali effettuate nel corso degli ultimi 20 anni, sono schematizzati i rapporti percentuali esistenti e le caratteristiche principali del concrezionamento, sia di gesso che di calcite presente all'interno delle grotte in gesso.

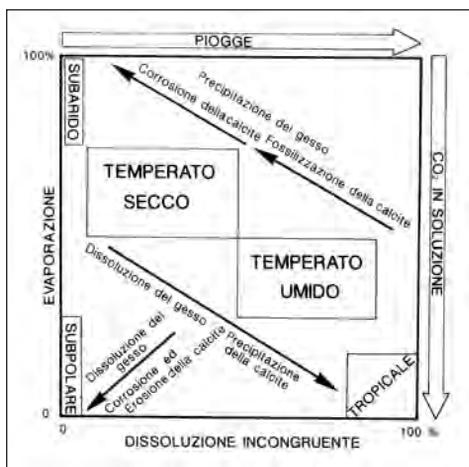


Fig. 3 - Schema delle variazioni indotte nel concrezionamento in funzione dell'efficienza relativa dell'evaporazione e della dissoluzione incongruente con indicazione delle aree caratteristiche dei principali climi della terra (da Calaforra & Forti 1999).

		CONCREZIONAMENTI ATTUALI			
		GESSO		CALCITE	
ZONA CLIMATICA	LOCALIZZAZIONE	PERCENTUALE	CARATTERISTICHE	PERCENTUALE	CARATTERISTICHE
Subpolare	Pinoga (Russia)		Solo polvere stagionale		Assente
Temperata umida	Bologna (Italia)	25-40	Infiorescenze, piccole stalattiti, nelle zone di evaporazione accentuata	60-75	Grandi colate e crostoni stalattitici
Temperata secca	Entella (Sicilia)	50-60	Infiorescenze e stalattiti diffuse	40-50	Grandi colate solo dove è presente suolo all'esterno
Subarida	Sorbas (Spagna)	100	Grandi stalattiti, stalagmiti e colate		Assente
Tropicale	P.Alegre (Cuba)	15-25	Rare infiorescenze, a volte stagionali	75-85	Stalattiti, stalagmiti e colate

Tab. 1 - Caratteristiche e percentuali delle concrezioni di gesso e di calcite attualmente in formazione all'interno di grotta in differenti aree climatiche della terra (da Calaforra & Forti, 1999).

In pratica quindi è il clima dell'area che effettivamente permette al gesso o alla calcite di divenire il deposito principale di una grotta in gesso: infatti il clima influenza di maniera diametralmente opposta i due meccanismi evolutivi.

Si può quindi affermare che il concrezionamento presente all'interno di una determinata cavità altro non è che un indicatore dello specifico clima che ha caratterizzato l'area carsica in cui si apre la grotta nei periodi in cui gli speleotemi si sono sviluppati.

Pertanto se in una data grotta si osservano cambiamenti improvvisi nel concrezionamento (da calcite dominante a gesso dominante o viceversa, oppure il passaggio da gesso o calcite a nessun deposito) è ragionevole supporre che il clima dell'area sia cambiato nel tempo.

Sulla base delle attuali conoscenze, quindi, è possibile tracciare un quadro generale delle modificazioni che una determinata variazione climatica dovrebbe indurre sui depositi chimici di una grotta in gesso (Fig. 3).

E' bene chiarire, però, che mentre alcune variazioni di clima danno luogo a modificazioni nel che possono essere conservate e quindi rilevate anche dopo un relativamente lungo lasso di tempo, al contrario altre si mantengono per un periodo molto minore e quindi hanno maggiore probabilità di non essere rilevabili. Questo dipende dal fatto che il gesso e la calcite hanno proprietà completamente differenti: in particolare la solubilità ed erodibilità del gesso è molto maggiore di quella della calcite.

Sulla base di queste osservazioni si può concludere che l'analisi della mineralogia delle concrezioni contenute nelle grotte in gesso può essere un metodo molto efficace per lo studio preliminare dei paleoclimi dell'area in cui si apre la grotta stessa.

L'applicazione di questa metodologia, comunque, è limitata essenzialmente agli ultimi 100.000 anni, dato che questo intervallo di tempo è mediamente limite per la conservazione dei fenomeni carsici in gesso (Cucchi *et Al.* 1998).

Anche nelle grotte in calcare esistono variazioni nella composizione mineralogica delle concrezioni che possono permettere di risalire, anche se con maggiore difficoltà, alle variazioni climatiche esterne.

L'alternanza di calcite e di aragonite infatti può essere indice di variazione dei parametri esterni: in generale infatti si osserva la formazione di calcite quando il processo prevalente è la diffusione della CO₂ corrispondente a periodi di clima temperato o caldo umido, mentre l'aragonite diviene dominante quando l'evaporazione è il processo principale (conseguente ad un periodo di clima caldo secco o arido).

L'applicazione di queste considerazioni in ambiente carbonatico non è così immediata come in ambiente gessoso: infatti, a differenza di quelle gessose, nelle grotte carbonatiche esistono molti altri fattori non climatici (presenza di

ioni estranei, correnti o stratificazioni d'aria di grotta, concentrazione di CO₂ o altri ancora), che possono portare al medesimo risultato (Hill & Forti 1997).

Le inclusioni ed i paleoclimi

Tutte le concrezioni, mentre si accrescono, inglobano all'interno della loro struttura vari tipi di "impurezze", solide o fluide che possono essere utili per studi paleoclimatici e paleoambientali.

I materiali che più spesso possono essere ritrovati inglobati nelle concrezioni sono: minerali in traccia, frammenti di roccia trasportati in sospensione durante le piene, polvere portata dalle correnti d'aria, materiale organico che può variare dalle molecole di acidi umici, a spore e a pollini. Inoltre il processo di cristallizzazione può portare all'incapsulamento di "inclusioni fluide" piccole bolle contenenti liquidi e/o gas che corrispondono alla soluzione originale da cui la concrezione ha avuto luogo.

In particolare per gli studi paleoclimatici sono particolarmente utili i pollini e le inclusioni fluide.

I pollini, incapsulati nelle bande di accrescimento delle concrezioni, si conservano infatti praticamente inalterati e possono quindi servire per definire, almeno a grandi linee, non solo gli intervalli di tempo in cui gli speleotemi analizzati erano attivi e ed evidenziare così eventuali stop nel concrezionamento, ma anche dare indicazioni paleoambientali, sulle associazioni floristiche di volta in volta presenti sul territorio in cui si apre la grotta.

Queste ultime, poi, mettendo in evidenza la prevalenza nel tempo di questo o quel tipo di pianta permettono di indicare con notevole precisione l'avvicinarsi di periodi "freddi" e di periodi "caldi" e quindi, in ultima analisi forniscono indicazioni, anche se non molto dettagliate, sui paleoclimi.

Osservazioni molto più precise sull'evoluzione paleoclimatica di una data area si possono ottenere dallo studio delle "inclusioni fluide". Il contenuto in liquidi e gas degli eventuali vacui all'interno del reticolo cristallino dei vari minerali che possono comporre le concrezioni di grotta, rappresentano la composizione chimica della soluzione "madre", cioè dell'acqua che fluiva sulla concrezione stessa al momento della sua deposizione.

Lo studio di dettaglio di queste "inclusioni fluide" permette da un lato di definire quantitativamente il chimismo delle acque al momento in cui una data lamina si è depositata e inoltre può permettere anche di definirne la temperatura: dato che la temperatura dell'acqua di una grotta è una diretta conseguenza del clima dell'area di alimentazione della stessa è evidente che le variazioni di temperatura osservate all'interno di uno speleotema altro non sono che la conseguenza di una variazione climatica esterna.

Gli isotopi stabili e i paleoclimi

Nel reticolo cristallino di una concrezione si trovano elementi quali l'Ossigeno, il Carbonio, lo Zolfo e molti altri, che in natura sono presenti sotto forma di isotopi stabili di peso differente, il cui rapporto percentuale è costante.

In natura ogni passaggio di fase fa sì che gli isotopi più pesanti si concentrino nelle fasi solide e/o liquide, mentre quelli più leggeri tendono a trasferirsi in quella gassosa pertanto in presenza di una forte evaporazione la composizione isotopica di una concrezione risulterà essere molto più ricca in isotopi pesanti di un'altra che si sia formata invece in condizioni di evaporazione assente o molto ridotta.

E' evidente che, a parità degli altri parametri ambientali, maggiore è la temperatura in grotta, maggiore sarà l'evaporazione e questo rende possibile ricavare indicazioni paleoclimatiche.

Il processo consiste nell'analizzare la quantità relativa dei singoli isotopi stabili presenti nella concrezione (Ossigeno, Zolfo, Carbonio, etc...) e dal loro rapporto specifico è possibile risalire alle temperature di deposizione.

Tra tutti gli isotopi che possono essere utilizzati, è l'ossigeno quello che fornisce i dati più attendibili e questo perché esso proviene praticamente tutto dall'acqua di infiltrazione essendoci solo poche parti per milione che derivano dal carbonato di calcio della roccia incassante e dalla anidride carbonica proveniente dall'atmosfera (Ford, 1997).

L'utilizzazione del Carbonio per questi studi, infatti, in generale soffre dell'indeterminatezza nella definizione del rapporto esistente tra carbonio derivante dalla roccia e carbonio derivante dall'atmosfera: tale rapporto può variare anche notevolmente da speleotema a speleotema e anche all'interno della stessa concrezione da una banda alla successiva.

Quanto detto per il Carbonio è valido anche per tutti gli altri isotopi stabili, escluso l'ossigeno, e pertanto è quest'ultimo che viene di norma utilizzato in questi studi.

L'equazione che lega la temperatura di deposizione al rapporto isotopico dell'ossigeno è la seguente:

$$T(^{\circ}\text{C}) = 16.9 - 4.38(\delta^{18}\text{O}_{\text{calcite}} - \delta^{18}\text{O}_{\text{acqua}}) + 0.18(\delta^{18}\text{O}_{\text{calcite}} - \delta^{18}\text{O}_{\text{acqua}})$$

Mentre il valore per $\delta^{18}\text{O}_{\text{calcite}}$ si ricava direttamente dall'analisi delle singole bande di calcite all'interno dello speleotema, il valore $\delta^{18}\text{O}_{\text{acqua}}$ viene ottenuto analizzando l'acqua eventualmente intrappolata al momento della cristallizzazione all'interno delle inclusioni fluide precedentemente descritte.

Gli speleotemi, la paleosismicità e il rischio sismico

Un importante campo di utilizzazione scientifica delle concrezioni di grotta, ed in particolare delle stalagmiti, è quello delle ricostruzioni paleosismiche (Forti, 1999), che rivestono una importanza fondamentale anche applicativa, permettendo una definizione del rischio sismico su un intervallo di tempo molto maggiore (oltre i 600.000 anni) di quanto possa fare la sismologia storica (massimo 2000 anni).

Attualmente è generalmente accettato che lo studio delle concrezioni di grotta è un potente mezzo per:

1. La localizzazione degli epicentri dei grandi terremoti del passato.
2. La datazione relativa ed assoluta degli stessi (fino a 500.000 - 750.000 anni BP).
3. La stima della loro magnitudo
4. L'ottimizzazione della valutazione del rischio sismico.

Le cavità naturali situate in aree sismiche possono contenere vari speleotemi rotti o crollati, anche se di gran lunga prevalgono le stalattiti e le stalagmiti. Naturalmente prima di procedere nelle analisi sismotettoniche bisogna accertarsi che le rotture siano realmente conseguenze di terremoti e quindi bisogna discriminare tutte quelle causate da altri fattori non sismici. Tra questi i più comuni sono l'eccessivo peso delle stalattiti e delle vele, che quindi si distaccano dal soffitto da cui pendevano, oppure lo scivolamento di stalagmiti, colate e colonne sviluppatasi sopra un substrato di materiale plastico (argilla) o incoerente (sabbia, ciottoli). Inoltre in alcune aree centro-europee, poi, la maggior parte dei crolli di concrezioni nelle grotte è dovuto al lento movimento di lingue di ghiaccio che avevano completamente riempito la cavità durante i periodi glaciali. Infine la rottura e/o il crollo di concrezioni ed a ogni latitudine dipendere non da fattori naturali (sismici o no) ma antropici: volontariamente o involontariamente, infatti, la frequentazione umana delle grotte comporta spesso rotture di speleotemi, che possono essere davvero difficili da discriminare rispetto a quelli dovute a cause naturali.

E' assolutamente necessario, comunque, effettuare preventivamente un dettagliato studio morfologico e litologico della grotta per determinare se le concrezioni si sono spezzate o sono crollate a seguito di terremoti o invece per altre cause naturali o antropiche.

Un altro mezzo per identificare i crolli indotti da eventi sismici è quello di effettuare un'analisi statistica sulle età dei crolli medesimi (Agostini *et Al.*, 1994): le rotture dovute ad un terremoto saranno raggruppate attorno a una data ben definita, mentre quelle dovute ad altre cause risulteranno normalmente distribuite in maniera casuale.

Vi sono comunque alcune tipologie di crollo che possono essere immediatamente correlate a fenomeni sismotettonici (Fig. 4) e tra queste, certo le più caratteristiche e comuni sono le fratture lungo un piano suborizzontale di grandi stalagmiti, che in alcuni casi non ha portato al crollo della porzione superiore dello speleotema ma solo ad una sua leggera rotazione o traslazione (Gospodarich 1977).

Questo tipo particolare di frattura è dovuto alla presenza di vibrazioni di alta frequenza collegate alle onde sismiche.

Queste vibrazioni possono indurre la rottura per risonanza di stalagmiti o, anche, di stalattiti lungo piani suborizzontali corrispondenti ai modi di risonanza delle concrezioni stesse (Fig. 5).

Un'altra evidenza di fenomeni indotti da terremoti può essere fornita dal fatto che le stalagmiti, le stalattiti e le colonne crollate giacciono lungo direzioni ben determinate, di solito coincidenti con quelle dei principali strutture tettoniche presenti nella cavità (Agostini *et Al.*, 1994).

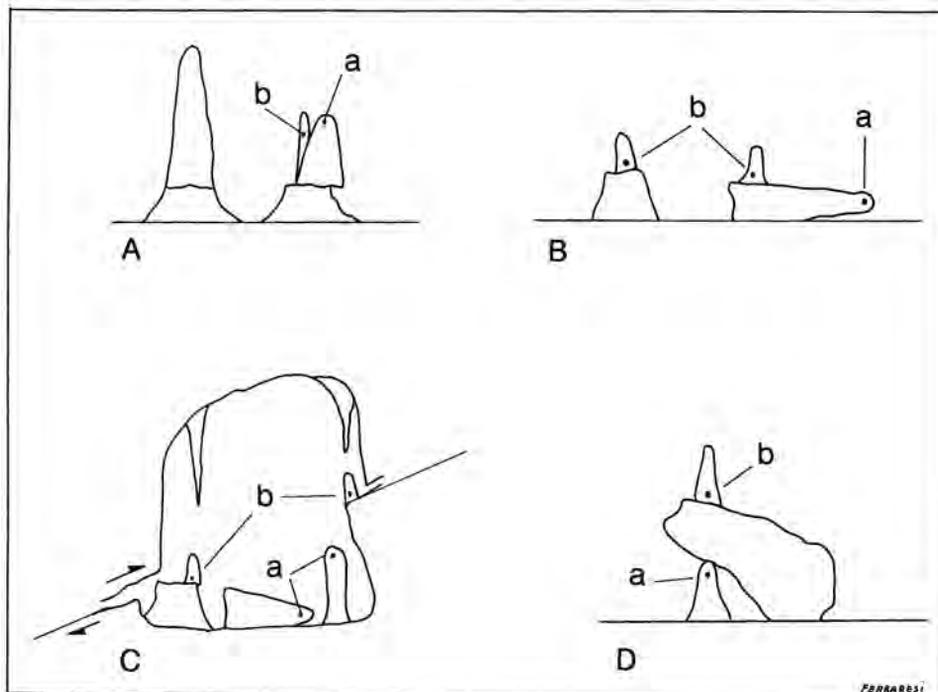


Fig. 4 - Caratteristiche rotture di concrezioni indotte da eventi sismici. Rottura di una stalagmite lungo un piano orizzontale a causa della risonanza indotta da onde sismiche: (A) la parte superiore della stalagmite è rimasta appoggiata sulla parte inferiore, avendo subito solo una piccola traslazione e/o rotazione; (B) la parte superiore spezzata giace presso la sua base. (C) Crollo di una stalagmite per spostamento della parete presso cui era cresciuta. (D) Una nuova stalagmite è cresciuta su un blocco di roccia caduto che ha coperto una stalagmite più antica. Le lettere (a) e (b) indicano i punti in cui si dovrebbero effettuare i campionamenti per le datazioni assolute dei depositi che si sono formati appena prima o appena dopo l'evento sismico (da Forti 1999).

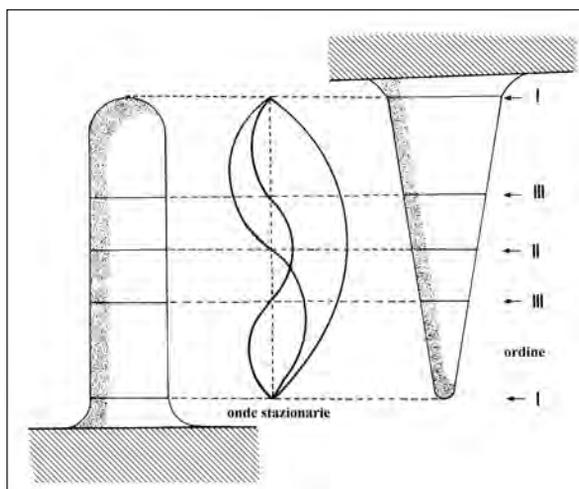


Fig. 5 - La risonanza indotta da onde sismiche causa la rottura delle stalattiti e delle stalagmiti lungo piani perpendicolari al loro asse e in posizione definite dalle onde stazionarie che si sviluppano all'interno della concrezione stessa. Nel caso delle stalagmiti rotture per risonanza del primo ordine sono favorite, mentre nelle stalattiti sono più probabili rotture secondo ordini superiori di risonanza. Questo differente comportamento è dovuto alla loro differente morfologia: le stalagmiti infatti possono essere assimilate a cilindri, mentre le stalattiti a coni molto allungati che quindi sono più deboli verso l'apice (da Forti 1999, modificato).

Infine bisogna citare che, a volte, le stalagmiti rotte per risonanza possono fornire informazioni per valutare le accelerazioni subite nel corso dell'evento sismico: infatti, se si fanno analisi su stalagmiti provenienti da differenti grotte della stessa area, si può anche risalire alla posizione dell'epicentro e avere una zonazione di quel particolare terremoto.

Dati paleosismici ancora più accurati possono poi essere ricavati dalle stalagmiti anche se non fratturate o crollate: le informazioni sono infatti registrate nelle lamine di accrescimento di questi speleotemi (Forti & Postpischl 1986).

Una sezione lucida lungo l'asse di accrescimento di una stalagmite normalmente mostra una evidente successione di lamine simmetriche. Idealmente, dato che l'asse della stalagmite registra la verticale di caduta della goccia che genera la stalagmite, se questa verticale si è mantenuta stabile nel tempo l'asse risulterà perfettamente lineare. In realtà le osservazioni sperimentali hanno dimostrato che variazioni progressive o istantanee nell'asse di accrescimento sono spesso presenti in molte stalagmiti: tali variazioni possono dipendere da fattori sismotettonici ma anche essere la conseguenza di fenomeni locali (correnti d'aria permanenti che spostano la goccia, migrazione del punto di distacco della goccia sul soffitto, scivolamento gravitativo della stalagmite cresciuta su un substrato incoerente, o altri ancora), che comunque possono essere discriminate attraverso un'analisi statistica.

In alcuni casi l'asse di accrescimento delle stalagmiti presenta brusche variazioni di direzione, che, se possono essere esclusi fattori perturbativi locali, sono indici di un evento sismico.

Dai terremoti, poi, spesso dipende anche il brusco cambio di colore, di tessitura o di composizione chimica delle bande di accrescimento della stalagmite

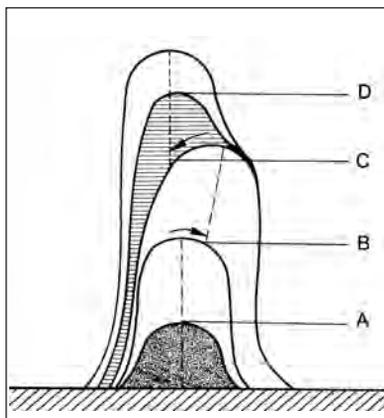


Fig. 6 - Improvvisi cambi di chimismo evidenziati da cambi di colore o di tessitura delle bande di accrescimento o improvvisi cambi nella verticalità dell'asse delle stalagmiti possono essere indice di fenomeni sismici (da Forti 1999).

(Fig. 6): tali variazioni infatti sono la diretta conseguenza dell'improvvisa variazione nella quantità e/o composizione chimica delle acque di infiltrazione che alimentano la stalagmite, variazione indotta dall'evento sismico.

Certamente, il risvolto pratico più importante di queste analisi è quello legato alla valutazione del rischio sismico, che normalmente si basa sul catalogo dei terremoti storici, e che quindi difficilmente arriva oltre i 2000 anni. E' ovvio che questo intervallo temporale è troppo breve per essere sicuri che il massimo terremoto possibile per tale area sia effettivamente avvenuto e pertanto il rischio sismico risulta generalmente sottostimato.

Gli studi sugli speleotemi permettono invece di riconoscere i grandi paleosismi e di datarli sino al limite del metodo di datazione radiometrica, che è attualmente attorno ai 600.000 anni: ora è logico ritenere che un simile intervallo cronologico sia stato sufficiente perché la struttura sismogenetica abbia generato il massimo dei terremoti possibile.

Le concrezioni e la cronologia degli eventi

Tutti gli studi paleoclimatici appena descritti non forniscono indicazioni per quel che concerne la cronologia degli eventi: è evidente invece come sia importante poter posizionare correttamente in una sequenza temporale ordinata le singole variazioni climatiche evidenziate.

La struttura laminata e necessariamente ordinata delle concrezioni permette di ricavare immediatamente una ricostruzione cronologica "relativa" degli eventi corrispondenti a ogni singola banda di accrescimento: infatti le bande "superiori" sono necessariamente sempre più giovani di quelle "inferiori".

Molto spesso, poi, le singole lamine di accrescimento rappresentano un anno solare: in questi casi, quindi, potrebbe teoricamente essere possibile passare immediatamente da una cronologia relativa ad una assoluta.

In pratica, però, tale trasformazione non è né facile né immediata e soprattutto è assolutamente aleatoria per una serie di motivi, di cui i più comuni sono:

- assenza di chiare laminazioni
- presenza di bande con frequenza diversa da quella annuale
- periodi di stop nel concrezionamento
- periodi di ridissoluzione parziale della concrezione

L'osservazione di dettaglio al microscopio ottico e a quello elettronico permette di discriminare alcuni se non tutti questi problemi, ma comunque non può mai fornire la sicurezza e pertanto attualmente le bande di accrescimento vengono di norma utilizzate solamente come “supporto” e “integrazione” di altri metodi di datazione.

Attualmente, per ottenere una cronologia assoluta e non solo relativa attraverso lo studio delle concrezioni si possono usare differenti metodi, tra cui i più comunemente utilizzati sono:

- Paleomagnetismo
- ^{14}C
- $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$
- Luminescenza

Ciascuno di metodi di datazione assoluta delle concrezioni ha problemi e limiti insiti nel metodo stesso e pertanto bisogna decidere, caso per caso, quale o quali siano i più adatti.

Una trattazione dettagliata dei singoli metodi di datazione assoluta esula dallo scopo e dalle possibilità di questo lavoro, sarà qui sufficiente accennare, per ciascuno di loro, ai problemi ed i limiti che presentano, in modo da rendere eventualmente più agevole la scelta.

Il paleomagnetismo

Questo metodo si basa sul fatto che la polarità magnetica naturale della Terra si è invertita varie volte nel corso dell'evoluzione del nostro pianeta: dato che all'interno delle concrezioni possono rimanere intrappolate sostanze magnetiche, queste ultime forniscono indicazioni sulla polarità al momento della loro deposizione e quindi, in ultima analisi, danno indicazioni cronologiche che possono coprire un lasso di tempo anche molto lungo (diverse decine di milioni di anni).

Il metodo però non è utilizzabile per concrezioni più giovani di 700.000 anni, dato che da allora non si sono più verificate inversioni nella polarità della Terra e anche per i periodi più antichi le indicazioni sono molto grossolane e comunque possono essere utilizzate solamente se si è certi che non si sono verificati degli stop nel concrezionamento, che porterebbero a vanificare tutte le misure.

Il metodo del ^{14}C

Il metodo è basato sulla misura del decadimento radioattivo del Carbonio che inizia dal momento che questo è intrappolato nel reticolo cristallino della calcite o del carbonato di calcio: data la sua cinetica il metodo è applicabile solamente per gli ultimi 50-80.000 anni con errori sperimentali che possono variare

da diecine a migliaia di anni. Un grosso problema che limita enormemente la sua utilizzazione pratica è dato dal fatto che, anche in questa ristretta finestra temporale, è praticamente molto difficile valutare il contributo del carbonio “morto”, di quel carbonio cioè che, derivando dalla dissoluzione del calcare e non dall’anidride carbonica dell’atmosfera, praticamente non contiene assolutamente l’isotopo radioattivo su cui si basa il metodo.

Il metodo del $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$

Questa tecnica di datazione assoluta delle concrezioni è quella che è stata maggiormente utilizzata negli ultimi 30 anni. Il metodo è basato sul decadimento naturale dell’Uranio in Torio e, data la sua cinetica, ha un campo massimo di applicazione sino ai 7-800.000 anni BP, con errori che dipendono sia dalla concentrazione di partenza dell’Uranio sia dall’età del campione e che possono comunque variare da centinaia a decine di migliaia di anni.

L’Uranio e il Torio, pur trovandosi naturalmente sia nei suoli che nella roccia

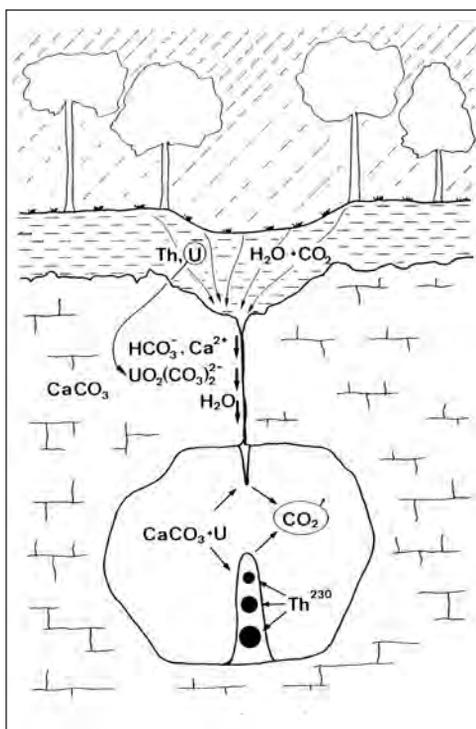


Fig. 7 - Il trasporto dell’Uranio dal suolo all’ambiente di grotta avviene per solubilizzazione da parte delle acque meteoriche. Nelle concrezioni esso decade dando luogo alla formazione di Torio (da Quinif 1998, modificato).

carbonatica, vengono trasportati selettivamente dalle acque di infiltrazione meteorica. Infatti queste ultime possono portare in soluzione solo l’Uranio e quindi solo questo elemento viene veicolato all’interno della grotta e quindi inglobato nel reticolo cristallino della calcite nelle concrezioni, ove, a causa del decadimento radioattivo, si trasforma in Torio. Le bande più antiche delle concrezioni, pertanto, conterranno più Torio e meno Uranio di quelle più recenti (Fig. 7).

Le limitazioni di questo metodo vengono soprattutto dalle possibili “riaperture” del sistema geochimico, che comportano un aumento dell’uranio all’interno dello speleotema, con conseguente diminuzione dell’età radiometrica apparente dello stesso, ovvero da inquinamento da torio residuale, trasportato in fase solida durante gli eventi di alluvionamento della cavità ed eventualmente

intrappolato nelle bande di accrescimento delle concrezioni, con conseguente innalzamento dell'età radiometrica apparente.

La luminescenza

Il metodo sfrutta la proprietà che alcune sostanze (acidi umici, fulvici etc.) hanno di emettere luce se eccitati da una radiazione (UV, Laser, etc.): la quantità di luminescenza dipende dalla concentrazione di queste sostanze, che è governata in ultima analisi dall'irraggiamento solare.

L'analisi della zonazione in microbande a luminescenza differente di una sezione lucida dello speleotema, permette di ricostruire la cronologia di accrescimento di una concrezione fino ad un limite di precisione inferiore al giorno.

In teoria il metodo non ha limiti temporali ma attualmente è limitato a periodi inferiori ai 100.000 anche perché richiede la costanza del processo di concrezionamento dal presente a tutto il periodo che viene studiato.

E' il sistema di datazione assoluta delle concrezioni adottato più di recente e che sembra più promettente per gli sviluppi futuri soprattutto in quei casi per cui sia necessario un dettaglio davvero elevato.

Conclusioni

Le osservazioni brevemente riportate nei paragrafi precedenti hanno ampiamente confermato l'enorme interesse che le grotte in generale ed i sedimenti chimici al loro interno in particolare hanno per tutto quello che concerne il Quaternario recente

A tutt'oggi, infatti, le concrezioni sono lo strumento più raffinato e attendibile per la ricostruzione paleoambientale, paleosismica e paleoclimatica del Quaternario recente per cui possono fornire un dettaglio cronologico assolutamente irraggiungibile con altri metodi di indagine.

In un prossimo futuro con il miglioramento delle metodologie e delle strumentazioni le analisi sulle concrezioni di grotta diverranno ancora più semplici ed accurate e quindi, considerata la diffusione in tutto il mondo delle grotte con depositi chimici all'interno, sarà possibile ottenere l'evoluzione climatica, sismica ed ambientale di una qualunque parte del mondo per l'ultimo milione di anni con risoluzione addirittura inferiore all'anno.

Bibliografia

AGOSTINI S., FORTI P., POSTPISCHL D. 1994 - *Gli studi sismotettonici e paleosismici effettuati nella Grotta del Cervo di Pietrasecca (L'Aquila - Italia Centrale)*. Mem. Ist. It. Spel. S.2, 5 : 97-104

- CALAFORRA J.M., 1996 *Contribucion al conocimiento de la karstologia de yesos*. PhD. Thesis, Università di Granada, 350 pp.
- CALAFORRA J.M., FORTI P. 1999 *Le concrezioni all'interno delle grotte in gesso possono essere utilizzate come indicatori paleoclimatici?* *Speleologia Emiliana*, s.IV n.10, p.10-18
- CUCCHI F., FORTI P., FINOCCHIARO F. 1998 *Gypsum degradation in Italy with respect to climatic, textural and erosional conditions*. *Geogr. Fis e Dinam. Quat. Suppl. III*, t.4, p.41-49
- FORD D. 1997 *Dating and Paleo-environmental studies of Speleothems* In HILL C.A. & FORTI P. "Cave Minerals of the World", Nat. Spel. Soc. Huntsville, p.271-284
- FORTI P. 1999 *Evidencias tectónicas y sísmicas a partir del estudio de espeleotemas: conocimiento actual y desarrollo futuro*. *Int. Symp. Cueva de Nerja*, p. 19-33
- FORTI P. 2000 *I depositi chimici delle grotte*. Società Speleologica Italiana, Quaderno Didattico n.7, in stampa
- FORTI P. & POSTPISCHL D., 1986 *May the growth axes of stalagmites be considered as recorders of historic and prehistoric earthquakes? Preliminary results from the Bologna karst area*. *Int. Symp. Engineering problems in seismic areas*, Bari, v.1: 183-193
- FORTI P., RABBI E. 1981 *The role of CO₂ in gypsum speleogenesis: I° contribution* *Int.J. of Speleol.* 11: 207-218
- FRANKE H.W. 1965 *The theory behind stalagmite shapes*. *Studies in Speleology* 1(2-3) p. 89-95
- GOSPODARICH R., 1977 - *Collapsing of speleothems in Postojna cave system*. *Proc. 7th Int. Spel. Congress, Sheffield* : 223-240.
- HILL C.A., FORTI P., 1997 *Cave Minerals of the World* Nat. Spel. Soc. Huntsville, 464 pp
- QUINIF Y. (Editor) 1998 *Karst & Tectonics*. *Speleochronos*, hors serie 199 pp

FULVIO ZEZZA¹

**La grotta di Lamalunga:
evoluzione e conservazione del sistema
carsico sotterraneo**

Introduzione

La Grotta di Lamalunga appartiene ad una delle aree geografiche pugliesi, quella delle Murge, dove il fenomeno carsico si manifesta in maniera evidente: vegetazione assai rada, diffusi affioramenti di roccia calcarea, brevi e tortuose forme di erosione superficiale (lame), valli morte, doline, grotte e profonde voragini. La grotta è divenuta famosa nell'ottobre del 1993 quando furono scoperti i resti di una forma arcaica di Homo (l'Uomo di Altamura) in eccellente stato di conservazione, collocabili nello schema evolutivo dell'umanità tra l'Homo erectus e l'Homo neardenthalensis, probabilmente all'epoca del primo popolamento europeo.

L'interesse scientifico per la grotta non si esaurisce nell'importante scoperta paleontologica poiché notevole è anche il suo valore naturalistico e geologico. Infatti, tra le grotte carsiche in rocce carbonatiche, la Grotta di Lamalunga costituisce un interessante modello di organizzazione del sistema di drenaggio sotterraneo, strettamente legato alle condizioni litologiche e strutturali dell'area murgiana. Anche la tipologia degli speleotemi, alcuni dei quali peraltro si discostano dalla usuale composizione chimica e contengono minerali non comuni, suscita notevole interesse. Accrescono l'attenzione per la grotta le modalità con le quali si va evolvendo, non senza motivate preoccupazioni, la morfologia della volta e delle pareti sotto l'azione sensibile del degrado, dovuto all'interazione tra l'umidità di condensa e il supporto lapideo.

La morfologia della grotta coniuga, pertanto, i seguenti aspetti che sono il risultato della storia geologica del territorio e del fenomeno carsico: la natura, i rapporti e l'assetto delle formazioni geologiche; l'idrogeologia sotterranea e i processi di erosione e di dissoluzione carsica; le fasi di inondazione della cavità e la successione degli ambienti di formazione, subacqueo e subaereo, degli speleotemi; la modificazione delle sezioni dei condotti per gli apporti di provenienza esterna e l'evoluzione morfologica per l'azione di corrosione chimica della volta e delle pareti prodotta dall'umidità di condensa.

¹ Prof. Ordinario di Geologia, Dipartimento di geologia applicata e geotecnica del Politecnico di Bari alla data del convegno. Attualmente Prof. Ordinario al Politecnico di Venezia.

Il quadro litologico-strutturale e il modellamento carsico



Fig. 1 - Il pozzo di accesso nella Grotta di Lamalunga.

La grotta si apre sul pendio di un rilievo collinare (m 508) costituito da depositi di piattaforma carbonatica del Cretaceo superiore visibilmente interessati dalla dissoluzione carsica di superficie e denudati (Fig. 1). La serie cretacea, incisa da un solco erosivo tributario del V.ne Lamalunga, appare ben stratificata e in banchi generalmente spessi. Il litotipo predominante è il calcare, con rare intercalazioni di livelli dolomitici. Il calcare è prevalentemente a grana fine (micrite), molto duro e compatto, di colore bianco e bianco-giallino, con livelli a Rudiste.

I sedimenti del Cretaceo affiorano in strati inclinati che conferiscono la pendenza al versante collinare; l'inclinazione non supera i 25°. Nel set-

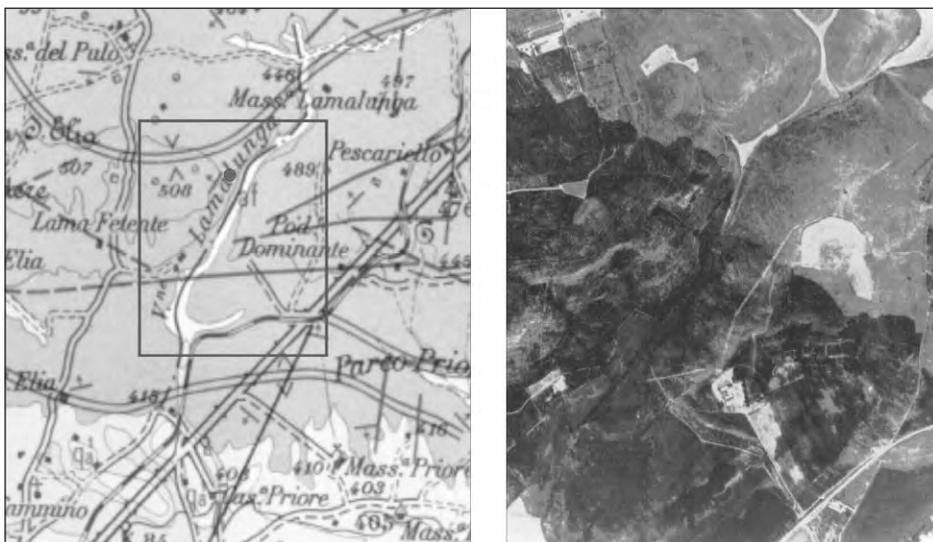


Fig. 2 - Gli elementi strutturali (pieghe e faglie) dell'area attorno al V.ne di Lamalunga riportati dal Foglio 189 della Carta Geologica d'Italia. La grotta si apre sull'ala sud di una piega sinclinale in seno ai calcari del Cretaceo coperti in trasgressione da sedimenti calcarenitici del Quaternario antico (Pleistocene).

tore interessato, una struttura sinclinale (Fig. 2), con asse diretto localmente da NO a SE che poi ruota decisamente verso la direzione E-O, conferisce agli strati del versante opposto un diverso assetto e condiziona il rilievo morfologico di superficie. L'inclinazione degli strati dell'ala sud della piega sinclinale causa il progressivo, sia pur lieve, approfondimento della cavità, dal pozzo d'imbocco alla parte terminale dove è situata l'Abside dell'Uomo di Altamura (Fig 3). Le fratture, a loro volta, coincidenti con gli allineamenti tettonici principali delle Murge, influiscono decisamente sulla orientazione del drenaggio, sulle direzioni di sviluppo del carsismo e sulla formazione degli apparati carsici sotterranei.

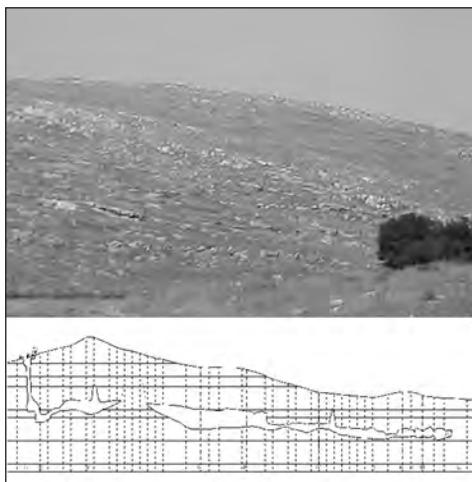


Fig. 3 - Concordanza tra inclinazione degli strati e sviluppo della grotta lungo il pendio collinare di m 508 di quota.

La grotta appare essere la parte superiore di un più imponente complesso carsico che verosimilmente si sviluppa a maggiori profondità. L'antico livello di base carsico coincide con la linea di costa del Quaternario antico, marcata dal limite formazionale delle calcareniti pleistoceniche (m 415) lungo il quale si attestano gli antichi alvei delle valli carsiche di superficie (lame) e del V.ne di Lamalunga; il dislivello rispetto al culmine del pendio percorso in sotterraneo dalla grotta è di circa 90 metri.

Dal punto di vista idrologico, la cavità si configura come il collettore delle acque d'infiltrazione di un'area che, quantunque poco estesa e sensibilmente inclinata, è diffusamente interessata da manifestazioni di carsismo concentrato (Fig. 4). E' possibile constatare l'importanza idrologica della cavità attraverso la rete dei corridoi, i camini ascendenti che si aprono sulla superficie esterna con lucernari, oggi occlusi da detrito (Fig. 5), e la galleria inesplorata,



Fig. 4 - Veduta del versante destro del V.ne di Lamalunga, all'altezza della grotta, inciso da una valle carsica tributaria. Il calcare cretaceo è corroso e denudato dal carsismo con manifestazioni di superficie legate alla dissoluzione dei giunti di stratificazione e di fratturazione e alla presenza di inghiottitoi.



Fig. 5 - Aspetto di una colata di detrito, segno evidente dell'infiltrazione in grotta delle acque di ruscellamento superficiale attraverso le aperture con l'esterno.

La morfologia della prima galleria (Galleria principale) che si incontra dopo aver disceso il ripido versante del cono di detrito è piuttosto regolare: la sezione nella quale le acque hanno circolato incassate tra pareti verticali è di dimensioni medie; la volta è piana e si adatta alle superfici di strato (Fig. 7). Numerosi blocchi di distacco e frammenti di varie dimensioni riempiono in parte il fondo del corridoio. Il materiale di distacco è abbondante per il carattere franoso della formazione calcarea, stratificata e fratturata, e si trova misto con depositi sabbioso-limosi e limoso-argillosi di colore rosso bruno e ocre (terre rosse). Tali depositi provengono dall'esterno e sono il risultato del trasporto meccanico dovuto alle acque di ruscellamento superficiale infiltratesi in grotta attraverso aperture segnate dai cono di detrito che raggiungono la volta. Il corridoio parallelo contrappone a questa morfologia un condotto a sezione ridotta (Fig. 8) dove è ubicato un altro cono di detrito; si tratta di una forma di erosione legata alla fratturazione. Nel secondo tratto, procedendo verso la parte terminale dove si tro-

poco distante dall'imbocco e pure questa sbarrata da materiale detritico che scende ripidamente in profondità. Il quadro fessurativo del calcare cretaceo, ricostruito sia in superficie sia negli ambienti sotterranei mediante un'indagine statistico-strutturale, evidenzia che i corridoi che formano il complesso della Grotta di Lamalunga seguono un tracciato segnato da un insieme di fratture orientate verso direzioni variabili: NNO-SSE, N-S, NE-SO, ENE-OSO. Prevalgono le fratture orientate verso NNO (46%) e verso N (29%) lungo le quali si sviluppano i corridoi principali; seguono in subordine le fratture dirette a NE (17%) ed a ENE (8%) con le quali si trovano allineati i corridoi di raccordo e le diramazioni secondarie (Fig. 6).

I due corridoi paralleli che si percorrono dopo aver superato il grande cono detritico adiacente al pozzo d'ingresso sono stati scavati dalle acque d'infiltrazione seguendo i giunti di stratificazione orientati nello stesso senso di sviluppo della grotta;

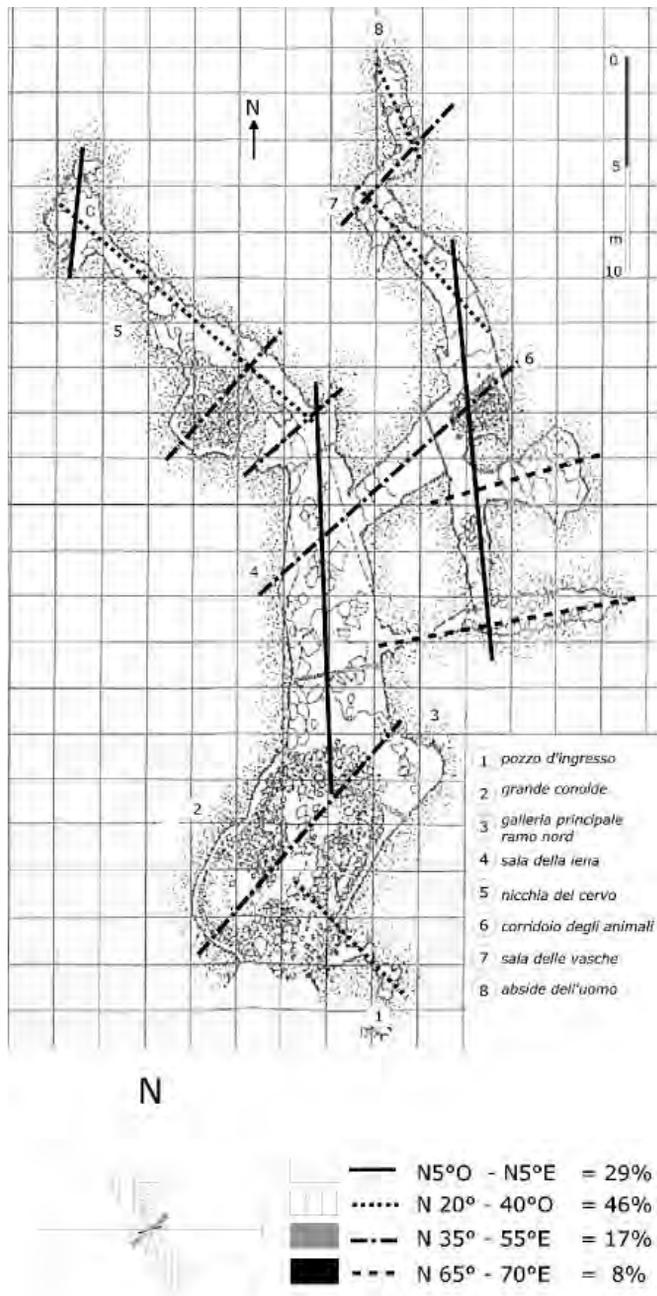


Fig. 6 - Relazione tra la rete delle cavità sotterranee e l'orientazione delle fratture nella Grotta di Lamalunga.



Fig. 7 - Tratto della cavità con volta piana coincidente con la base di uno strato calcareo compatto.



Fig. 8 - Tratto della cavità con volta ad arco e a prevalente sviluppo verticale per effetto dell'erosione carsica lungo una frattura. Il concrezionamento (stalattiti, stalagmiti e colate calcitiche), dovuto alla permeabilità della roccia che ha facilitato la venuta in grotta di acque di infiltrazione sovrassature, ha ulteriormente ridotto la sezione.

Gli speleotemi

L'esame della tipologia delle concrezioni, o speleotemi, fornisce una ulteriore lettura dei caratteri della grotta, che appare essere stata visibilmente interes-



Fig. 9 - Particolare del cunicolo scavato dalle acque tra strati calcarei compatti.

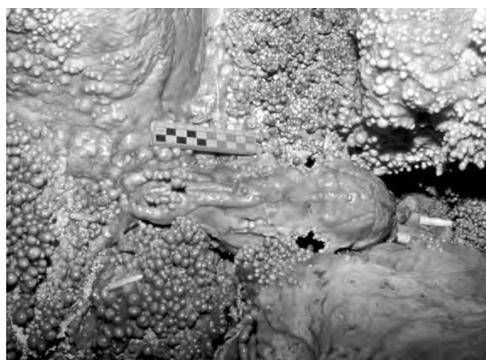
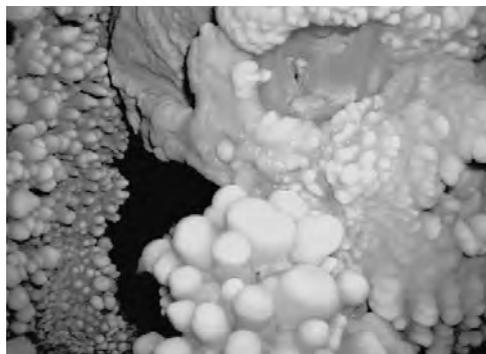
vano i resti fossili dell'Uomo di Altamura, il corridoio, sia per la presenza di abbondante concrezionamento sia per il carattere competente dei banchi calcarei, lascia il posto ad un tortuoso cunicolo, molto basso e stretto (Fig. 9).

Anche i rami di raccordo dei corridoi evidenziano una diffusa fratturazione che ha svolto un ruolo determinante per la carsificazione, sviluppandosi lungo direttrici marcate da significative fratture. Dal canto loro, i giunti di stratificazione evidenziano di aver ricoperto un ruolo fondamentale nella formazione di queste cavità la cui volta si adatta sovente alle superfici di strato. Il modellamento delle stesse, inoltre, denota l'influenza della litologia e del tipo di stratificazione poiché l'erosione differenziale si manifesta in presenza di banchi rocciosi di distinta competenza e in corrispondenza di strati di diverso spessore.

sata da una fase di inondazione. Gli speleotemi, infatti, oltre che essere di ambiente subaereo sono anche di formazione subacquea e trovano, a seconda delle caratteristiche genetiche, differente ubicazione in grotta. Nella parte più interna, che corrisponde all'Abside dell'Uomo di Altamura (Fig. 10) e al ramo denominato Corridoio degli animali (Fig. 11), prevalgono le concrezioni

coralloidi di ambiente subacqueo mentre la galleria principale, al pari di diversi altri condotti più vicini al pozzo di accesso, vede svilupparsi forme stalattitiche e stalagmitiche, colate calcitiche e diversi tipi di concrezioni cristalline che dimostrano tutte l'appartenenza all'ambiente subaereo. La coesistenza, inoltre, nella Sala delle vasche di concrezioni coralloidi d'ambiente subacqueo con vaschette d'incrostazione (Fig. 12), stalattiti e stalagmiti, forme tipiche d'ambiente subaereo, evidenzia il passaggio della completa inondazione del tratto più interno e profondo della cavità ad un regime vadoso di tutta la grotta esplorata. Le fasi di inondazione potrebbero verosimilmente risalire al primo periodo di formazione della grotta allorquando il V.ne Lamalunga, colmo d'acqua, incideva il suo corso. Successivamente, in relazione alla regressione pleistocenica, si può ragionevolmente ritenere che sia sopraggiunta la ripresa dello sviluppo del carsimo in profondità e che la grotta abbia poi funzionato in un regime prevalentemente vadoso. La formazione degli speleotemi d'ambiente subaereo e i riempimenti (coni di detrito) apparirebbero al secondo periodo della grotta.

Tra le concrezioni d'ambiente subaereo, particolare rilevanza assume la scoperta nella cavità di croste di ranicieite, minerale raro nelle grotte individuato al microscopio elettronico a scansione e per diffrattometria X da parte di chi scrive dopo la discesa in grotta compiuta il 5 luglio 2000. Sulla volta della Galleria principale in direzione della Sala



Figg. 10 e 11: Le concrezioni coralloidi di ambiente subacqueo, legate a fasi di totale inondazione della parte inferiore della grotta, presenti nell'Abside dell'Uomo di Altamura (Fig. 10) e nel Corridoio degli animali (Fig. 11).



Fig. 12 - Vaschetta d'incrostazione e stalagmite nella Sala delle Vasche (fase vadosa).

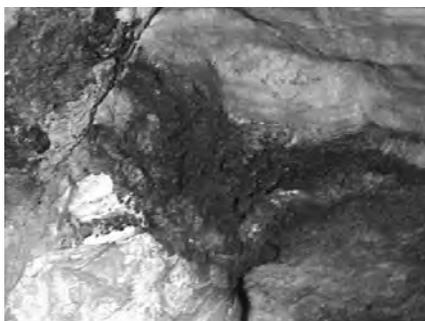


Fig. 13 - Le croste di colore nero e bruno di rancieite, minerale del manganese molto raro nelle grotte, sulla volta della Galleria Principale.

della iena compaiono aggregati di colore nero e bruno sotto forma di croste dure, poco estese sulla superficie ed a contorni irregolari che si stagliano nettamente sul supporto lapideo (Fig. 13). Il calcare al quale le croste nere aderiscono appare fratturato e visibilmente carsificato con inclusioni di terra rossa.

Le analisi chimico-mineralogiche e petrografiche, eseguite rispettivamente per determinare le fasi cristalline e per stabilire le caratteristiche morfologiche e strutturali

delle superfici incrostate, sono state effettuate mediante diffrazione X e microscopia elettronica a scansione. I risultati delle diffrazioni X (Fig. 14) evidenziano che le polveri dei campioni analizzati presentano tre fasi mineralogiche costituite da *calcite*, *rancieite* e *goethite*. La prima è il minerale principale del substrato lapideo, la seconda è il minerale componente la crosta nera, la terza è uno dei minerali comunemente presenti nella terra rossa del calcare carsificato. La conferma che la crosta di colore nero sia costituita fondamentalmente da un composto del manganese è data dalla microanalisi X (Fig. 15) i cui risultati indicano la presenza di tale minerale associato ad elementi che entrano a far parte della composizione della roccia calcarea (Ca, Mg) e del suo residuo insolubile (Si, Al, K), formato da minerali detritici (quarzo e feldspati), oltre ad elementi (Fe, Ti) contenuti nella terra rossa. La morfologia della superficie della concrezione che aderisce alla roccia calcarea, esaminata al microscopio elettronico a scansione (SEM), appare distintamente formata da granuli calcitici e da pori intergranulari

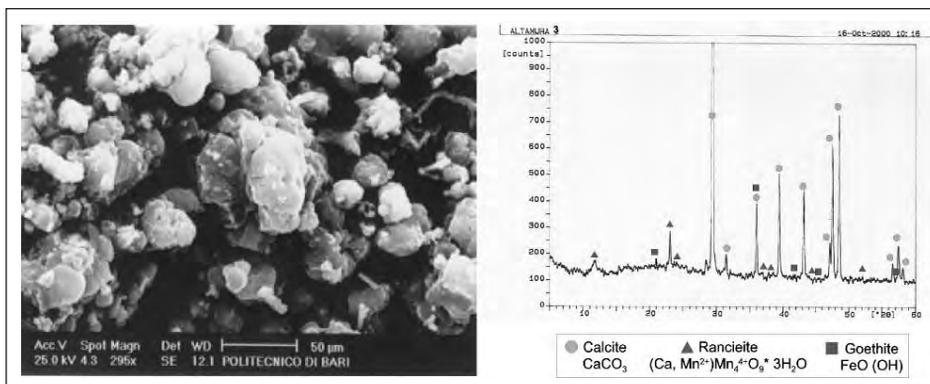


Fig. 14 - Diffrazione X delle croste di rancieite. Al microscopio elettronico a scansione (SEM) la morfologia della crosta a contatto con il substrato lapideo evidenzia la presenza di granuli calcitici corrosi e di spazi intergranulari riempiti da rancieite.

riempiti da rancieite (Figg. 15-16). I granuli sono di dimensioni variabili, in genere comprese tra 25 e 100 μ , e corrosi; hanno una forma arrotondata e subarrotondata oppure si presentano sotto forma di frammenti subangolosi. Il sistema dimostra una porosità aperta di origine secondaria alla quale corrisponde una buona permeabilità. Gli spazi intergranulari riempiti da rancieite sono piuttosto irregolari per forma e dimensione e variano tra 50 e 200 μ .

La *rancieite* è stata identificata soltanto in poche grotte nel mondo. Hill e Forti (1997) riferiscono che Richmond et al. (1969) l'hanno trovata nella Mammouth Cave, Kentucky e nella Paxton's Cave, Virginia (USA); Bardossy e Brinkley (1978) l'hanno riconosciuta in una grotta presso Itea (Grecia) sotto forma di crosta scura tra un deposito di bauxite e la roccia calcarea sottostante. In una grotta dello Yorkshire, in Inghilterra, tale minerale è stato anche trovato da Laverty e Crabtree (1978) in una colata calcitica nera. Rancieite associata a todorokite è stata, infine, segnalata da Modreski (1989) nella parte residuale di un calcare corrosivo della Grotta di Lechuguilla nel New Mexico dove appare di probabile origine detritica e non secondaria.

Per spiegare la presenza di rancieite nella Grotta di Lamalunga va ricordato che sulle superfici carsiche della Puglia il manganese è presente in vari minerali sotto forma di solfato idrato e silicato idrato, fra i quali prevale la pirolusite (F. Zezza 1974). Si ritrova sia in seno alle fratture delle rocce carbonatiche sia associato ai depositi di terre rosse, finemente disperso o in concentrazioni. La provenienza è vulcanica; per alcuni depositi della costa, tuttavia, la formazione delle concentrazioni appare favorita dalla presenza di microrganismi sotto la cui

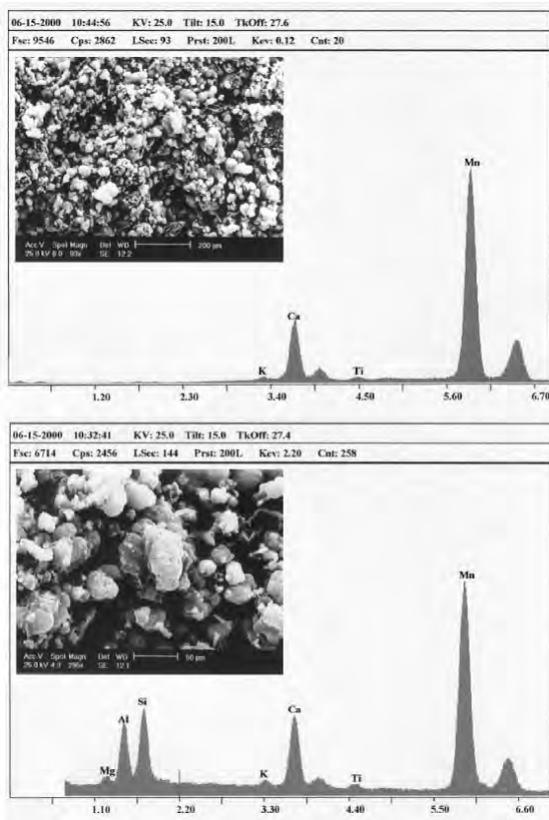


Fig. 15 - Microanalisi X (SEM-EDX) delle croste di rancieite indicanti che al minerale (Mn) componente le croste nere si associano elementi che entrano a far parte della composizione del supporto calcareo (Ca, Mg) e dei suoi minerali detritici, quarzo e feldspati (Si, Al, K), ed elementi contenuti nelle terre rosse (Fe, Ti).

azione il manganese precipita direttamente dalle acque del mare sotto forma di pseudo-ooliti (F. Zezza 1970). In ambiente di grotta, considerato il contesto geologico del V.ne di Lamalunga situato sull'altopiano delle Murge dove il supporto lapideo delle croste manganesifere è permeabile per fratturazione e per carsismo, è lecito supporre che il minerale sia giunto nella cavità dalla superficie trasportato dalle acque d'infiltrazione. Le soluzioni manganesifere percolando attraverso le fratture ed i pori della roccia carsificata hanno potuto formare sulla volta le croste di rancieite, $(Ca, Mn^{3+}) Mn^{4+} O_9 \cdot 3H_2O$, interagendo con il carbonato di calcio del supporto lapideo.

L'evoluzione morfologica

All'intenso fenomeno di concrezionamento si sostituisce nella parte superiore della grotta una evidente azione di corrosione chimica prodotta sulla roccia cal-

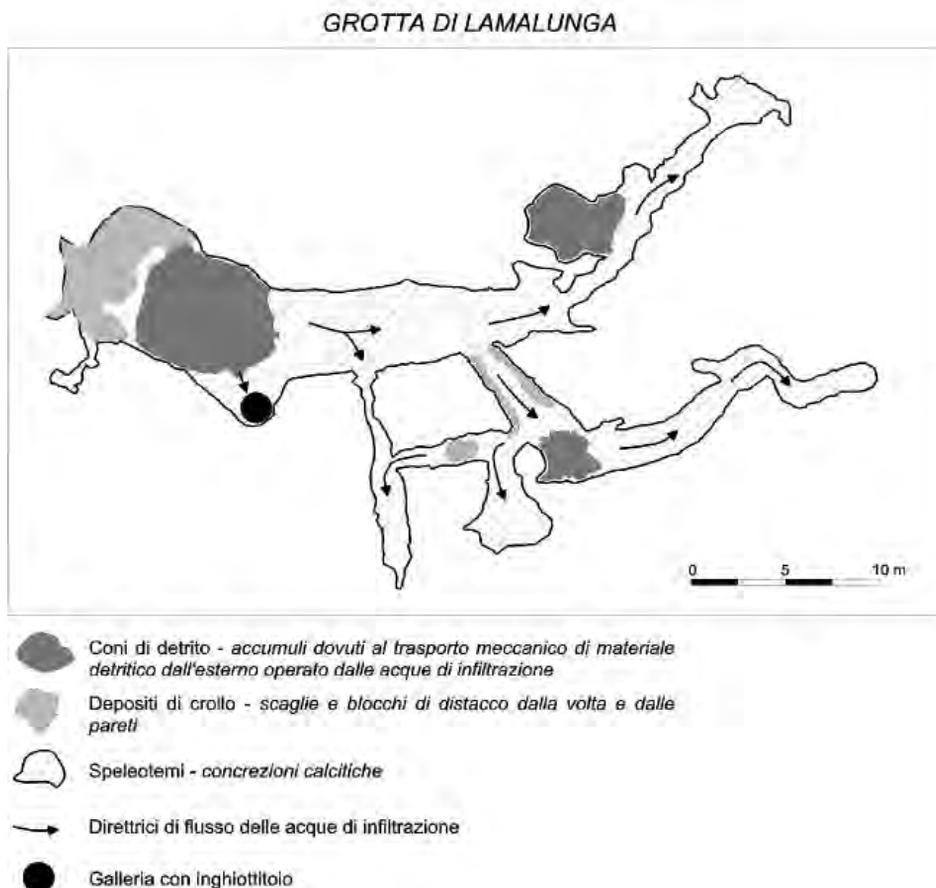


Fig. 16 - Schema dei processi dell'azione carsica nella Grotta di Lamalunga.

careca dall'umidità dell'ambiente contaminata da sostanze aggressive (SO_2). Tale azione, che ha inciso in modo determinante sull'evoluzione verso la morfologia attuale di parte di pareti e volta, non pare essere destinata ad arrestarsi.

Per comprendere la dimensione del fenomeno occorre far riferimento al quadro fessurativo legato alla tettonica (giunti di fatturazione) e all'ambiente deposizionale (giunti di stratificazione) della formazione calcarea che in grotta si arricchisce di ulteriori elementi (fratture di neoformazione). I giunti di neoformazione sono di diversa dimensione, da decimetrica a millimetrica, e derivano dal continuo flusso degli sforzi tangenziali attorno alla cavità scavata dalle acque che predispongono la volta e le pareti al distacco di lastre e di scaglie. Nelle parti della grotta con roccia minutamente fratturata, dove attualmente si manifestano i distacchi (Fig. 16), agisce l'umidità di condensa ed è presente un caratteristico speleotema (polvere di grotta) che imbianca le superfici e si insinua nelle microfrazture. Il deposito è incoerente e d'aspetto polverulento (Fig. 17).

La morfologia di alterazione, prodotta dai sali che compongono la polvere di grotta (powder cave), è stata osservata al microscopio elettronico a scansione (SEM)



Fig. 17 - Polvere di grotta (cave powder) nella Sala del grande conoide. Lo speleotema, incoerente e d'aspetto polverulento, imbianca le superfici e si insinua nelle microfrazture della volta e delle pareti in tutti gli ambienti medio-superiori della cavità dove agisce l'umidità di condensa.

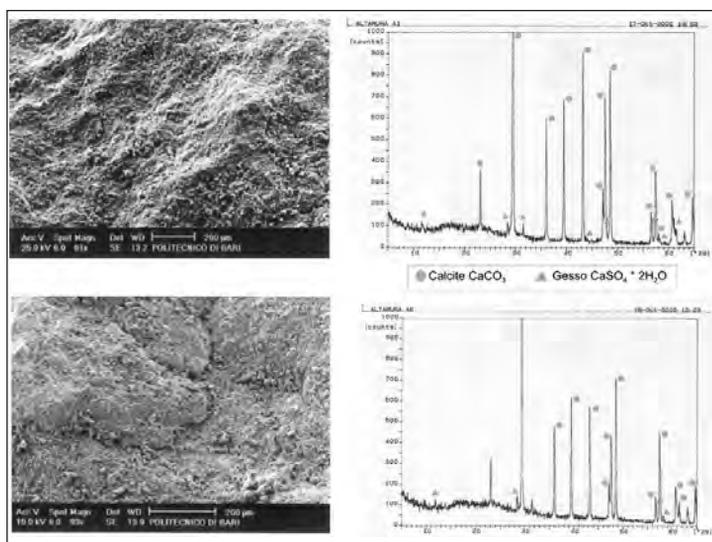


Fig. 18 - Diffattometric X della polvere di grotta, composta da piccoli cristalli di gesso con calcite.

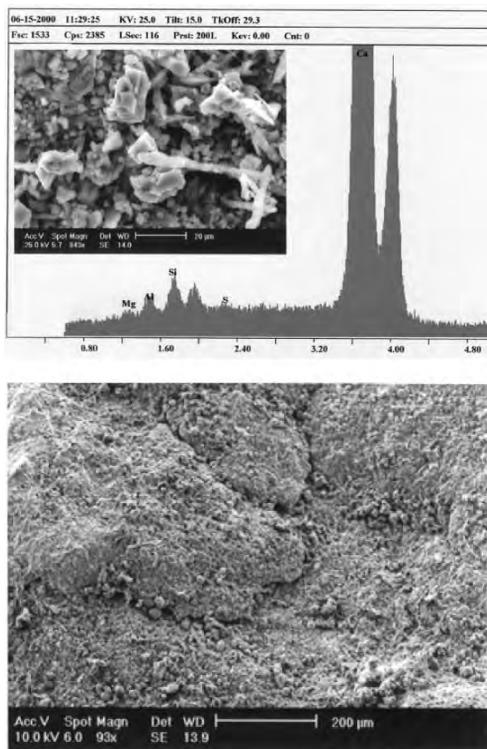


Fig. 19 - Microscopia elettronica e Microanalisi X (SEM-EDX) della polvere di grotta. I cristalli hanno dimensioni variabili da 5 a 50 microns; oltre agli elementi calcio e zolfo, la polvere di grotta contiene magnesio, silicio e alluminio che entrano a far parte, in qualità di elementi secondari, della composizione mineralogica del substrato lapideo sul quale aderisce lo speleotema.

superfici carbonatiche (Zendri et al., 2000) provano che l'interazione tra la condensa ed i supporti lapidei carbonatici può essere responsabile di diversi fenomeni di alterazione tra i quali la corrosione del carbonato di calcio ad opera dell'anidride

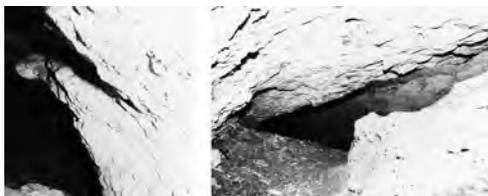


Fig. 20 - La polvere di grotta che imbianca le superfici della roccia calcarea e che si insinua nei giunti della volta e dalle pareti fessurate facilita il distacco di scaglie, lastre e blocchi in seguito al processo di alterazione provocato dall'interazione tra l'umidità di condensa e il supporto lapideo.

corredato da microanalisi (EDX) su campioni prelevati dalle superfici della volta (camp. A1) e delle pareti (camp. A6). Le Figg. 18 e 19 mostrano alcune indicative microfotografie le quali mettono in evidenza la presenza di cristalli di piccole dimensioni (5-50µ) composti da elementi quali Ca e S. Le polveri contengono altri elementi, quali Mg, Si e Al, che entrano a far parte della componente carbonatica del substrato lapideo (Mg) e dei suoi minerali detritici (Si, Al). I risultati delle diffrattometrie X (Fig. 18) sono strettamente correlabili con i dati forniti dalla microanalisi EDX: i cristalli che formano la polvere di grotta sono, infatti, composti da calcite e da gesso. Nelle grotte dove, in genere, questo speleotema è presente la genesi appare comune: dispersione di soluzioni per capillarità su ampie zone e formazione dei cristalli a seguito alla rapida evaporazione di tutta la componente liquida (Hill e Forti, 1997). Recenti ricerche sperimentali sugli effetti della condensa su

superfici carbonatiche (Zendri et al., 2000) provano che l'interazione tra la condensa ed i supporti lapidei carbonatici può essere responsabile di diversi fenomeni di alterazione tra i quali la corrosione del carbonato di calcio ad opera dell'anidride carbonica con formazione di carbonato di calcio e successiva ricristallizzazione di questo carbonato e reazioni tra le specie disciolte nella condensa e la calcite, con formazione di prodotti di degrado. La condensa, infatti, agisce da solvente per una serie di sostanze presenti nell'atmosfera circostante in forma gassosa (SO₂, CO₂, NO_x) o aerosol.

L'ambiente di grotta dove lo speleotema in esame (polvere di grotta) compare riguarda, in particolare, due zone tra loro non sempre nettamente separabili: a) la parte medio-inferiore della cavità con dissesti localizzati in atto, attestati dal quadro fessurativo esteso sulle pareti e determinato dal superamento delle tensioni ammissibili; b) la parte superiore, comprendente principalmente la volta, caratterizzata a luoghi da piani di distacco e lesioni ad andamento parabolico, talora intersecate da fratture radiali che nel loro insieme determinano la spinta fratturazione della roccia calcarea per l'esistenza di sovraccarichi non assorbiti da piedritti e pareti in cedimento. Nell'ambito del fenomeno fessurativo che evidenzia l'esistenza di stati di collasso potenziale in seno alla cavità, l'azione di degrado legata alla presenza della polvere di grotta si riflette negativamente, sotto l'azione della condensa e delle reazioni chimiche con il supporto lapideo, sulle condizioni di stabilità esaltando i fenomeni di distacco (Fig. 20). Il rimodellamento della volta e delle pareti si verifica, infatti, per la caduta di blocchi, lastre, scaglie e frammenti di varie dimensioni che hanno dato luogo alla formazione di un deposito clastico che ricopre a tratti i coni di detrito di apporto esterno o che si dispone sui lati dei corridoi alla base delle pareti.

Conclusioni

La genesi della grotta e l'analisi dei dati rilevati confermano l'interesse scientifico per il complesso carsico di Lamalunga che le evidenze di valore naturalistico e geologico suscitano. La ricostruzione degli eventi legati al processo carsico induce, d'altro canto, a valutare con la dovuta attenzione l'incidenza dell'evoluzione morfologica in atto delle cavità superiori che in prospettiva rischia di riflettersi negativamente sulle possibilità di accesso. In quest'ottica, anche le operazioni di controllo e di ricerca che si concentrano attorno al punto focale della grotta (l'Uomo di Altamura) subirebbero verosimilmente delle forzate limitazioni.

La Grotta di Lamalunga pone, per una serie di fattori ambientali, una problematica che non è comune a quella di altre grotte che contengono testimonianze archeologiche e paleontologiche. Tali grotte destano, in genere, motivate preoccupazioni per le condizioni di degrado nel quale versano i reperti. Si tratta in questi casi di conservare i reperti stessi difendendoli dai processi chimico-fisici e biologici svolti dagli agenti del degrado e di impostare un'azione di salvaguardia che va dalla conoscenza delle cause dell'alterazione alla scelta degli interventi idonei a scongiurare irreparabili perdite. Nella Grotta di Lamalunga, viceversa, i resti dell'Uomo di Altamura, ancorché coperti in parte da concrezioni coralloidi, si trovano in perfetto stato di conservazione e le condizioni dell'ambiente che li ospita sono praticamente rimaste inalterate dopo il processo di

fossilizzazione. La fruizione del bene esige, pertanto, un impegno concreto sulla individuazione dei criteri indispensabili per assicurare la stabilità degli ambienti interni affinché l'iniziativa intrapresa dopo la scoperta realizzi in modo completo la salvaguardia del patrimonio che la grotta racchiude.

Riferimenti bibliografici

1. Hill C., Forti P. (1997): *Cave Minerals of the World*. National Speleological Society. Huntsville, Alabama.
2. Zendri E., Biscontin G., Kosmidis P. (2000): Effetti della condensa su superfici carbonatiche in ambiente marino.
3. Proceedings V Intern. Symp. "Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin", Seville (Spain).
4. Zezza F. (1970): Sui depositi di Manganese del Capo S. Maria di Leuca (Puglia). *Geol. Appl. e Idrogeol.*, 6, Bari.
5. Zezza F. (1974): Le facies carbonatiche della Puglia e il fenomeno carsico ipogeo. *Geol. Appl. e Idrogeol.*, 10, Bari.
6. Zezza F. & T. (1999): *Il Carsismo in Puglia*. Adda Ed., Bari.

VITTORIO PESCE DELFINO¹

Il reperto della Grotta di Lamalunga: soluzioni tecnologiche innovative tra esigenze di tutela e di fruizione

Introduzione

In un periodo incerto, attorno ad un milione di anni fa, gruppi di *Homo erectus* provenienti dall’Africa attraverso il medio oriente si portarono a nord colonizzando l’Europa. Successivamente queste antiche popolazioni in un periodo compreso tra 300 mila e 100 anni fa, evolvendosi, originarono una linea umana che porterà all’Uomo di Neandertal: l’*Uomo di Altamura*, per morfologia, si colloca in una fase intermedia di questo ciclo. Alcune caratteristiche morfologiche del cranio, infatti, come la forma della faccia e della mandibola precorrono già la morfologia dei neandertaliani; altri aspetti morfologici del cranio, invece, come la forma dell’osso frontale, delle arcate sopraorbitarie e dell’osso occipitale richiamano reperti più antichi.

Lo scheletro si trova in una grotta carsica ad una profondità di circa otto metri alla quale si accede calandosi in un cunicolo verticale e attraversando una galleria lunga circa 60 metri ed è coperto interamente da formazioni calcitiche (Fig. 1). La grotta in cui è custodito il reperto presenta un’architettura complessa ed è formata da due rami principali (dei quali uno contenente lo scheletro) in precarie condizioni di stabilità, data la presenza di dinamiche carsiche (di dissoluzione e di deposizione) tuttora in atto, con apprezzabili fenomeni di microcrollo.



Fig. 1 - L'uomo di Altamura. Primo piano del cranio.

In particolare, i resti umani si trovano in un angolo di una piccola cavità in stretto rapporto con formazioni colonnari stalagmitiche e appaiono in parte ricoperti e inglobati nella concrezione calcarea che sovente assume l’aspetto di formazioni coralliformi (Fig. 2). La straordinarietà della scoperta, oltre che alla spettacolarità del ritrovamento, è dovuta al fatto che si tratta di uno scheletro intero, in ottimo stato di

¹ Prof. Ordinario di Antropologia - Università di Bari; Presidente del Consorzio di Ricerca “Digamma” (Ba).



Fig. 2 - Visione d'insieme del giacimento contenente le parti dello scheletro, completamente ricoperto di concrezioni calcitiche.

conservazione e non frammentato

L'unicità del ritrovamento deriva in primo luogo dal fatto che lo scheletro è completo, nonché dalla sua datazione (desumibile dalla sua morfologia) che consente di collocare l'uomo di Altamura, con le necessarie cautele, tra le forme di *Homo erectus* (400.000 anni fa) e quelle di Neanderthal (dai 250.000 anni fa in poi); ove tale ipotesi trovasse conferma in laboratorio, saremmo di fronte all'unico scheletro intero risalente ad una fase dell'evoluzione umana per la quale non esistono altri reperti del genere.

Ciò rappresenta una opportunità impareggiabile nell'orizzonte della Paleoantropologia mondiale, come è stato esplicitamente riconosciuto e dichiarato dagli ambienti specialistici più accreditati. A fronte dei numerosi aspetti positivi presentati dalla scoperta le circostanze stesse

che conferiscono al ritrovamento il carattere di eccezionalità costituiscono di fatto elementi che ne rendono molto complesso il recupero e lo studio.

La singolarità e la straordinarietà del reperto "*Uomo di Altamura*" nella grotta "Lamalunga" ha posto con forza il problema della sua destinazione in quanto "bene culturale", in particolare archeologico e naturalistico (paleoantropologico).

Tradizionalmente i Beni Culturali sono rappresentati da oggetti presenti sul territorio e non trasferibili, ovvero da oggetti prodotti nel territorio e trasferiti e conservati in Musei. Essi possono essere individuati 3 tipi di musei:

1. museo come classico deposito di collezioni, oggetti originali, serie di oggetti che forniscano un quadro generale offerto a studiosi e visitatori;
2. musei con particolare attenzione per il livello didattico che offrano la possibilità di interazione con gli oggetti e i processi, aventi come scopo il miglioramento delle conoscenze dei visitatori;
3. musei, o più precisamente esposizioni, quali le Esibizioni Universali Internazionali, in cui sono mostrate, in genere temporaneamente, le opere o i reperti di massima importanza normalmente conservati separatamente in musei diversi.

Più recente è il concetto di *musei sul campo* (usualmente, come già detto, dedicati a monumenti o depositi archeologici), in cui i visitatori possano assistere direttamente alle attività di ricerca, scavo e recupero mentre ancora i reperti sono in situ e indipendentemente dalla destinazione finale.

Accade però di trovarsi di fronte a reperti o giacimenti a cui il visitatore “non deve” o “non può” accedere per motivi di conservazione e di sicurezza. Ciò ha portato a suggerire un modernissimo concetto di museo, il cosiddetto *museo dal campo*, che consente a chiunque di fruire di reperti o giacimenti difficilmente accessibili, mediante tecnologie di tipo “remoto”, con architetture telematiche più o meno complesse. Per esempio, attraverso un sistema di telecamere comandate a distanza, al visitatore è consentita l’esplorazione dettagliata e personalizzata dei particolari più significativi del reperto; tutto di efficace impatto informativo e formativo. L’obiettivo è quello di assicurare architetture progettuali e organizzative ad elevata interoperatività assieme alla disponibilità di prodotti e servizi per l’accesso telematico aperto, interattivo, ai beni culturali mondiali. Lo scopo consiste nell’accelerare la fruibilità multimediale dei beni culturali per assicurarne l’accessibilità al pubblico e per aumentarne il valore come risorsa di conoscenze per scuole e università.

A ben vedere, quanto ora riportato altro non è che la rapida disamina di aspettative e approcci al problema del difficile compromesso tra la conservazione e la fruizione di un bene culturale materiale che ha, come definizione tipica, la caratteristica dell’unicità.

In base a questa caratteristica ogni oggetto dovrebbe richiedere il massimo di tutela che evidentemente verrebbe a corrispondere a una fruizione nulla; d’altra parte, il valore culturale, e anche economico, di un bene di cui sia necessario procedere alla tutela si manifesta solo nel momento in cui esso venga “fruito” (in genere mediante l’osservazione visiva) da qualcuno. Dunque, la via maestra per la ricerca del “difficile compromesso” è quella della “riproduzione tecnica”; quindi una questione genuinamente tecnologica.

Fino a pochissimo tempo fa, la riproducibilità tecnica veniva presa in considerazione quasi esclusivamente come realizzazione di copie fisiche. Esempio tipico di ciò è rappresentato dai grandi reperti paleoantropologici; tutti i fossili europei, asiatici e africani non vengono mai offerti, se non in rarissime occasioni, all’osservazione diretta nemmeno all’interno dei Musei o delle Istituzioni che ne siano custodi.

Al Musée de l’Homme così come al Coryndon Museum o al British Museum le Mostre espongono calchi, realizzati e certificati da Agenzie Internazionali specializzate, mentre i reperti originali sono conservati nei caveaux delle Banche Nazionali.

Ma la riflessione sulla riproducibilità basata sulla copia fisica è certamente molto angusta e limitata se posta a confronto con il concetto di estrazione dell'informazione e della sua diffusione immateriale; anzi, è opportuno a questo proposito chiarire subito come non di "informazione genericamente intesa" debba trattarsi, ma di "informazione significativa".

Attualmente tecnologie sensoristiche, intese nella più ampia accezione, permettono l'estrazione selettiva di tale informazione significativa e tecnologie telematiche permettono la loro diffusione e restituzione in maniera tendenzialmente illimitata. Nella realtà questa potenzialità risulta di fatto ridotta ma rimane comunque molto grande la quantità di informazione ottenibile senza fisicamente toccare il reperto e, quando le condizioni lo richiedano e lo rendano possibile, senza estrarlo dal giacimento nel quale si è naturalmente conservato (museo dal campo) ovvero dalla condizione di massima tutela nella quale venga artificialmente conservato.

Viene pertanto resa possibile una fruizione estremamente vasta e, nel contempo, una maggiore efficacia dei vincoli e delle misure di protezione e tutela. L'esigenza di tale impostazione integrata, negli ultimi anni, si è manifestata in maniera particolarmente pressante.

Le grotte di Altamira (definite "tempio della pittura cavernicola del Paleolitico", "Cappella Sistina dei cacciatori paleolitici"), il grande complesso megalitico di Stonenge (da sempre all'aperto nel Wiltshire) dopo alcuni decenni di frequentazione di massa, senza alcuna forma di tutela, sono attualmente chiusi e inagibili e ciò è avvenuto di colpo, con carattere di emergenza, senza alcuna possibilità di forme alternative di fruizione.

La via maestra per far fronte all'esigenza espressa dal "compromesso" sopra riportato è rappresentata da soluzioni tecnologiche integrate che contemporaneamente diano risposte efficaci alle esigenze di tutela e fruizione. Tale contemporaneità sostanzia un vero e proprio piano strategico di approccio al Bene di volta in volta considerato che prevede il progressivo adeguamento delle soluzioni tecnologiche alle due esigenze. L'aspetto strategico sta nel fatto che il contenuto di ricerca e quindi di innovazione deve rendere disponibili moduli flessibili in continuo aggiustamento; comportamento tipico dei progetti destinati a realizzazioni prototipali, appunto con forte contenuto di ricerca.

Alcuni Paesi, anticipando future e attese innovazioni, limitano con strumenti giuridici l'estensione dell'intervento, per esempio in giacimenti archeologici. In Israele solo un terzo di ogni sito può essere scavato nell'ambito dello stesso intervento, anche se pluriennale; il resto viene destinato ad essere studiato successivamente alla riflessione sui risultati raggiunti e soprattutto sui metodi e sulle tecnologie adottate attraverso riformulazioni della strategia di ricerca.

E' evidente che oltre alle novità di merito che questa impostazione comporta, le attività di ricerca impostate in maniera così innovativa, diventano esse stesse oggetto di riflessione e apprendimento con forte quota di interesse da parte di diverse tipologie di utenti, al punto talvolta di competere con lo stesso interesse primario nei confronti del Bene oggetto dell'intervento.

In tema di fruizione, tende a rendersi, attualmente, sempre più evidente un fenomeno paradossale che è legato alla sempre più estesa ed economica diffusione di realizzazioni multimediali (tipicamente CD-Rom) che illustrano, frequentemente in maniera estremamente sofisticata e accattivante, beni culturali e monumentali.

Tali prodotti, destinati all'utilizzazione domestica e personale, certamente di grande utilità per la promozione e la diffusione dell'informazione a livello di massa, possono, infatti, produrre l'effetto di "distogliere" il fruitore dalla volontà e dal desiderio di visitare effettivamente il bene; ciò perché da una parte il prodotto multimediale può ingenerare la sensazione di aver permesso una conoscenza già sufficiente, e dall'altra offrire la possibilità continua di rivisitazioni molto più comode, e soprattutto sottratte alle limitazioni di tempo, e quindi con accuratezza e approfondimento dell'osservazione, maggiori di quanto non avvenga durante una reale visita, magari organizzata in una frettolosa comitiva. Questo rischio è certamente realistico e può evidentemente ridurre le ricadute economiche prevedibili derivanti dal turismo culturale nel luogo che è sede fisica del bene. Si tratta, pertanto, di raggiungere il difficile compromesso tra utilizzazione di prodotti multimediali fisici diffusibili, tesi alla promozione del bene, con idonei approcci tesi alla fruizione diretta del bene stesso nella sua collocazione territoriale, in modo che, attraverso la conoscenza diffusa, venga incentivata, e non già depressa, la tendenza alla fruizione diretta.

E' necessario, pertanto, che la fruizione diretta, cioè nella sede fisica, venga supportata da tecnologie che forniscano prestazioni tipologicamente omogenee con quelle tipiche del prodotto multimediale diffusibile (flessibilità, interattività, accesso a informazioni) ma molto più potenti e accattivanti, idonee cioè a incentivare il convincimento del fruitore circa il vantaggio ottenibile con la sua presenza fisica nel luogo sede del Bene.

Contemporaneamente è necessario produrre una documentazione che possa essere acquisita in via definitiva dal visitatore. A tale scopo è prevista una soluzione che introduce una ulteriore rilevante novità e che consiste nella possibilità offerta agli utenti, anche a quelli che per la prima volta si avvicinano a queste tecnologie, di realizzare da soli un prodotto multimediale, partendo dai contenuti informativi audio, video e sensoristici disponibili e selezionati dallo stesso utente, completati da inserti residenti in memoria d'archivio.

Un esclusivo data base consentirà all'utente, guidandolo per mano in un processo di autoformazione, di realizzare facilmente un proprio prodotto multimediale, che, al termine del processo postproduttivo, potrà ritirare e portare via (nella terminologia proposta per l'innovazione rappresentata dai musei dal campo, è il cosiddetto CD "still custom").

E' evidente come tutto ciò implichi e richieda una elevata concentrazione di elaborazione progettuale e di realizzazione prototipale tesa alla costruzione di architetture tecnologiche idonee a far fronte alle necessità esposte, ovviamente ben individuando i diversi vincoli e le diverse esigenze derivanti dalle oggettive diversità tipologiche dei Beni di volta in volta considerati nel loro contesto di conservazione.

Nel caso particolare della grotta Lamalunga, l'azione impostata è rappresentata dal Progetto "Saraastro" proposto dall'Università di Bari e in fase di realizzazione da parte del Consorzio di Ricerca "Digamma", nell'ambito delle iniziative P.O.P. della Regione Puglia con un finanziamento di cui è beneficiario il Comune di Altamura.

L'obiettivo del progetto "SARASTRO" (Sistema teleoperato integrato di teleosservazione e Telemetria per la fruizione scientifica e culturale dell'uomo Arcaico di Altamura - Regione Puglia, POP Puglia 2° triennio 1997-99, Misura 4.2.3 lett. a) è rappresentato dalla realizzazione del prototipo fisico, operativo, di una architettura telematica consistente in una piattaforma teleoperata con sensoristica multipla integrata collocate nel recesso contenente il reperto paleoantropologico di grotta Lamalunga, connessa con una postazione di controllo e osservazione collocata in un ambiente remoto (Fig. 3). Il progetto prevede le seguenti realizzazioni:

- piattaforma di osservazione, monitoraggio e telemetria per il rilevamento dell'informazione primaria per immagini e segnali, fornita di telecamere stereoscopiche per la rappresentazione tridimensionale del reperto. L'illuminazione necessaria per le osservazioni viene fornita da speciali lampade a luce verde poiché tale segmento spettrale è fortemente sfavorevole per la crescita di organismi fotosintetici che si sviluppano facilmente in grotte deturpandole vistosamente, quando si adotti l'illuminazione in luce bianca. Si incaricano le telecamere collocate sulle piattaforme di ripristinare la resa cromatica corretta delle immagini che vengono presentate sui monitor di osservazione;
- trasferimento di tali informazioni con soluzioni di rete in fibre ottiche ad ampia larghezza di banda verso la sede remota di utilizzazione, garantendo il tempo e il colore reali per le immagini e la totale interattività per la teleoperazione della piattaforma;

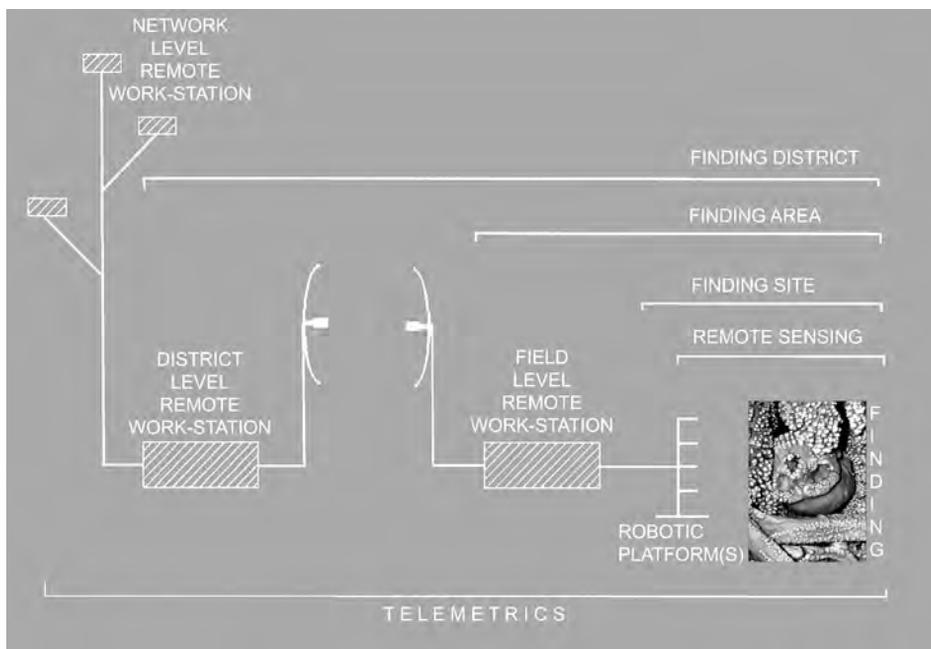


Fig. 3 - Schema di una possibile architettura telematica di tecnologie per la fruizione in sede remota di un reperto.

- stazione di lavoro nella sede remota fornita di postazioni per osservazione e telecomando in modalità immediata e di unità digitali per la documentazione e registrazione multimediale; tale configurazione rende possibile ottenere immediatamente sul CD Rom la registrazione e la documentazione del percorso esplorativo adottato da ciascun visitatore.

Il progetto “SARASTRO” si colloca nell’orientamento culturale e tecnologico contemporaneo teso a realizzare processi di integrazione tra ricerca, produzione industriale e disponibilità di servizi, basato sulla realizzazione di robot specializzati sia per prestazioni sia per destinazione d’uso.

Un’indicazione di riferimento può essere considerata l’attrezzaggio, a tale proposito adottato dalla NASA, per la missione Sojourner/Pathfinder su Marte. E’ da segnalare che soluzioni tecnologiche con questo tipo di prestazioni rappresentano materia di estrema attualità nell’ambito delle famiglie di “piattaforme robotiche” più recenti quali il “DANTE” della NASA destinato a esplorare un vulcano in Alaska e teleoperato 2000 miglia lontano in California, oppure il “CYPHER” a cui è affidata la sorveglianza teleoperata di Fort Benning in Georgia, ovvero il “DENSO” sviluppato in Giappone per il controllo teleoperato di serbatoi di carburante.

Il progetto “SARASTRO” offre l’opportunità di realizzazione pilota con connotazioni fortemente innovative, ma anche di messa a valore dei propri risultati

in ambiti più estesi. Il risultato di maggior pregio, di maggior valore aggiunto e quindi di maggior rilevanza per gli aspetti di mercato è rappresentato dall'interazione del fruitore con la realtà naturalistica, archeologica e monumentale attraverso l'utilizzazione delle tecnologie avanzate previste dalla realizzazione:

- esplorazione teleoperata in tempo reale dei siti secondo criteri predefiniti e resi disponibili attraverso adatti presidi multimediali.
- esplorazione teleoperata in tempo reale dei siti, secondo criteri autonomamente e liberamente definiti dall'operatore in base a sue conoscenze e a specifiche esigenze; ben si vede come queste opportunità debbano essere considerate in derivazione e in conseguenza della primaria esigenza, per la Comunità Scientifica Internazionale, di poter procedere allo studio del giacimento e ad azioni di consultazione e verifica per la definizione progettuale dei successivi interventi nella grotta di Lamalunga.
- realizzazione di prodotti multimediali personalizzati realizzati dal generico utente turistico attraverso la disponibilità di postazioni idoneamente attrezzate. Appare evidente che tutto il sistema, così come connotato, e grazie alle sue precipue caratteristiche di semplicità della interfaccia utente, ben si presta alla realizzazione di prodotti multimediali, quali videocassette o CD Rom.

Soluzioni tecnologiche

All'atto dell'insediamento del cantiere per la realizzazione del progetto "SARASTRO" si è proceduto innanzitutto alla verifica dello stato dei luoghi, con relativa documentazione videofotografica. Alla base del pozzo la strettoia ricavata artificialmente dagli Speleologi del C.A.R.S. all'epoca della scoperta, risulta imm modificata e costituisce il tratto che presenta maggiori difficoltà per l'accesso di persone ed il passaggio di materiali, sia per le dimensioni della strettoia che per l'instabilità dei detriti che, scivolando dal vicino Grande Conoide, tendono a restringerlo. La grotta si presentava pressoché asciutta e con stillicidio quasi assente. Sono stati osservati e documentati esemplari di insetti troglolabi (Coleotteri) e troglolofili (Ortotteri, Ditteri, Lepidotteri).

In occasione delle ricognizioni per la verifica dello stato dei luoghi è stato effettuato anche un attento esame teso a definire le condizioni di sicurezza e sui presidi da adottare per l'incolumità degli operatori impegnati in grotta per la realizzazione del Progetto *Sarastro*. In quest'ottica si sono rese necessarie, a cura della Soprintendenza Archeologica, operazioni di allargamento della strettoia di accesso fino ad ottenere un passaggio idoneo a garantire la possibilità di rapida evacuazione di un infortunato trasportato su una barella speleologica del tipo in dotazione al CNSAS. Al termine di tali lavori il passaggio tra il fondo del pozzo

d'accesso e la sala del conoide ha acquistato dimensioni e conformazione idonee al passaggio di una barella speleologica

Per quanto riguarda le realizzazioni progettualmente dedicate alla installazione di piattaforme teleoperate, nel percorso che va dall'ingresso attuale all'Abside dell'Uomo, la grotta è stata attrezzata con otto telecamere che consentono di osservarla per intero, con possibilità di zoom nei punti desiderati.

Criteri di scelta delle posizioni delle piattaforme teleoperate

I criteri di scelta delle posizioni delle telecamere sono stati i seguenti:

- le telecamere devono coprire l'intero percorso, dunque ogni telecamera deve vedere la precedente e la successiva;
- i punti particolarmente interessanti per la presenza di reperti fossili o per le strutture carsiche devono essere ben visibili;
- l'impatto ambientale deve essere minimo;
- nei limiti imposti dalle condizioni già enunciate la posa in opera deve essere comoda e consentire un agevole passaggio di futuri tecnici manutentori. Ciò è richiesto per diminuire il rischio che movimenti involontari dovuti alla scomodità della posizione di lavoro o di progressione provochino danni alle formazioni carsiche o ai reperti presenti nella grotta.

La scelta delle posizioni è stata fatta in collaborazione del C.A.R.S. di Altamura per gli aspetti propriamente speleologici, supportandola con la realizzazione di serie di fotografie panoramiche per un'escursione di 360° dalla posizione stimata e di foto descrittive della volta per lo studio della migliore soluzione per i vincoli meccanici.

Posa in opera delle piattaforme teleoperate

La posa in opera delle piattaforme teleoperate è stata eseguita con la collaborazione del C.A.R.S. di Altamura che ha fornito oltre all'appoggio logistico la competenza specifica per l'individuazione dettagliata della collocazione di ogni singola telecamera e per la posa in opera dei tasselli a espansione ai quali sono state vincolate le telecamere.

Ogni telecamera è stata vincolata tramite barre rigide regolabili a tre punti della volta. In tal modo si sono garantiti gli indispensabili gradi di libertà per il posizionamento fine della telecamera e la ricerca della verticalità del suo asse. Ogni telecamera è stata installata dopo averla montata nella sua cupola di protezione e dopo averla opportunamente condizionata all'uso nell'ambiente ipogeo (Fig. 4). Infine, la posizione delle telecamere installate è stata nuovamente rilevata rispetto alle mire principali del rilievo della cavità in modo da averne ulteriore conferma a posteriori.



Fig. 4 - Esempio di posizionamento in grotta in via sperimentale di una piattaforma teleoperata con cupola di protezione.

Ogni piattaforma è stata fornita di proprio apparato di illuminazione realizzato con lampade alogene a luce bianca in via temporanea per le operazioni di taratura della messa a fuoco e della portata ottica destinate ad essere successivamente sostituite da sistemi di illuminazione con tubi a scarica ovvero con pannelli elettroilluminiscenti a luce verde, onde non interferire con la microbiocenosi ipogea esistente nella grotta di Lamalunga.

Per la scelta dei pannelli elettroilluminiscenti si è fatto ricorso ad un monocromatore per l'esatta definizione della lunghezza d'onda da adottare in via definitiva.

Inoltre ogni piattaforma teleoperata è stata sottoposta a idoneo trattamento protettivo nei confronti degli elementi aggressivi (umidità) presenti nella grotta mediante veri e propri interventi di tropicalizzazione con adatte sostanze composti siliconici e gomme vulcanizzabili a freddo o a caldo.

Verifica funzionale delle piattaforme teleoperate poste in opera

Per la verifica del corretto funzionamento e della efficacia della scelta della posizione (verifica su azimuth 0-360°, tilt 0-90°, zoom) si è provveduto a installare in via provvisoria tra la grotta un laboratorio esterno temporaneo, una linea video ed una linea dati per trasmissione dati digitali

In grotta è stata installata, in modo che fosse facilmente rimuovibile per cambiarne la posizione, una telecamera non protetta in modo da stimare il suo comportamento in condizioni estreme di funzionamento. Questa telecamera, inoltre, viene lasciata sempre in grotta, alimentata oppure spenta, in modo da realizzare un test di resistenza alla permanenza in ambiente ipogeo. Nel prefabbricato mobile utilizzato come laboratorio esterno è stata installata una tastiera per consentire il controllo diretto di una dome camera.

L'alimentazione a 24 V della telecamera in grotta è stata ottenuta con un trasformatore protetto da un contenitore plastico a elevato isolamento e raffreddato da due ventole collocato alla base del pozzo di accesso alla grotta, che assolvono anche il compito di evitare la formazione di condensa sul trasformatore stesso. Tutte le fasi di posa in opera e di test sono state documentate in video e/o foto.

La collocazione delle piattaforme teleoperate recanti le telecamere è stata preceduta da idoneo rilievo topografico con restituzione tridimensionale che rende possibile, tra l'altro, il riferimento continuo alle varie parti della grotta per l'illustrazione della sua esplorazione così come previsto progettualmente nell'ambito delle funzionalità delle work station destinate ad essere collocate nella

“prima stazione di ricezione e trasmissione dati” nei locali della Masseria *Ragone* appositamente destinati e restaurati dall’Amministrazione Comunale di Altamura (Fig. 5-6-7).

Realizzazione del condotto interrato di collegamento tra la Masseria Ragone Grotta Lamalunga

La scelta del collegamento cablato e quindi la realizzazione di un condotto interrato per la posa in opera delle linee video, audio e di controllo telemetrico si è rivelata funzionalmente vantaggiosa rispetto alla realizzazione tramite ponte radio, fermo restando che le tecnologie adottate risultano in grado di consentire collegamenti in larga banda quali richiesti dalle specifiche funzionalità previste e dalla compatibilità con protocolli di collegamento con reti più ampie (Fig. 8-9). La situazione orografica locale infatti non consente il collegamento, in una sola tratta, tra collina contenente il complesso carsico e Masseria *Ragone*. La scelta della realizzazione tramite condotto interrato inoltre, presenta evidenti vantaggi dal punto di vista della preservazione paesaggistica.

Criteri di scelta del tracciato

I criteri di scelta del tracciato sono stati i seguenti:

- il tracciato segue il percorso del tratto carrabile lungo il fondo della lama mantenendosi circa mezzo metro a monte dello stesso per prevenire il ristagno di acque meteoriche all’interno o nella prossimità delle strutture interrate; tale necessità ha comportato l’allontanamento del tracciato dal tratto carrabile in corrispondenza di un’area coltivata, dove il percorso costeggia la base della collina (Fig. 10);



Fig. 5 - Masseria *Ragone*. Visione dall’esterno dell’antico complesso edilizio rurale destinato dall’Amministrazione comunale ad ospitare la prima stazione di trasmissione e ricezione dati in sede remota.



Fig. 6 - Masseria *Ragone*. Visione dell’interno prima dei lavori di restauro.



Fig. 7 - Masseria *Ragone*. Visione dell’interno dopo l’effettuazione dei lavori di restauro.

- il tracciato è stato scelto in modo da evitare l'attraversamento delle aree coltivate collocate lungo il fondo della lama;
- la definizione delle caratteristiche del tracciato ha tenuto conto delle caratteristiche di flessibilità dei cavidotti da ospitare, in particolare imponendo traiettorie con raggi di curvatura ampi;
- il tracciato si discosta dal tratto carrabile nelle immediate vicinanze della Masseria *Ragone* per esigenze funzionali e di raccordo con le strutture della masseria stessa.

Realizzazione della trincea per il cavidotto

La trincea è stata realizzata con una fresa circolare con profondità efficace di scavo di circa 60 cm (Fig. 11-12). La scelta della fresa è stata motivata dall'esigenza di ottenere una trincea stretta (20 cm) e profonda minimizzando le sollecitazioni meccaniche sul banco di roccia in prossimità della grotta il lavoro di scavo della trincea è stato realizzato procedendo dalla Masseria *Ragone* in direzione della grotta; gli effetti delle fasi di scavo nelle immediate vicinanze del sito sono state costantemente monitorate da personale in grotta che non ha rilevato sollecitazioni acustico-meccaniche evidenti.

La trincea è stata successivamente ripulita dai detriti di scavo e sono stati ricavati, ogni 50 m, gli alloggiamenti per i pozzetti di ispezione e manutenzione (Fig. 13). In prossimità della Masseria *Ragone* la realizzazione dei piazzali adibiti a parcheggio ha provocato l'innalzamento del piano di campagna di circa 8 m, renden-



Fig. 8 - Cablatura della collina di Lamalunga nel tratto dall'ingresso della grotta fino alla lama sottostante.



Fig. 9 - Visione dal basso della posa dei cavi sulla collina di Lamalunga nel tratto che va dall'ingresso della grotta alla base della collina.

do necessario la posa in opera di anelli di cemento precompresso per pozzetti per consentire l'accesso al pozzetto.

Posa in opera del cavidotto

La posa in opera del cavidotto è stata eseguita all'interno della trincea dove sono stati alloggiati cavidotti rigidi con giunti a bicchiere collegati a incastro e non sigillati. I condotti sono stati attestati all'interno di pozzetti di ispezione e manutenzione 55 x 55 con coperchio carrabile in modo che il tratto in prossimità dei pozzetti risultasse collocato a quota maggiore rispetto al piano prevalente di posa, prevenendo in tal modo l'ingresso e ristagno di acque meteoriche all'interno dei cavidotti. I cavidotti sono stati successivamente rinterrati e ricoperti da una colata di calcestruzzo e per un minore impatto paesaggistico il tutto è stato occultato con il materiale di risulta dello scavo.

Cablaggio Grotta-Masseria

Il cablaggio è stato eseguito in unica tesa (Fig. 14-15), ed all'interno del cavidotto sono state collocate le seguenti linee:

- 1 cavo fibra ottica multimodale a 24 canali;
- 2 cavi a 2 conduttori per trasmissione dati digitali;
- 1 cavo multipolare;
- cavi coassiali con impedenza 50 e 70 ohm;
- 2 cavi coassiali BF a piattina doppia, a doppio conduttore e calza schermata per segnali;
- muffole e materiali per il montaggio;
- cavi coassiali micro.



Fig. 10 - Realizzazione dello scavo per la posa dei cavidotti nel tratto che congiunge il giacimento dalla base della collina alla Masseria Ragone.



Fig. 11 - Fresa circolare utilizzata per la realizzazione dello scavo.



Fig. 12 - Particolare della fresa circolare utilizzata per la realizzazione del cavidotto durante l'esecuzione dello scavo.

Negli alloggiamenti di distribuzione in prossimità della grotta sono stati installati:

- 15 moduli trasmettitori/modulatori per fibra ottica multimodale con alimentatori;
- collegamento tra fibra ottica e unità di modulazione mediante connettore coassiale multimodale prerisinato mediante trattamento a caldo e lucidatura della superficie di sezione della fibra;

Nell'alloggiamento di collegamento all'interno della masseria Ragone sono stati installati:

- 15 ricevitori/demodulatori per fibra ottica multimodale completi di alimentatore;
- collegamento tra fibra ottica e unità di ricezione/demodulazione mediante connettore coassiale ST multimodale prerisinato mediante trattamento a caldo e lucidatura della superficie di sezione della fibra;

Successivamente è stata effettuata la posa in opera cavidutti semirigidi destinati ad accogliere i cavi per segnali e dati provenienti dalla grotta e destinati all'armadio esterno per apparecchiature per successivi collegamenti verso la sede remota di fruizione. All'interno di tali condotti sono state cablate a integrazione, le seguenti linee:

- 15 cavi coassiali video;
- 2 cavi a 2 conduttori per trasmissione dati digitali;
- 1 cavo multipolare;
- 2 cavi coassiali a piattina doppia, a doppio conduttore e calza schermata per segnali B.F.;



Fig. 14 - Operazione di cablaggio delle diverse linee all'interno del cavidutto.



Fig. 13 - Trincea realizzata per la posa del cavidutto, alla fine delle operazioni di scavo, con sistemazione dei pozzetti di ispezione.

Sono stati anche adoperati materiali di supporto per la realizzazione di linee temporanee per le operazioni di prova e taratura.

Dalla masseria intesa come prima stazione di ricezione di immagini e dati, è previsto poi il collegamento su ambiti più ampi su linee telefoniche ovvero mediante ponti radio; in particolare è previsto l'interfacciamento alle

linee immagini del progetto *Sarastro* del ponte radio già esistente tra il sito di Lamalunga e il Museo Archeologico di Altamura (Fig. 16).

Si è proceduto al montaggio dei connettori terminatori delle fibre ottiche alle estremità presenti all'interno della masseria. Si tratta di ventiquattro linee parallele, delle quali si prevede l'immediata utilizzazione di undici per le piattaforme teleoperate e due per il sistema di ripresa video stereo per l'ottenimento di immagini tridimensionali.

Risulta quindi realizzata la totale predisposizione alla realizzazione dell'impianto di cablaggio specifico all'interno della masseria e quindi alla collocazione ed al collegamento delle apparecchiature previste. Si è inoltre proceduto alla progettazione e realizzazione di quanto necessario per l'ottenimento di sequenze video tridimensionali.

Tali realizzazioni consistono in un'unità di ripresa a doppia telecamera con linee separate e parallele di collegamento, montate in custodia stagna e su idoneo supporto di movimentazione motorizzato, da collocare nella posizione di miglior rendimento per l'osservazione del reperto paleoantropologico.

La seconda unità di tale realizzazione consiste in un sistema di osservazione con tecnica polarizzata a grande schermo, in modalità di retroproiezione da collocare, unitamente alla consolle di comando per la teleoperazione, nella Masseria *Ragone*.

Realizzazione di software

Si è proceduto anche all'allestimento di moduli software destinati alle work station nella stazione remota per le funzionalità di orientamento e illustrazione delle esplorazioni effettuate direttamente con le realizzazioni remo-



Fig. 15 - Cavi passanti all'interno di un pozzetto di ispezione alla fine delle operazioni di cablaggio.



Fig. 16 - Sistemazione della parabola per il collegamento con ponte radio tra la collina di Lamalunga ed il Museo Archeologico di Altamura.

te. E' stato necessario innanzi tutto procedere alla realizzazione, classificazione e acquisizione di materiale documentario destinato al riempimento dei data base previsti per ciascuna work station. Alla fase di catalogazione è seguita la fase di trasferimento di tutto il materiale in formato digitale.

Conclusioni

Complessivamente, quello che il progetto "SARASTRO" prevede come specifica realizzazione, delinea un approccio ai beni culturali nella loro collocazione territoriale, individuando la entità nucleare di un sistema a elevato grado di complessità e integrazione per il quale può essere avanzata la dizione di "oasi culturale-turistico-tecnologica" dove divenga oggetto di interesse, non solo il bene culturale ma anche le soluzioni tecnologiche adottate per potenziarne la fruizione.

BIBLIOGRAFIA:

G. Alciati, V. Pesce Delfino, E. Vacca *The arcaic human skeleton from Altamura: proposal for tele-monitoring and video-observation of the remains and of the karstic cave*. 1st International congress on: "Science and tecnologia for the safeguard of cultural heritage in the mediterranean basin". Catania-Siracusa (Italy) 27/11-2/12/1995, pp. gg. 1401-1403.

V. Pesce Delfino, E. Vacca, T. Lettini, G. Maselli, W. Formicola, A. De Marzo, C. Ferri, T. Cipriani, G. Bonasia, T. Valente *The "Sarastro" project: the Altamura man (Puglia) and adavnced technology for science, safeguard and exploitation* 2nd International congress on: "Science and tecnologia for the safeguard of cultural heritage in the mediterranean basin". Paris (France) 5-9/7/1999, pp. gg. 1043-1047.

I Dinosauri in Puglia: aspetti paleoambientali e paleogeografici

Premessa

I dinosauri appartengono ad una grande famiglia di animali suddivisi in due gruppi: gli *Ornitischi* con alcuni caratteri strutturali simili agli uccelli e i *Saurischi* con alcuni caratteri strutturali simili ai cocodrilli; gli Ornitischi erano erbivori, mentre i *Saurischi* erano sia erbivori che carnivori. Anche le loro dimensioni erano molto variabili, passando dal gigante erbivoro *Brachiosaurus* che pesava fino a 100 tonnellate, ai velocissimi e temibili carnivori *Velociraptor*, che non superavano i 2 metri di lunghezza.

Il termine *dinosauria* deriva dal greco e può essere tradotto come “terribili lucertole” e, ripensando ai temibilissimi *Tirannosaurus*, appare veramente ben azzeccato.

Tutti i dinosauri vissero nell’Era Mesozoica, suddivisa in tre periodi in successione cronologica: Triassico, Giurassico e Cretacico, e scomparvero completamente dalla Terra circa 65 milioni di anni fa; quindi i dinosauri vissero tra 210 e 65 milioni di anni fa (Fig. 1).

Pertanto al momento dei primi ritrovamenti, oltre alla ricostruzione dei loro caratteri fisiologici, sorsero grosse domande circa le condizioni in cui questi animali vivevano, si nutrivano, si muovevano; cioè era necessario rico-

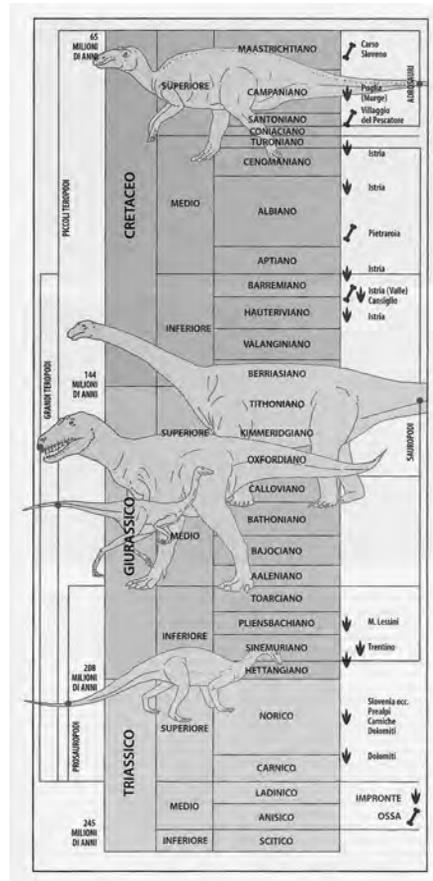


Fig. 1 - Scala dei tempi geologici relativi all'era mesozoica.

¹ Professore Ordinario di Geologia - Università di Bari.

struire la paleogeografia, il paleoambiente e il paleoclima di 100 - 150 milioni di anni fa.

Le indagini paleogeografiche

Le ricerche sui caratteri fisiologici e strutturali si basarono sullo studio dei loro resti fossili, rappresentati dalle ossa dello scheletro. Gli studi paleogeografici si basarono su indagini geologiche, sedimentologiche e tettoniche; in particolare gli studi sedimentologici riuscirono a spiegare in quali condizioni potevano essersi formate e conservate le tracce del passaggio di questi animali su antiche pianure.

Le impronte di dinosauro sono risultate molto importanti perché rappresentano testimonianze autoctone nell'ambiente di vita, a differenza dei resti ossei che, avendo subito un trasporto, sono poco indicativi sotto l'aspetto paleoambientale (Fig. 2). Infatti le orme fossili hanno fornito molte informazioni paleobiologiche, paleoecologiche e paleogeografiche, in quanto direttamente connesse al comportamento degli animali che le hanno impresse.



Fig. 2 - La superficie fangosa delle piane di marea conserva le impronte fossili perché, dopo il passaggio dei dinosauri, il fango si solidifica e viene poi ricoperto da altro fango.

I maggiori giacimenti di resti ossei sono stati scoperti in America settentrionale, in Canada, in Africa centrale e in Argentina (Nequem). In Italia sono rari i resti scheletrici, il più importante è quello di "Ciro il dinosauro" rinvenuto a Pietraraja nel beneventano; al contrario molto numerose sono le località dove sono state rinvenute le impronte; a Rovereto nel Trentino, nei pressi di Verona, nel Carso triestino, in Toscana nei pressi di Pisa, a La Spezia, nelle Marche, sul Gargano e soprattutto nelle Murge vicino ad Altamura, dove sono state ritrovate centinaia di impronte, sia di erbivori che di carnivori (Fig. 3).

Da studi combinati paleontologici e geologici sul significato biologico delle impronte impresse su superfici fangose dai dinosauri durante i loro spostamenti, e da ricerche stratigrafico-sedimentologiche finalizzate alla ricostruzione del contesto paleogeografico e paleoambientale nel quale si inserivano le piane costiere

interessate dall'escursione di maree, è stato possibile ricostruire assai fedelmente il paesaggio in cui si svolgeva l'attività biologica di questi animali.

Nella Fig. 4 sono illustrate nei particolari le condizioni ambientali in cui, secondo le ricostruzioni geologiche, dovevano vivere i dinosauri. Si trattava di estesissime aree subpianeggianti che si interponevano fra le terre emerse e il mare aperto; tali aree, dette piane di marea o piane tidali, perché risentivano delle periodiche oscillazione del livello del mare, erano alternativamente sommerse ed emerse ed erano anche sede di accumulo di fanghi calcarei. In questo quadro paleogeografico i dinosauri dovendosi spostare per la ricerca di cibo o per altre esigenze, calpestavano la superficie fangosa lasciando profonde impronte, che si sarebbero conservate nelle ere geologiche fino ai nostri giorni in seguito alla litificazione dei fanghi calcarei.

A sostegno di questa ipotesi, attualmente sulla superficie terrestre esistono aree con caratteristiche fisiografiche molto simili a quelle esistenti molte decine di milioni di anni fa, nelle quali si riproducono (a meno di qualche differenza) gli stessi fenomeni naturali, e cioè: formazione di fanghi calcarei, influenza su estesissime e piatte aree dell'alta e della bassa marea, sviluppo di vegetazione acquicola (Mangrovie). Queste attuali piane tidali, che si rinvergono alle isole Bahamas, nel Golfo Persico, e a nord dell'Australia, verso l'interno possono confinare con aree emerse pianeggianti con rigogliosa vegetazione, e verso l'esterno si collegano a lagune più o meno connesse con il mare aperto.

Questi complessi ed estesi sistemi fisiografici sono chiamati piattaforme carbonatiche a causa della topografia piatta e della composizione calcarea dei sedimenti



Fig. 3 - Un aspetto delle impronte rinvenute nella Cava Pontrelli (Altamura). Sul fondo della cava, che rappresenta la paleosuperficie fangosa di circa 80 milioni di anni fa, sono rimaste le tracce fossilizzate delle orme e delle piste lasciate dai dinosauri.



Fig. 4 - Ricostruzione ipotetica dei caratteri fisiografici che dovevano caratterizzare la Piattaforma apula durante il Cretaceo superiore nell'area delle Murge.

che vi si formano, costituiti prevalentemente da resti di conchiglie e scheletri di organismi e microorganismi marini come gasteropodi, lamellibranchi, alghe calcaree, coralli, e di foraminiferi. I resti calcarei di questi organismi si accumulano sul fondo delle piane tidali, delle lagune e del mare dando luogo a fanghi e sabbie, che successivamente si cementano e diventano rocce (calcari e calcari dolomitici) (Fig. 5).

Le ricerche geologiche degli ultimi cento anni dimostrano che durante il Mesozoico, cioè il periodo di esistenza dei dinosauri, le piattaforme carbonatiche, nell'ambito delle quali si sviluppava l'ambiente favorevole ai Dinosauri, erano molto diffuse sulla superficie terrestre. Tuttavia i grandi sconvolgimenti tettonici connessi all'orogenesi, cioè alla formazione delle catene montuose, hanno profondamente modificato la distribuzione delle terre emerse e dei mari di una volta, tanto che sorgono grossissime difficoltà quando ci si accinge a ricostruire la paleogeografia nelle diverse ere geologiche. Ad esempio l'attuale margine meridionale europeo è infatti formato da blocchi che si sono saldati al continente eurasiatico solo negli ultimi 50 milioni di anni. Ciò vale anche per il territorio italiano che è il risultato di successive modificazioni e aggregazioni verificatesi nel quadro della collisione del continente africano con il continente eurasiatico, che ha prodotto l'attuale configurazione dell'area mediterranea.

I frammenti che compongono l'attuale territorio italiano durante l'Era Mesozoica erano distribuiti nella parte occidentale di un vasto oceano, la Tetide.

In particolare nel Cretaceo per quanto riguarda le aree circumadriatiche (Fig. 6), la Puglia con la Maiella e il blocco campano-laziale costituivano due "isole", un'altra estesa isola comprendeva il Friuli-Venezia Giulia, l'Istria, la Dalmazia e, in parte, la Bulgaria. Queste "isole", separate da profondi mari, avevano parti

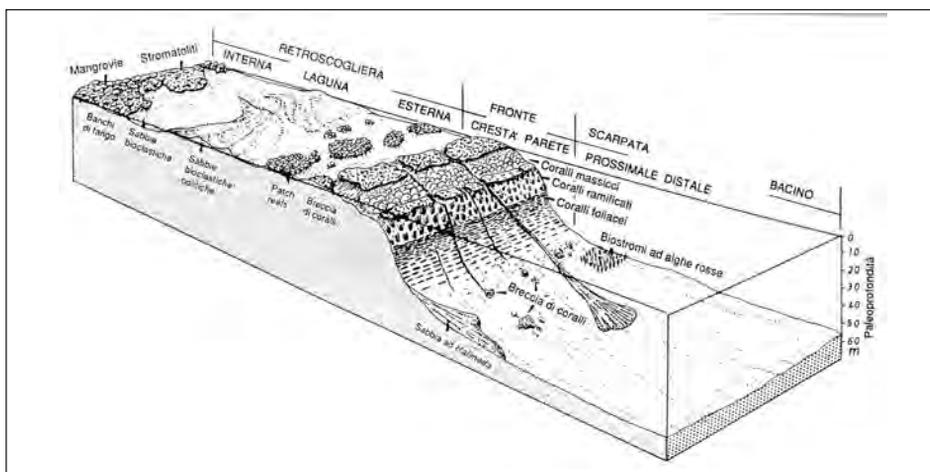


Fig. 5 - Rappresentazione schematica di un sistema di piattaforma carbonatica nel quale è compresa l'area lagunare delimitata dalle aree emerse (a sinistra).

emerse ed altre coperte da sottili spessori d'acqua, nelle quali si esercitava l'influenza delle maree; tali sistemi paleogeografici (piattaforme carbonatiche) sono comparabili con gli attuali sistemi carbonatici delle Bahamas, del Golfo Persico, dell'Australia.

Quindi i ritrovamenti di resti, e più frequentemente di impronte di Dinosauri in Friuli, Venezia Giulia, Trentino, Istria, Slo-

venia, Dalmazia, Campania, Puglia, sono conferme dell'esistenza di tali sistemi paleogeografici; tuttavia, molti ricercatori sulla base delle ricostruzioni paleoambientali ponevano molti dubbi sulla esistenza di estese aree emerse, essenziali per le attività biologiche dei dinosauri. Questo dubbio è stato espresso anche dai ricercatori che studiano il sito di Altamura, il più importante fra quelli italiani.

Chi scrive, per aver condotto ricerche geologiche da oltre 40 anni nell'area delle Murge, ritiene che relativamente a questa regione vi sono elementi per eliminare tali dubbi. Infatti ripercorrendo la storia geologica delle Murge messa a punto dai geologi del Dipartimento di Geologia e Geofisica dell'Università di Bari, si ricava che nel Cretaceo inferiore in corrispondenza della attuale Puglia, esisteva un sistema sedimentario di piattaforma carbonatica, conosciuta in geologia come Piattaforma Apula, nell'ambito del quale, per alcune decine di milioni di anni, si sono sedimentati fanghi calcarei, che in breve tempo si sono cementati dando luogo a rocce calcaree.

Successivamente, circa 80 milioni di anni fa, per cause tettoniche ed eustatiche, il mare si ritirò da gran parte del Gargano delle Murge. Sulle aree emerse si produsse il fenomeno carsico, determinando la formazione di morfologie carsiche oltre che di estesi accumuli di terre rosse residuali; queste, accumulate in alcune depressioni in seguito alla bauxitizzazione, hanno formato i giacimenti di bauxite di Murgetta Rossa presso Spinazzola, sfruttati industrialmente fino a poche decine di anni fa dalla Società Sava.

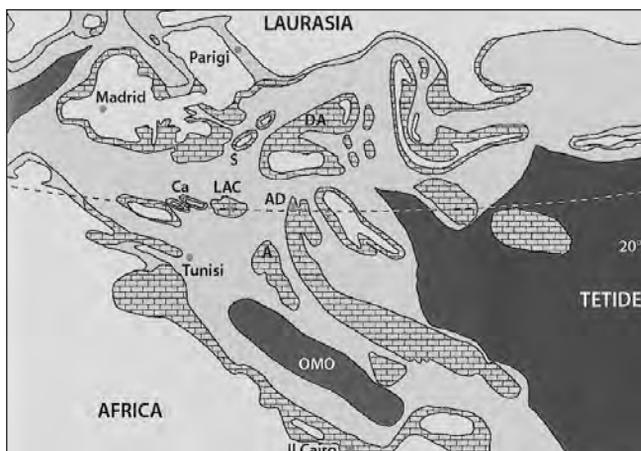


Fig. 6 - Una delle possibili ricostruzioni paleogeografiche della Tetide occidentale, l'antico oceano compreso fra i due continenti Laurasia e Africa durante il Cretaceo superiore. Vi si osserva la distribuzione fra terre e mari; in mattonato sono indicate le piattaforme carbonatiche periadriatiche: A = piattaforma apula (Puglia e Maiella); AD = piattaforma adriatico-dinarica (Friuli-Venezia Giulia, Istria, Dalmazia); LAC = piattaforma laziale-abruzzese-campana.

Il periodo di continentalità ebbe termine dopo alcuni milioni di anni a causa del ritorno del mare che rianegò nel Cretaceo superiore (cioè il periodo a cui risalgono le impronte del giacimento di Altamura) gran parte della protoPuglia. Dal rianegamento rimasero escluse estese aree corrispondenti alle parti più elevate del Gargano e delle Murge, che in quel periodo dovevano avere caratteri fisiografici diversi da quelli attuali, e che probabilmente costituivano un unico esteso rilievo. Il ritorno del mare ripristinò le condizioni di sedimentazione carbonatica con produzione di fanghi nelle lagune, nelle piane di marea e nelle paludi solo su una parte di questo rilievo. In questo nuovo paesaggio le aree lagunari erano quindi delimitate verso l'entroterra da ampie zone emerse dove poteva svilupparsi sia la vegetazione, sia altre forme di vita (animali terrestri, compresi i dinosauri).

Conclusioni

In conclusione il nuovo contesto paleogeografico prodottosi nel Cretaceo superiore sembra avere tutti i caratteri ambientali e climatici perché si sviluppassero forme di vita molto diversificate, tali da consentire l'esistenza nello stesso territorio di Dinosauri sia erbivori che carnivori, come emerge dai primi risultati degli studi paleontologici.

Al momento di concludere, chi scrive non può esimersi dal sottolineare con dispiacere, in qualità di studioso della storia geologica della Puglia, quanto è stato dichiarato a contorno del ritrovamento delle impronte di Dinosauri vicino ad Altamura.

Chi scrive fa riferimento alle dichiarazioni (riprese reiteratamente ed acriticamente dalla stampa) di alcuni studiosi che stanno indagando il giacimento di Cava Pontrelli (Altamura) e che in più occasioni hanno affermato che "...questa scoperta rivoluziona quanto finora è conosciuto sulla paleogeografia del Cretaceo nell'area murgiana", come se le ricerche sviluppate in precedenza dai ricercatori del Dipartimento di Geologia dell'Università di Bari non avessero portato alcun contributo alla ricostruzione della paleogeografia dell'area pugliese.

Bibliografia

Ciaranfi N., Pieri P. & Ricchetti G. (1988) - Note alla Carta geologica delle Murge e del Salento (Puglia centromeridionale). Mem. Soc. Geol. It.

Dalla Vecchia F.M. (2000) - I dinosauri della regione adriatica. Le Scienze.

Pieri P. (1980) - Principali caratteri geologici e morfologici delle Murge. Murgia sotterranea, Boll. Gr. Spel. Martinese.

Ricchetti G., Ciaranfi N., Luperto Sinni E., Mongelli F. & Pieri P. (1988) - Geodinamica ed evoluzione sedimentaria e tettonica dell'Avampaese apulo. Mem Soc. Geol. It.

MARIA TERESA MONTAGNA¹

**Indagini micologiche in alcune
grotte della murgia barese e del territorio salentino:
risultati preliminari**

Introduzione

Negli ultimi anni si è verificato un incremento delle attività speleologiche, favorendo un maggiore interesse per la *biospeleologia*. Questa scienza ha compiuto numerosi progressi per ciò che attiene la conoscenza e lo studio delle forme di vita superiore, mentre molto vi è ancora da indagare nel campo della microbiologia ipogea. Studi e ricerche in tal senso sono state condotte sui microrganismi chemiolitotrofi, coinvolti in importanti fenomeni di modificazione geomorfologica degli ambienti ipogei (geomicrobiologia), e sui microrganismi patogeni per l'uomo, verso i quali l'attenzione si è concentrata per il registrato aumento di particolari patologie riscontrate in alcuni speleologi.

In particolare, sulle infezioni micotiche correlate agli ambienti cavernicoli i dati sono ancora insufficienti nel nostro Paese e, in ogni caso, remoti e limitati ad alcune regioni. Negli ultimi anni, invece, si è molto discusso sulla presenza di *Cryptococcus neoformans* (CN) nell'ambiente (2,3,4,5). Ricerche recenti hanno documentato la presenza di CN var. *neoformans* e var. *gattii* in aree della nostra Regione frequentate da *Columba livia* e/o animali esotici, e ricoperte da alberi di *Eucalyptus camaldulensis* (6,7,8).

Dato il numero limitato di tali reperti e poiché la Puglia è una regione ricca di cavità naturali di origine carsica, abbiamo voluto estendere le nostre indagini anche negli ambienti ipogei, allo scopo di verificare se anche l'ambiente sotterraneo frequentato da piccioni, chiroteri e altri animali, così come quello esterno, può rappresentare un serbatoio naturale per *Cryptococcus neoformans* e, quindi, una possibile fonte di infezione per gli speleologi.

Descrizione degli ipogei esaminati.

La Puglia è una regione ricca di ipogei distribuiti sia nel retroterra che lungo la costa. All'interno delle grotte, i parametri climatici (temperatura, umidità, pressione) appaiono generalmente costanti nel corso dell'anno con leggerezza

¹ Professore Ordinario di Igiene - Sezione di Igiene - Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica - Università di Bari.

variazioni legate alla conformazione della grotta, soprattutto nel caso di ambienti che hanno maggiori possibilità di scambio con l'esterno.

Le condizioni di luminosità sono molto scarse e limitate solo alle zone di immediata vicinanza con l'esterno. Nel caso di pozzi con ampie aperture, le condizioni di illuminazione nel loro complesso sono migliori, mentre sono praticamente assenti nel caso di grotte completamente chiuse o che presentino un grande sviluppo in lunghezza e profondità.

Per quanto riguarda la popolazione animale, è possibile trovare fauna *troglobia* (propria delle cavità ipogee che ha subito un particolare adattamento evolutivo e la cui vita è possibile solo all'interno delle grotte), *troglofila* (animali che normalmente vivono nell'ambiente esterno ma che possono adattarsi alla vita ipogea o in forma occasionale o impiantandosi in maniera definitiva) e *troglossena* (animali che sono estranei agli ambienti ipogei e la cui presenza nelle grotte è da considerarsi del tutto accidentale). Si tratta di dati estremamente variabili sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo. In particolare, per ciò che riguarda la presenza di pipistrelli, animali troglofili per eccellenza, vi è da segnalare come questi mammiferi in alcune grotte abbiano assunto dimora stabile da tempo, mentre in altre vi è solo testimonianza della loro presenza nel passato segnalata dai cospicui depositi di guano fossile. In numerose grotte sia della murgia che del salento è da tempo segnalata la presenza di colombi (*Columba livia*) che popolano questi ambienti in maniera ormai quasi stabile comportandosi come veri e propri *troglofili*, e talvolta determinando anche fenomeni di competizione nei confronti dei chiroteri.

Nelle grotte in esame è stata riscontrata la presenza di diversi volatili fra cui anche rapaci ed uccelli notturni, dedotta direttamente oppure per la presenza di tipici escrementi. In alcuni casi sono stati segnalati topi anche di grossa taglia e probabilmente collegati alla presenza di rifiuti organici (carogne di animali).

Alcune grotte sono caratterizzate dalla presenza di raccolte d'acqua più o meno consistenti, permanenti o periodiche; solo una di queste si presenta come una grotta attiva, soggetta a fenomeni di piene stagionali con aspetti idrologici di particolare rilievo.

Alcune delle grotte esaminate hanno presentato anche un particolare grado di inquinamento antropico, per la presenza di diversissime tipologie di rifiuti che vanno da residuati bellici, alle carogne di animali di piccola e grossa taglia, ai rifiuti ospedalieri, plastica e piombo, copertoni di gomma e carcasse di veicoli, soprattutto nelle grotte della murgia barese, mentre in altri casi l'inquinamento antropico è risultato scarso o completamente assente.

Materiali e Metodi.

In provincia di Bari lo studio è stato orientato verso ambienti ipogei del territorio murgiano non turistici e frequentati da fauna *troglofila* e *troglossena* (piccioni,

pipistrelli, rettili, volpi e piccoli roditori), animali notoriamente portatori di microrganismi patogeni. Sono state selezionate 9 grotte, situate nel territorio della murgia barese ad una altitudine compresa tra 370 e 630 metri sul livello del mare. Si tratta di cavità naturali di origine carsica formatesi all'interno di rocce carbonatiche (calcare), di cui 5 a sviluppo prevalentemente verticale, e 4 grotte a sviluppo superficiale e ad andamento per lo più orizzontale.

Complessivamente sono stati eseguiti 321 prelievi, di cui 228 terreno e/o fango, 13 guano fresco o secco, 11 acqua di percolazione o di raccolta, 13 materiale organico in decomposizione (vegetale o animale).

In provincia di Lecce sono stati presi in esame 16 ambienti ipogei del territorio salentino, prettamente non turistici, ad eccezione della *Grotta della Zinzulusa* (Fig. 1). La maggior parte di queste grotte presentano notevole interesse paleontologico e paleontologico per le numerose testimonianze archeologiche relative alla loro antichissima frequentazione antropica. Le grotte in esame sono popolate da fauna *troglofila* e *troglossena* (chiroterri, uccelli, micromammiferi) e presentano nella maggior parte cospicui depositi di guano.

Complessivamente sono stati eseguiti 224 prelievi, di cui 183 feci di origine animale e 41 di diversa natura (terreno interno e esterno alle grotte, detriti).

Ogni grotta è stata campionata una volta, ad eccezione della grotta di *Mezzoprete* (Altamura-Ba) dove il campionamento è stato ripetuto tre volte (Fig. 2).

Le indagini sono state condotte insemenizzando il materiale su terreno *GACA*



Fig 1 - Grotta della Zinzulusa - Castro (Le).



Fig. 2 - Grotta di Mezzoprete - Altamura (Ba).



Fig. 3 - Piastre di coltura con isolamento del CN var. *Neoformans*.

(Guizotia Abyssinica Creatinine Agar) (9) e incubando le piastre per 5-7 gg. a 30 °C (Fig. 3). Le colonie sospette sono state identificate, previa colorazione specifica, impiegando le metodiche standard (1).

Risultati.

La tabella 1 riporta i risultati micologici ed i valori medi delle condizioni climatiche rilevate al momento del campionamento nelle 9 grotte della murgia barese. Le grotte esaminate presentavano uno sviluppo in profondità (dislivello totale) compreso tra -6m e -235m, con uno sviluppo orizzontale di lunghezza variabile. La temperatura è risultata compresa tra 11,7 °C e 16,5 °C, l'umidità relativa tra 70% e 90%.

Lieviti appartenenti al genere *Cryptococcus* sono stati evidenziati in 4 campioni (1,2%) provenienti da 3 grotte. Due campioni di guano di pipistrello sono risultati positivi rispettivamente per *C. neoformans* var. *neoformans* e *C. laurentii*, due campioni di terreno rispettivamente per *C. neoformans* var. *neoformans* e *C. albidus*, un campione di feci di volpe per *C. neoformans* var. *neoformans*.

La tabella 2 riporta i valori medi delle condizioni climatiche rilevate al momento del campionamento nelle 16 grotte del territorio salentino.

Le grotte esaminate, ad andamento prevalentemente orizzontale, non presentano né un grande sviluppo planimetrico, né in profondità. Alcune di esse si aprono su falesie marine, mentre altre grotte hanno l'imbocco situato ad una altitudine che non supera i 160 metri sul livello del mare. La temperatura è risultata compresa tra 9 °C e 23 °C, l'umidità relativa tra 59% e 80%.

Lieviti appartenenti alla specie *Cryptococcus laurentii* sono stati evidenziati in un solo campione (0,4%) di feci di *Columba livia*.

Considerazioni e Conclusioni.

I dati finora ottenuti sulla contaminazione micotica degli ambienti ipogei sono ancora molto scarsi per ritenere questo ambiente una possibile fonte di infezione. Finora in Italia, *C. neoformans* è stato isolato da habitat e animali non cavernicoli, mai da pipistrelli o da ambienti sotterranei.

La grotta di *Mezzoprete* (murgia barese), invece, ha rivelato una vasta popolazione di colombe (*Columba livia*) e passeri. Si tratta di numerosi esemplari che popolano stabilmente la grotta con stagionali variazioni numeriche, il cui ultimo censimento ha messo in evidenza almeno 100 esemplari adulti. Essi mostrano una particolare affinità per questo ambiente, tanto da riprodursi al loro interno ove è stata riscontrata una grande quantità di nidi con uova ancora intere o appena schiuse (Fig. 4-5-6). La loro massiccia presenza ha probabilmente determinato l'estromissione dei pipistrelli un tempo sicuramente residenti come dimostrato dai depositi di guano fossile e da numerosi resti ossei.

DENOMINAZIONE GROTTA	TERRITORIO	ALTT. (slm)	TEMP.	UMID. RELAT.	LUCE	SPECIE ISOLATA
<i>Foiba Anelli</i>	Gravina	600m	12,5 °C	70%	scarsa	
<i>Lamalunga</i>	Altamura	460m	16,5 °C	89%	assente	
<i>Mezzoprete</i>	Altamura	400m	15,5 °C	81%	scarsa	CN var. <i>neoformans</i>
<i>Castel del monte</i>	Andria	520m	14,5 °C	75%	scarsa	
<i>Inghiottoio del Pulo</i>	Altamura	400m	14,0 °C	89%	assente	
<i>Pasciuddo</i>	Cassano	305m	12,5 °C	91%	assente	
<i>Faraualla</i>	Gravina	630m	12,5 °C	90%	assente	
<i>Spinale di Porco</i>	Gravina	625m	11,7 °C	80%	scarsa	<i>C. laurentii</i>
<i>Cortomartino</i>	Acquaviva	377m	13,1 °C	72%	scarsa	<i>C. albidus</i> CN var. <i>neoformans</i>

Tabella 1

DENOMINAZIONE GROTTA	TERRITORIO	ALTT. (slm)	TEMP.	UMID. RELAT.	LUCE
<i>Inghiottitoto Leptospira</i>	Surano	97m	19 °C	78%	presente
<i>Vora Nuova Spedicaturo</i>	Nociglia	99m	20°C	79%	presente
<i>Vora Grande Spedicaturo</i>	Surano	99m	20°C	73%	presente
<i>Grotta Lea</i>	Nardò	0m	23°C	70%	assente
<i>Vora di Vitigliano</i>		N.R.	19°C	73%	assente
<i>Vora di Supersano</i>	Supersano	N.R.	18°C	72%	scarsa
<i>Grotta delle Croci</i>	S. Cesarea T.	N.R.	19°C	77%	assente
<i>Grotta Antonietta</i>	Presicce	157m	20°C	80%	assente
<i>Cav. delle ossa di Punta Ristola</i>	Castrignano del Capo	0m	20°C	67%	scarsa
<i>Grotta Artanisi</i>		N.R.	17°C	73%	assente
<i>La Grava</i>	Avetrana	N.R.	15°C	71%	presente
<i>Grotta Grande del Ciolo</i>	Gagliano del Capo	0m	15°C	59%	scarsa
<i>Grotta della Zinzulusa</i>	Castro	0m	12°C	62%	presente
<i>Grotta della Poesia Grande</i>	Melendugno	N.R.	10°C	65%	scarsa
<i>Vora piccola di Barbarano</i>	Morciano di Leuca	126m	9°C	73%	scarsa
<i>Vora piccola di Barbarano</i>	Morciano di Leuca	126m	22°C	66%	presente

Tabella 2

Il primo campionamento effettuato in questa grotta è risultato molto ricco di lieviti, per cui si è voluto ampliare il numero dei prelievi, tenendo conto dei diversi strati di guano depositato e considerando che quello profondo è costituito prevalentemente da feci di pipistrello. Sono stati isolati numerosi lieviti per lo più dagli strati meno profondi. *Cryptococcus neoformans* è apparso ampiamente rappresentato, il che ci consente di confermare che colombi e passeri possono costituire un serbatoio naturale di questo lievito anche in ambienti sotterranei che presentano un microhabitat diverso da quello superficiale.

Alla luce di questi primi risultati e tenendo conto di quelli finora ottenuti nelle diverse aree pugliesi esaminate, risultano necessarie ricerche più ampie e puntuali per chiarire i problemi connessi alla diffusione di *C. neoformans* in Italia. Sarebbe opportuno esaminare in dettaglio i differenti micro-habitat terrestri (superficiali e non), correlarli con i fattori climatici e ambientali sì da spiegare la sopravvivenza o la riproduzione nel nostro Paese di ceppi anche rari (10).



Fig. 4-5-6 - Grotta di Mezzoprete. Nidi di colombi con uova ancora intere o appena schiuse.

Bibliografia

1. Barnett JA, Payne RW, Yarrow D (1990)
Yeasts: characteristics and identification.
Cambridge: Cambridge University Press
2. Ellis DH, Pfeiffer TS (1990)
Natural habitat of *Cryptococcus neoformans* var. *gattii*
J. Clin Microbiol, 28: 1642-1644
3. Gallo MG, Calari C, Gemello L (1990)
Uccelli sinantropici come vettori di lieviti potenzialmente patogeni per la città di Torino.
Microbiologia Medica, 5: 78-80

4. Griseo G, Gallo M (1997)
Serotyping of *Cryptococcus neoformans* isolates from environmental and clinical sources in extreme southern Italy (Calabria and Sicily, central Mediterranean area).
Mycoses, 40: 95-100
5. Griseo G, Messina S, Chinermi G (1992)
Habitat naturali di *C. neoformans* nei centri urbani di Messina e Reggio Calabria: studio sulla presenza di *Cryptococcus neoformans* var. *gattii*.
1° Congr Naz FIMUA, Firenze 26-28 novembre 1992
6. Montagna MT, Mele MS, De Donno A, Marcuccio C, Pulito A (1996)
Criptococcosi e AIDS. Nota I. Indagini sulla diffusione di *Cryptococcus neoformans* nelle città di Bari e Lecce.
Rivista Italiana di Igiene, 56: 69-77
7. Montagna MT, Tortorano AM, Fiore L, Viviani MA, Barbuti S (1996)
First isolation of *Cryptococcus neoformans* var. *gattii* in Apulia, Italy
Atti 3° Congr Internaz “*Cryptococcus & Cryptococcosis*”, Parafi 22-26 settembre 1996
8. Montagna MT, Viviani MA, Pulito A, Aralla C, Tortorano AM, Fiore L, Barbuti S (1997)
Cryptococcus neoformans var. *gattii* in Italia. Note II. Environmental investigation related to an autochthonous clinical case in Apulia.
J Mycol Med, 7: 93-96
9. Staib F, Seeliger HPR (1966)
Un nouveau milieu sélectif pour l'isolement de *Cryptococcus neoformans* des matières fécales et du sol.
Ann Inst Pasteur, 110: 792-793
10. Viviani MA, Esposto MC, Cogliati M, Montagna MT, Wickes BL (2001)
Isolation of a *Cryptococcus neoformans* serotype A MATa strain from the Italian environment.
Medical Mycology 39: 383-386 “

**Grotta di Lamalunga:
rilievo topografico e restituzione tridimensionale²**

Premessa

Nell'ambito della realizzazione del progetto "SARASTRO" (Sistema teleoperato integrato di teleosservazione e Telemetria per la fruizione scientifica e culturale dell'uomo Arcaico di Altamura) il Consorzio di ricerca Digamma, realizzatore del progetto, ha constatato la necessità di un rilievo della *Grotta di Lamalunga* con precisione ed accuratezza superiore rispetto ai classici rilievi "speleologici". Tutto ciò al fine di poter ottenere come risultato finale informazioni metriche attendibili e tridimensionali, in particolar modo nella zona dell'abside, zona della grotta contenente i resti umani.

A seguito di numerosi contatti preliminari tra il Consorzio di ricerca DIGAMMA ed il C.A.R.S., verificata la presenza nel C.A.R.S. di particolari figure professionali adatte al lavoro da realizzare fra cui principalmente i topografi di professione che garantissero la realizzazione di un rilievo topografico con precisioni ed accuratezza superiore rispetto ai classici rilievi cosiddetti "speleologici" si è ricevuto dal Consorzio DIGAMMA l'incarico di effettuare il rilievo topografico, della *Grotta di Lamalunga*.

Difficoltà operative e stima degli obiettivi raggiungibili

Le caratteristiche geometriche fondamentali della grotta sono un pozzo di ingresso profondo circa 9 metri con un diametro che parte da 60 cm e si allarga fino a 120 cm; dalla base del pozzo, percorrendo 4-5 metri strisciando fra la volta della grotta ed un cono detritico, si accede ad una grande sala di crollo (asse maggiore di circa 20 mt) formata fra due ampi strati orizzontali di calcare, con un foro alla sommità completamente ostruito dal conoide di detriti che divide in due il sistema carsico nelle due direzioni principali nord e sud con varie gallerie di crollo che si diramano in varie direzioni; in particolare, nella galleria a nord che porta all'abside dove vi sono i resti dell'*Uomo di Altamura*; lungo tale ramo che si sviluppa per una lunghezza di circa 30 mt

¹ Centro Altamurano Ricerche Speleologiche (C.A.R.S.), Casella Postale 120 - 70022 Altamura (Ba); e-mail: cars.altamura@libero.it

² Il rilievo è stato condotto unitamente a Giovanni RAGONE e William FORMICOLA del Centro Altamurano Ricerche Speleologiche (C.A.R.S.).

non è mai possibile la posizione eretta (le altezze sono mediamente 60 - 80 cm con strettoie di 20 cm).

Sulla base di precedenti esperienze e valutando le varie tipologie di strumentazione topografica utilizzabile in queste particolari condizioni, si sono fissati i seguenti obiettivi primari:

- progetto, materializzazione e rilievo, da effettuarsi cercando di ottenere precisioni ed accuratezze al centimetro, della poligonale principale congiungente l'ingresso della grotta con l'abside dell'uomo;
- rilievo di dettaglio poggiante sulla poligonale principale di tutto il ramo nord applicando una sensibilità di dettaglio media pari a 10 cm;
- rilievo di dettaglio poggiante sulla poligonale principale dell'abside dell'Uomo con sensibilità di dettaglio media pari a 2 centimetri;
- elaborazione e restituzione delle operazioni di rilievo in un modello matematico ed eventualmente a curve di livello;

Poligonale principale e strumentazione

In un classico rilievo topografico di tipo celerimetrico le stazioni sono materializzate in maniera univoca e duratura con chiodi infissi in roccia o in punti facilmente accessibili al fine di assicurare in qualsiasi momento:

- ripetizioni delle operazioni di misura effettuate;
- controlli successivi;
- aggiunta di misurazioni al rilievo originale (dettaglio).

Nel caso specifico della *Grotta di Lamalunga*, la forma della grotta e la presenza costante di reperti fossili di alto valore scientifico sui pavimenti ha impedito, tra l'altro, l'uso di qualsiasi tipo di chiodo infisso nel pavimento, necessario per la materializzazione di precisione delle stazioni celerimetriche.

Per ovviare a questo problema si è pensato di posizionare con del poliuretano, sulle pareti della grotta, mire autocostruite e numerate in PVC, del tipo simile

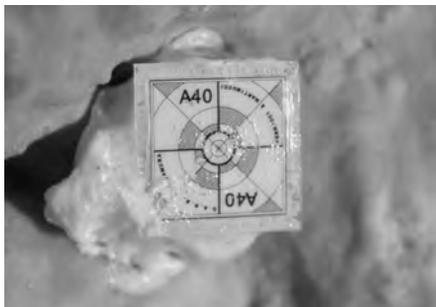


Fig. 1 - Particolare delle mire autocostruite e numerate in PVC e della tipologia di ancoraggio a parete con poliuretano.

a quelle usate per la fotogrammetria architettonica (le mire riflettenti in commercio per dare risposta allo strumento devono essere ad una distanza minima di 6 metri) (Fig. 1). Data l'importanza della *Grotta di Lamalunga* e dei fossili di alto valore scientifico in essa custoditi, i tempi di permanenza nella stessa dovevano essere ridotti al minimo al fine di limitare l'impatto ambientale.

Alla luce dell'enorme varietà di imprevisti ed inconvenienti che si verifi-

cano in ambiente ipogeo, si è ritenuto di testare praticamente le tecniche di rilievo ipotizzate al fine di progettare e realizzare gli adattamenti necessari alle tecniche ed alle attrezzature ipotizzate, tutto ciò anche al fine di ridurre al minimo i tempi di acquisizione dati e la conseguente permanenza in grotta.

Esiste a 500 metri circa dalla *Grotta di Lamalunga* la *Grotta della Capra* in alcune delle sue zone ed anfratti simile come forma e caratteristiche ambientali alla *Grotta di Lamalunga* e quindi adatta a testare le tecniche e le attrezzature di rilievo.

I test inerenti la resistenza nel tempo del poliuretano, l'acquisizione e l'elaborazione dei dati acquisiti ci hanno indicato la soluzione migliore: le mire sono state applicate in punti "strategici" dal punto di vista topografico ed in quantità tale da avere sempre un minimo di quattro mire da un vertice di poligonale, possibilmente a distanze superiori a 130 cm dall'ipotetica posizione di stazione. Questa condizione ci ha permesso, in seguito, di godere di enorme libertà nel posizionamento delle stazioni necessarie al rilievo di dettaglio della grotta.

Risolto il problema del posizionamento di precisione delle stazioni di rilievo, si è dovuta portare la strumentazione topografica, ritenuta idonea a dare le precisioni di rilievo richieste, in grotta al fine di verificarne la compatibilità e l'adeguato funzionamento.

Individuata la strumentazione topografica da utilizzare (Fig. 2-3) e cioè una stazione totale (tedodolite elettronico con distanziometro elettro-ottico integrato) per rilievi topografici accessoriata con batterie esterne ad alta capacità, memorizzatore di dati esterno, oculare spezzato, miniprismi riflettenti con puntale di precisione, puntatori laser portatili, aste, treppiedi, misuratore di distanze laser, è stata preliminarmente effettuata una prova operativa al fine di assicurare che i contenitori dell'attrezzatura ed i treppiedi avessero dimensioni tali da consentire il trasporto attraverso tutte le strettoie presenti in grotta fino all'Abside.



Fig. 2 e 3 - Speleologi e strumentazione topografica in fase di acquisizione dati.

A seguito delle prove nella *Grotta della Capra* e del test operativo nella *Grotta di Lamalunga*, si sono rese necessarie alcune modifiche da effettuare alla strumentazione topografica al fine di eliminare i seguenti inconvenienti:

- **ALTEZZA DEI TREPPIEDI.** Molte zone della grotta, con altezze massime pari a 50 - 60 cm, non sono idonee all'uso dei normali treppiedi topografici in commercio, i quali non sono più bassi di 100 cm e quindi hanno richiesto modifiche. Sono stati autocostruiti mini-treppiedi di varie dimensioni tra cui uno che ci ha permesso altezze minime da terra dell'asse di mira pari a 40 cm: praticamente lo strumento è stato manovrato, in questi casi, stando distesi per terra. Grazie a questi artifici è stato quindi possibile superare le strettoie e congiungere con la poligonale principale tutte le zone della grotta.
- **MESSA A FUOCO DI PUNTI MOLTO VICINI.** Nonostante la distanza minima di messa a fuoco dello strumento sia pari a 130 cm circa, si è avuta la necessità di collimare punti e mire molto più prossimi allo strumento. Dopo vari tentativi il problema è stato risolto modificando lo strumento in maniera da essere in grado di puntare l'esatto punto di misura anche senza mettere a fuoco l'oculare (Fig. 4-5).
- **DISTANZIOMETRI LASER.** Gli ultimissimi strumenti topografici con distanziometro laser incorporato in grado di misurare le distanze senza l'uso di prisma riflettente disponibili in commercio alla data del gennaio 2000, hanno un limite minimo di distanza misurabile pari a 250 cm circa; quindi in condizioni di rilievo come quelle del ramo nord, largo mediamente 150 cm, sono praticamente equivalenti ai distanziometri elettro-ottici in quanto essendo inutilizzabile il distanziometro laser, richiedono comunque l'utilizzo del prisma riflettente per la misura delle distanze.
- **MINIPRISMI.** Il normale prisma riflettente diffusamente usato nei rilievi topografici, di per sé piccolo (7 cm di diametro), è risultato, in più occasioni, troppo grande per il posizionamento di precisione delle mire e per il rilievo di dettaglio di piccoli anfratti a cui si è prestato molto meglio il miniprisma fornito di puntale di precisione avente dimensioni molto più ridotte (2 cm di diametro) e quindi più maneggevole.

Il rilievo

Dopo aver posizionato sulle pareti della grotta le mire numerate in PVC, lungo l'intera poligonale principale congiungente l'ingresso della grotta con l'abside dell'Uomo si è passati alla misura di precisione delle stesse con sensibilità inferiori al cm (Fig. 6).



Fig. 4 e 5 - Particolare di due sequenze relative alle operazioni di puntamento mediante l'utilizzo di "tracciante" laser.

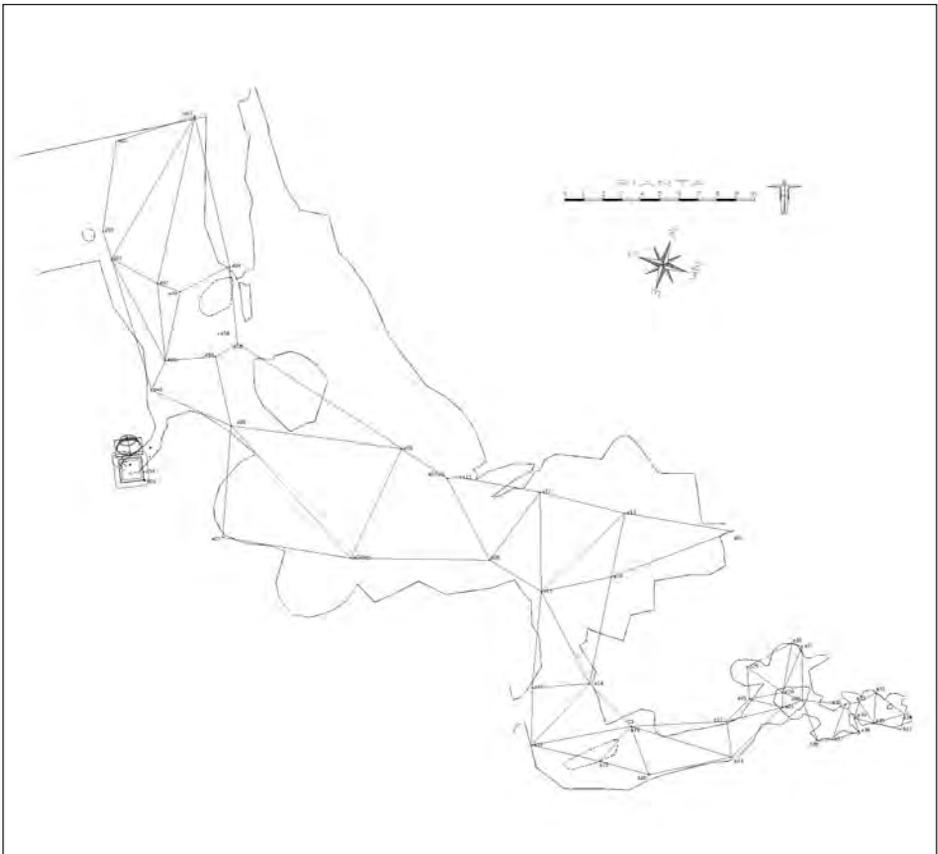


Fig. 6 - Poligonale principale.

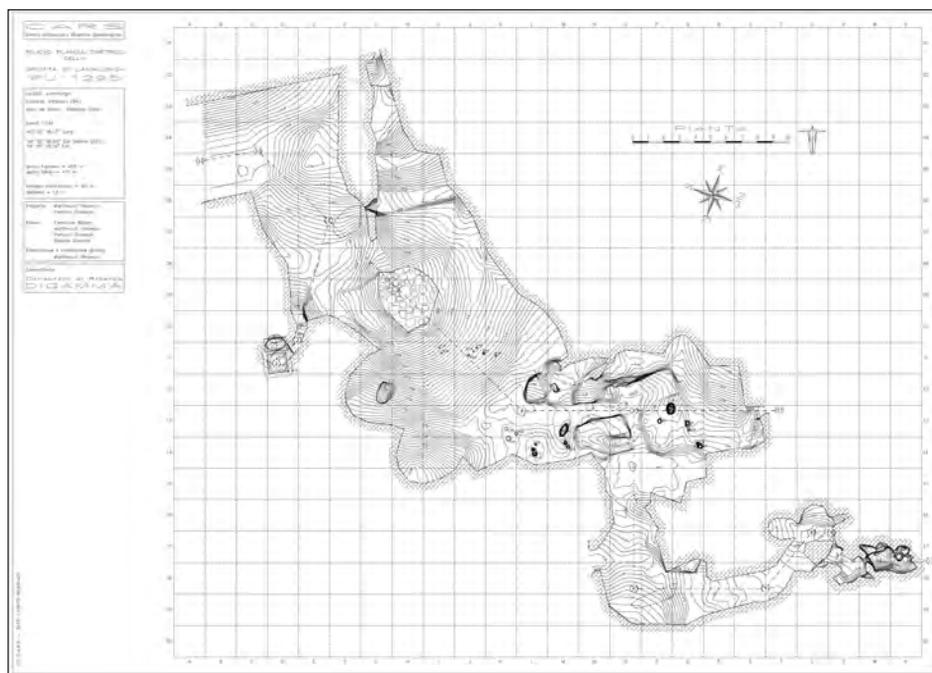


Fig. 7 - Planimetria con curve di livello.

Per dare una misura della tempistica e delle quantità ci sono voluti tre giorni di lavoro di una squadra composta da *quattro* persone per coprire la distanza di circa *80 metri* che va dal pozzo di ingresso all'abside e sono state posizionate circa *40 mire*.

Subito dopo l'elaborazione e la verifica dei risultati ottenuti (calcolo delle posizioni fisse *x, y, z* di tutte le mire/satelliti) si è passati al rilievo di dettaglio dell'abside dell'Uomo finalizzato ad ottenere una sensibilità di dettaglio media pari a 2 centimetri.

Per tale fase la tempistica è stata la seguente: tre giorni di lavoro di acquisizione di una squadra composta da tre persone; sono stati acquisiti circa 2000 punti stando all'interno dell'abside che come dimensione massima non supera mai i 3 metri.

Il rilievo di dettaglio (Fig. 7) poggiate sulla poligonale principale di tutto il ramo nord, è stato effettuato rilevando sezioni verticali della cavità a distanze variabili dipendenti dalla quantità di dettagli presenti ma comunque tali da non trascurare dettagli medi superiori a 10÷20 cm; per questa fase sono serviti cinque giorni pieni di lavoro di acquisizione di una squadra composta da tre persone; sono stati acquisiti circa 1000 punti, e la grotta nel suo complesso (80 metri

circa di sviluppo lineare per quanto riguarda la parte rilevata) è stata tagliata con 115 fette/sezioni (Fig. 8).

Ai fini dell'inquadratura cartografica, la poligonale interna è stata prolungata tramite il pozzo di accesso all'esterno della grotta materializzando all'esterno diversi punti in grado di orientare con maggiore attendibilità rispetto alle normali bussole la posizione della grotta rispetto all'ambiente esterno.

Elaborazione e restituzione dell'abside

L'elaborazione della nuvola di 2000 punti acquisita nell'abside ha messo in luce tutti i limiti degli attuali e più diffusi programmi dedicati all'elaborazione di rilievi tridimensionali, costringendoci ad effettuare diversi tentativi e la messa a punto di piccole *routines software* per risolvere i problemi di elaborazione e restituzione del rilievo dell'abside.

La procedura che alla fine ha dato il migliore risultato è stata la seguente:

- la nuvola di punti (Fig. 9) restituita dall'elaborazione dei libretti di misura dà vagamente l'idea della forma dell'abside e somiglia nella forma ad una "patata" bitorzoluta;
- il modello matematico a triangoli (Fig. 10), visto da varie angolazioni con programmi di gestione di solidi tridimensionali, non rendeva molto la forma dell'abside;
- si è pensato di rendere il tutto trasparente: tagliando il modello matematico a fette distanti fra loro 5 cm, si è ottenuta una serie di contorni

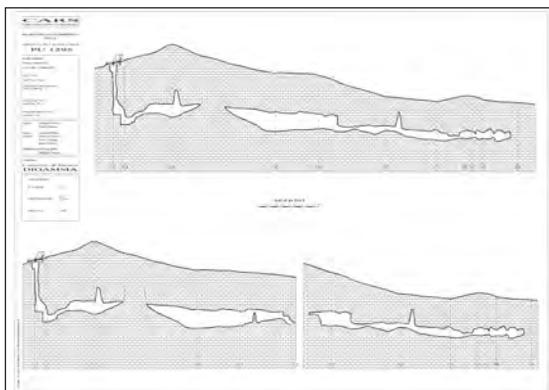


Fig. 8 - Sezioni longitudinali del ramo nord.

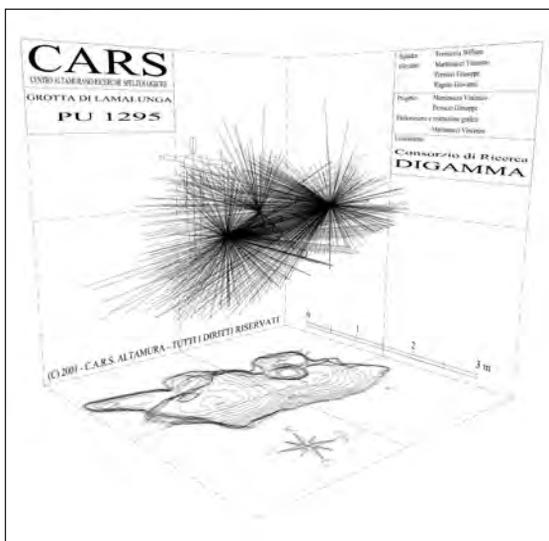


Fig. 9 - "Abside" - nuvola dei punti acquisiti.

3D che ruotati lentamente restituiscono molto meglio del modello matematico a triangoli la forma dell'abside (Fig. 11).

- Il lavoro di taglio del modello 3D a triangoli è stato fatto sia in orizzontale che in verticale ottenendo come risultato quindi qualcosa di molto simile a una TAC (Fig. 11).

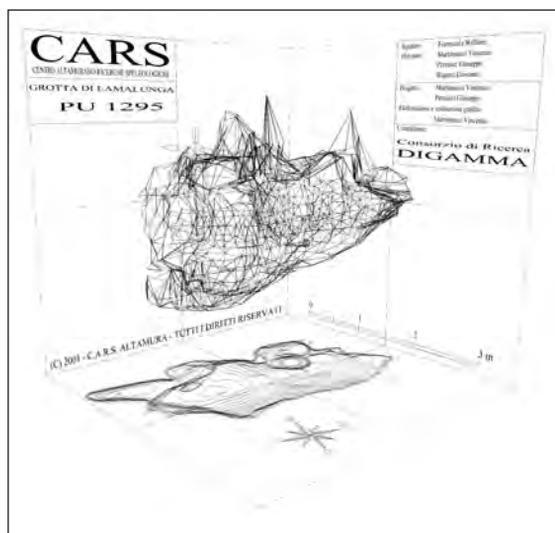


Fig. 10 - "Abside" - modello matematico a triangoli.

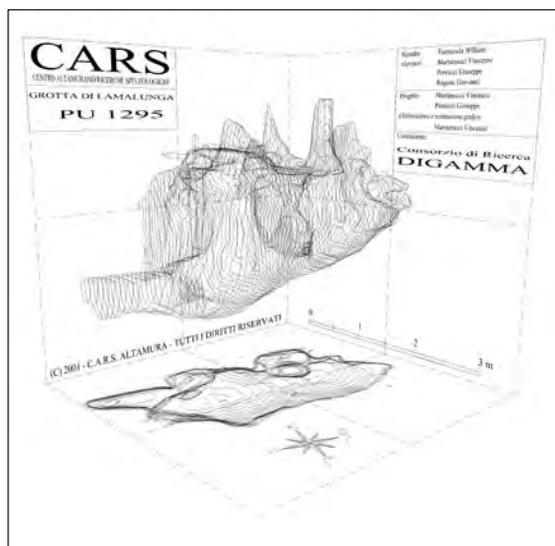


Fig. 11 - "Abside" - taglio a fette verticali.

Elaborazione e restituzione delle restanti parti della grotta

L'elaborazione del rilievo di dettaglio poggiante sulla poligonale principale di tutto il ramo nord effettuato rilevando sezioni verticali della cavità a distanze variabili ci ha dato un insieme di punti 3D con linee che li collegano a formare le varie sezioni verticali o orizzontali.

Queste linee, convertite in polilinee 3D, sono diventate i contorni generatori di piccole griglie di superfici tridimensionali sfaccettate (3Dmesh) che collegano fra loro le sezioni confinanti.

L'insieme di tutte queste superfici 3D ci ha dato la forma della grotta in tante superfici 3D sfaccettate (Fig. 12).

Per ottenere la rappresentazione del pavimento della grotta a curve di livello, è stato necessario estrapolare i punti rappresentativi dello stesso (tramite un software dedicato autocostruito), l'insieme di questi punti elaborato con il programma di topografia terrestre (Meridiana) ha restituito la suddetta rappresentazione.

Il rilievo è in continua evoluzione e, ad oggi si è in grado di rappresentare anche una parte di superficie della collina sovrastante il ramo nord della grotta (Fig. 13 e Fig. 14).

Considerazioni finali

La metodologia di rilievo così effettuata, è facilmente aggiornabile e si presta facilmente a:

- aggiunte di altri tronchi della grotta non rilevati;
- aumenti di sensibilità in altre zone della grotta;
- controllo e verifica delle precisioni ottenute;
- aumento del livello di dettaglio in qualsiasi zona e in qualsiasi momento.

Tempi di realizzazione erano stati previsti in:

- 10 giorni per l'esecuzione dei rilievi in grotta
- 10 giorni per elaborazione dati.

Tempi di realizzazione effettivi occorsi:

- 11 giorni per l'esecuzione dei rilievi in grotta
- 30 giorni per elaborazione dati.

Ne deriva che le difficoltà relative al rilievo sono state previste e pianificate con buona approssimazione, mentre la parte che riguarda l'elaborazione dei dati ha portato via molto più tempo del previsto, dando però risultati superiori alle previsioni.

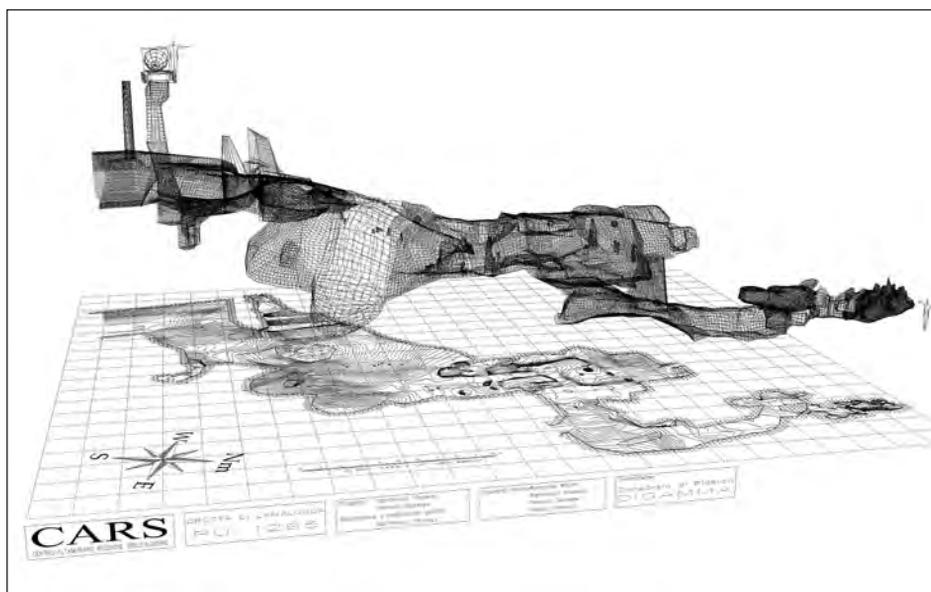


Fig. 12 - Restituzione 3D in vista prospettica.

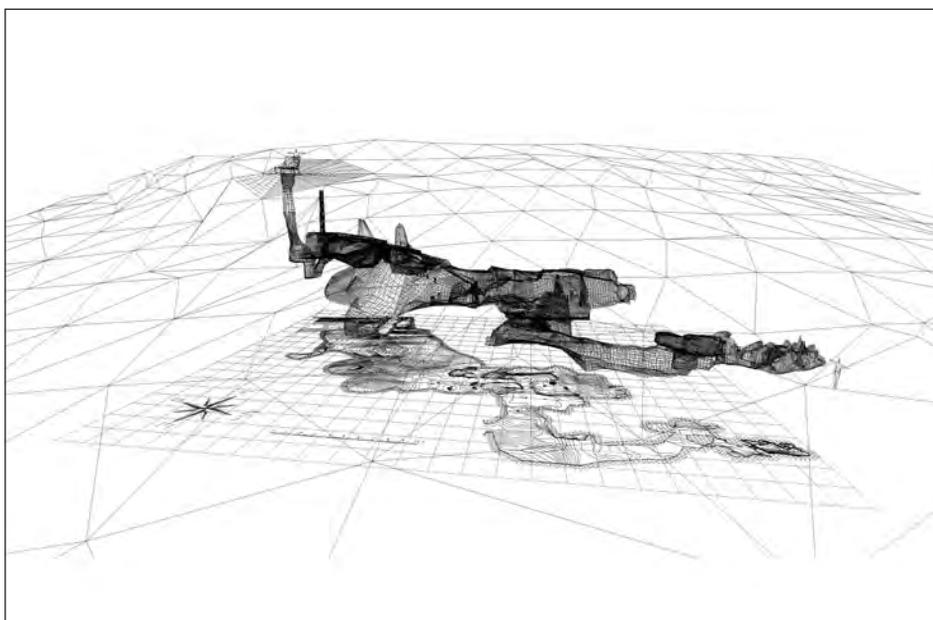
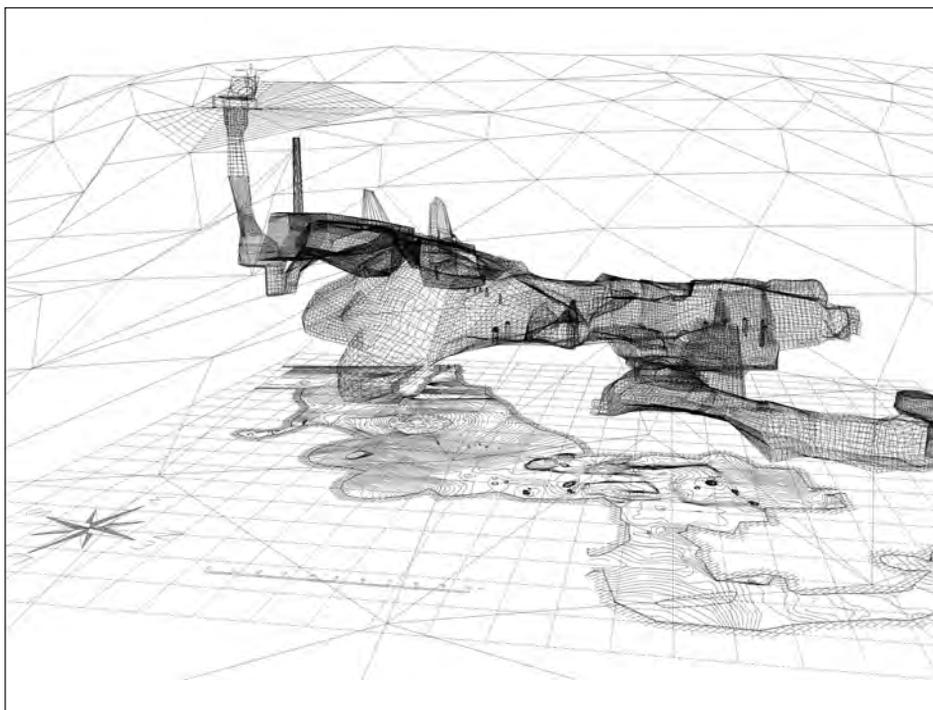


Fig. 13 e 14 - Restituzione 3D in vista frontale con parte della collina restituita.

PARTE QUARTA

Sabato 2 dicembre 2000

INTERVENTI DEI GRUPPI¹

¹ Altamura - Auditorium del Polivalente - Liceo Scientifico “Federico II di Svevia”.

BIANCA

ITALO RIZZI¹

Cinquant'anni di storia attraverso immagini d'archivio²

Introduzione

Il seguente intervento rappresenta la sintesi di una proiezione di immagini storiche del C.A.R.S. e della sua attività, a partire dalla fondazione del Centro fino ai giorni nostri.

Si è operata una selezione tra le principali e significative immagini conservate nell'archivio fotografico del C.A.R.S., al fine di fornire una idea sequenziale di cinquant'anni di attività.



Fig. 1 - La prima esplorazione alla Grotta di *Torre di Lesco* nel 1951.



Fig. 2 - Gruppo di speleologi alla seconda esplorazione della Grotta di *Torre di Lesco*.

¹ Centro Altamurano Ricerche Speleologiche (C.A.R.S.), Casella Postale 120 - 70022 Altamura (Ba); e-mail: cars.altamura@libero.it

² Abstract della proiezione di diapositive



Fig. 3 - Speleologi all'interno della Grotta di *Torre di Lesco* durante la seconda esplorazione.



Fig. 4 - Colonne stalagmitiche nella Grotta di *Torre di Lesco*.



Fig. 5 - Prima esplorazione della Grave di *Faraualla*.



Fig. 6 - Momento iniziale della discesa durante la prima esplorazione della Grave di *Fraualla*.



Fig. 7 - Goccia di stillicidio - particolare.



Fig. 8 - Grotta di Minervino Murge - Gruppo di speleologi.



Fig. 9 - Grotta di Minervino Murge - Pietro Locapo.



Fig. 10 - Pulo di Altamura - Gruppo di speleologi con Pietro Locapo.



Fig. 12 - Incontro tra il C.A.R.S. ed il Prof. Franco Anelli.



Fig. 11 - "I due Presidenti" - Pietro Locapo con il suo successore.



Fig. 13 - Discesa del C.A.R.S. con scalette nella Grave di Castellana.



Fig. 14 - Prof. Franco Anelli al convegno "Civiltà delle Grotte" in Altamura - Anno 1972.



Fig. 16 - Pulo di Altamura - Esercitazione di soccorso con scaletta.



Fig. 15 - Momento di avvicinamento all'Inghiottoio del Pulo di Altamura con le tipiche corde dette "canaponi".

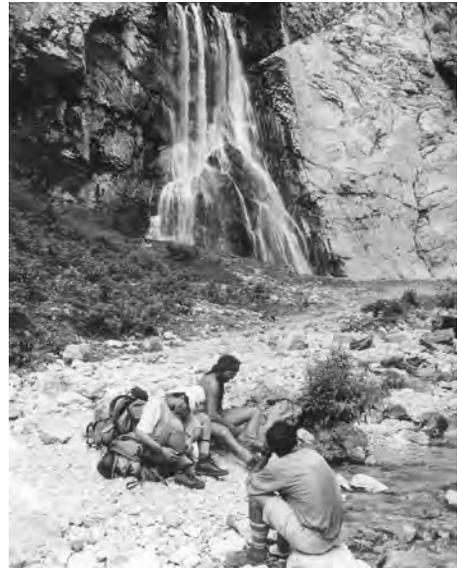


Fig. 17 - Partecipazione del C.A.R.S. alla spedizione in Caucaso.



Fig. 18 - Scheletro umano fossile noto come "Uomo di Altamura" scoperto nella Grotta di *Lamalunga* nel 1993.



Fig. 19 - Speleologi del C.A.R.S. e Piero Angela prima delle riprese all' *Uomo di Altamura* nella Grotta di *Lamalunga*.



Fig. 20 - Speleologi del C.A.R.S. e Piero Angela nella grotta della *Capra* durante la preparazione delle riprese all'*Uomo di Altamura*.



Fig. 21 - Targa di riconoscimento per la scoperta dell'*Uomo di Altamura* consegnata nel 1997 all'allora Presidente del C.A.R.S. Giovanni Ragone, dall'Amministrazione Provinciale di Bari presieduta dal Dr. Franco Sorrentino.



Fig. 22 - Speleologi del C.A.R.S. e tecnici della B.B.C. dopo le riprese all' *Uomo di Altamura*.



Fig. 23 - Speleologi del C.A.R.S., il Prof. Vittorio Pesce Delfino ed il Prof. Paolo Forti al sito di *Lamalunga*.

Il Museo Speleologico “Franco Anelli” a Castellana Grotte

Premessa

Le Grotte di Castellana hanno finalmente il loro museo; dopo quasi cinquant'anni, il 23 gennaio 2000 è stato inaugurato a Castellana-Grotte il tanto atteso Museo Speleologico. Esso era stato progettato e finanziato dalla Cassa per il Mezzogiorno nel 1952 ed era incluso in un grandioso progetto che prevedeva la sistemazione turistico-urbanistica dell'area sovrastante le Grotte di Castellana.

Purtroppo di questo progetto iniziale sarà realizzato soltanto l'edificio destinato agli uffici della Direzione delle Grotte, al Museo Speleologico e alla Torre degli Ascensori.

A tale proposito, nel 1953, il prof. Anelli scriveva entusiasticamente:

“Nell'edificio principale del primo lotto di opere per la sistemazione urbanistico-turistica esterna delle grotte di Castellana, predisposta dalla Cassa per il Mezzogiorno, è già ultimata la vasta e luminosa aula destinata a Museo Speleologico con prevalente funzione divulgativa, per diffondere la conoscenza degli studi del sottosuolo naturale attraverso una efficace illustrazione del mondo sotterraneo e dei fenomeni che in esso si svolgono o che si sono svolti nel lontano passato della storia geologica d'Italia, fenomeni fisici, biologici, antropici, ecc...”

Un anno dopo, nel 1954, nella prima edizione della sua guida turistica “Castellana”, Franco Anelli commentava la prossima realizzazione del Museo Speleologico, con le seguenti parole:

“La visita al museo Speleologico sarà una facile, dilettevole escursione fra le pagine di un libro affascinante, il libro delle grotte: pochi ordinati capitoli di commento ad un ponderoso volume, quello della Scienza delle caverne”.

Purtroppo il prof. Franco Anelli non ha potuto vedere realizzato il suo sogno. Benché la costruzione destinata ad ospitare il Museo fosse stata effettivamente ultimata, non si diede mai avvio al suo allestimento. L'indifferenza degli amministratori del tempo ha fatto sì che il locale, per lungo tempo, sia stato trasformato, dapprima, in discoteca e per altri lunghi anni, sia rimasto abbandonato.

¹ Gruppo Puglia Grotte - Castellana Grotte (Ba).

Dopo quasi mezzo secolo, l'edificio ritrova, quindi, la sua originale funzione: il 23 gennaio 2000 si effettua in pompa magna l'inaugurazione del Museo Speleologico, il cui allestimento è stato realizzato con il finanziamento del Progetto POP PUGLIA 1994-96 della Comunità Europea e con la collaborazione del Gruppo Puglia Grotte. Sono presenti alla cerimonia il prof. Paolo Forti, direttore responsabile dell'Istituto Italiano di Speleologia e Angelo Naseddu, vice presidente della Società Speleologica Italiana.

Il Museo Speleologico

Il Museo di Speleologia di Castellana-Grotte è ovviamente intitolato al Prof. Franco Anelli, insigne speleologo, scopritore delle Grotte di Castellana, che egli diresse con grande amore fino alla sua morte. Esso è ospitato in una bellissima struttura realizzata in pietra calcarea locale e si estende su una superficie complessiva di quasi 500 mq distribuiti tra pianoterra di mq 350 e un piano rialzato di mq 150, tra sala espositiva, direzione, biblioteca e laboratorio. Le stesse pareti di pietra calcarea della struttura costituiscono un aspetto espositivo del Museo: infatti, vi si possono osservare varie forme di erosione della roccia ed i caratteristici fossili del Cretaceo, ossia le rudiste presenti sottoforma di diverse sezioni.

L'area espositiva è stata organizzata in varie sezioni che trattano in modo schematico tematiche inerenti la speleologia e il carsismo: geologia, carsismo superficiale, carsismo profondo, speleogenesi, speleopoiesi, speleobiologia, preistoria, storia, ecc... Essa è composta da 25 pannelli informativi, composti da testi con grafici e foto e da 25 pannelli fotografici. Lungo il percorso sono state inoltre collocate 5 vetrinette contenenti reperti corrispondenti alle varie sezioni. Altre vetrine contenenti fossili e minerali sono situate lungo la scala di accesso al piano superiore.

Un plastico di un tipico territorio delle Murge sud-orientali, realizzato in pietra calcarea, fa bella mostra di sé all'ingresso del Museo e permette di osservare tridimensionalmente un massiccio calcareo, dalla superficie fino al livello di base carsico.

Un angolo espositivo è dedicato all'attrezzatura e al vestiario dello speleologo di ieri e di oggi; tra i due speleo-manichini è collocata la vecchia scala di canapa a pioli con cui il prof. Franco Anelli scese nella Grave di Castellana il 23 gennaio del 1938.

Su un altro lato della sala espositiva, trovano posto altre vetrine in cui sono collocati vari tipi di rocce, fossili, minerali, vecchio materiale speleo, ecc...

In un prossimo futuro, una sezione sarà dedicata alle Grotte di Castellana ed alle altre importanti cavità del territorio, mentre un'altra sezione illustrerà le più

importanti e significative grotte della Puglia, tra cui la Grava di Campolato, la Grotta di Porto Badisco, il Complesso carsico della Grotta di Cava Zaccaria - Grotta delle Volpi, ecc...

Il Museo potrà ospitare anche delle mostre naturalistiche temporanee realizzate dagli alunni delle scuole medie di Castellana-Grotte o dei dintorni, frutto dell'attività didattica organizzata dal Museo.

Un'intera stanza è riservato al laboratorio: esso è finalizzato alla ricerca scientifica, ma rappresenta anche un valido strumento didattico per avvicinare i visitatori al mondo sotterraneo e alla sua grande e straordinaria ricchezza faunistica. In esso saranno condotte ricerche biospeleologiche e geologiche. Il Museo, infatti, è particolarmente rivolto all'utenza scolastica e si propone di fare partecipare le scolaresche alle attività didattiche proposte dal Museo.



Interno del Museo Speleologico "F. Anelli" (foto Giuseppe Savino).

Il centro di documentazione speleologica “Franco Orofino”

Presso la struttura del Museo, al piano rialzato è ospitato il Centro di Documentazione Speleologica “F. Orofino” della Federazione Speleologica Pugliese. La biblioteca, parte residua della vecchia biblioteca dell’Istituto Italiano di Speleologia, comprende un patrimonio librario di oltre 4000 volumi, tra libri, atti di congressi, bollettini di gruppi, riviste, estratti, da una fototeca, che raccoglie circa 200 fotografie prevalentemente degli anni 1950/60 e da un’emeroteca di oltre 1200 articoli (quotidiani, settimanali, mensili, ecc...) concernenti soprattutto le Grotte di Castellana. Con questi numeri, il Centro di Documentazione Speleologica “F. Orofino” si presenta, quindi, come la biblioteca tematica di speleologia più grande dell’Italia meridionale.

Prossimamente è prevista la catalogazione su supporto cartaceo e su supporto informatico di tutti i volumi e riviste presenti nella biblioteca.

E’ già in avanzata fase di preparazione una monografia sul prof. Franco Anelli e sull’attività scientifica e divulgativa svolta nel mondo della speleologia.

Finalità

La Società Grotte s.r.l., che gestisce le Grotte di Castellana ha affidato il Museo speleologico al Gruppo Puglia Grotte, che provvederà a curare l’organizzazione logistica, l’attività didattica e di ricerca scientifica.

Per quanto riguarda l’attività di ricerca del Museo, essa prevede per il prossimo futuro:

- la riesplorazione delle Grotte di Castellana e il completamento del rilievo di alcuni rami laterali;
- la datazione di alcuni speleotemi e dei depositi ferrosi esistenti nelle Grotte di Castellana per la ricostruzione dell’evoluzione speleogenetica della cavità;
- l’attivazione del laboratorio di biospeleologia;
- la catalogazione della fauna e della flora delle Grotte di Castellana;
- la catalogazione dei numerosi reperti ossei provenienti sia dalle Grotte di Castellana, sia da altre cavità carsiche della Puglia, raccolti dal prof. Franco Anelli e da Franco Orofino durante le loro esplorazioni;
- la collaborazione con i gruppi della Federazione Speleologica Pugliese per lo studio delle aree carsiche;
- l’organizzazione di tavole rotonde, convegni e congressi sul territorio e sui vari aspetti del fenomeno carsico;
- la creazione di una rete tra strutture nazionali ed estere per quanti operano nel settore della ricerca speleologica.

La divulgazione scientifica e culturale dei dati raccolti avverrà attraverso la pubblicazione di una rivista del Museo. E’ prevista, inoltre, la stampa di una

Guida per la visita al Museo e una Guida alle Grotte di Castellana, nonché di altre pubblicazioni didattiche divulgative sui vari aspetti del fenomeno carsico.

Anni	Visitatori	Anni	Visitatori
1941	3.436	1971	275.652
1942	3.622	1972	320.810
1943	2.748	1973	314.353
1944	14.178	1974	322.236
1945	14.959	1975	378.941
1946	5.094	1976	396.990
1947	5.551	1977	383.222
1948	13.077	1978	444.243
1949	29.116	1979	428.386
1950	44.490	1980	448.562
1951	63.741	1981	431.655
1952	59.959	1982	453.439
1953	66.619	1983	376.639
1954	88.317	1984	400.530
1955	88.351	1985	380.467
1956	76.439	1986	375.540
1957	84.290	1987	312.511
1958	92.523	1988	277.970
1959	87.336	1989	276.325
1960	102.514	1990	265.807
1961	137.347	1991	250.481
1962	142.700	1992	249.366
1963	160.298	1993	274.811
1964	173.202	1994	243.730
1965	156.356	1995	216.577
1966	170.353	1996	245.232
1967	177.523	1997	248.528
1968	185.033	1998	266.710
1969	193.657	1999	216.402
1970	242.175	2000	237.592

Numero di visitatori nelle Grotte di Castellana dal 1941 al 2000

La funzione primaria del Museo è indubbiamente quella di conservare ogni tipo di testimonianza a cui si attribuisce un qualsiasi valore. Oggi, invece, le finalità primarie dei musei sono molteplici e prevedono lo studio, l'educazione e il divertimento, ponendosi al servizio della società e del suo sviluppo. Seguendo questi moderni criteri di museologia scientifica, il Museo di Castellana-Grotte si propone, quindi, di diventare:

- punto di riferimento per studenti, speleologi, studiosi e ricercatori del settore;
- mezzo di divulgazione del mondo carsico e delle scienze naturali in generale;

- strumento didattico per le scuole locali e non per la conoscenza e l'esplorazione e del proprio territorio;
- strumento storico per ricostruire l'evoluzione esplorativa e scientifica della speleologia pugliese;
- strumento di stimolo per la didattica e l'educazione ambientale, in quanto l'ambiente carsico ben si presta per spiegare tutte le dinamiche ambientali;
- strumento di guida per i visitatori nell'esplorazione e nella conoscenza di questo particolare ambiente, demolendo tutti i miti e le leggende che lo avvolgono.

Al Comune di Castellana-Grotte e alla Società Grotte s.r.l., per quanto di rispettiva competenza, va un vivo ringraziamento per l'impegno e la volontà profusi nella realizzazione del Museo Speleologico.

Bibliografia

ANELLI F., 1953 – *Per la ricostituzione presso le Grotte di Castellana dell'Istituto Italiano di Speleologia*. Atti e Mem. Acc. Pugl. Sc. (Bari), n.s., vol. 11 (2), pp. 31 – 40.

ANELLI F., 1954 – *Castellana. Arcano mondo sotterraneo in terra di Bari. Nuova Postumia d'Italia*. Edit. Comune di Castellana-Grotte. F.lli Resta (Bari), pp. 1 – 116, 25 tavv. f.t.

MANGHISI V., 1990 – *Le Grotte di Castellana. Cinquant'anni di storia e d'immagine*. Nuova Editrice Apulia (Martina Franca), pp. 1 – 104.

MANGHISI V., (in stampa) – *Franco Anelli 1899-1977. Un maestro di speleologia e di vita*. Grotte e dintorni (Castellana-Grotte).

GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE¹

Martina Franca tra barocco, trulli e grotte²

La natura carsica della Murgia rende il territorio di Martina Franca straordinariamente ricco di grotte naturali. Alcune sono molto profonde e complesse; altre ampie e riccamente adorne di formazioni calcitiche (stalattiti, stalagmiti, colonnati, cortine, ecc.); altre ancora, a volte di modeste dimensioni, spesso si rivelano le più interessanti perché custodiscono da migliaia di anni importanti testimonianze del nostro passato. Il Gruppo Speleologico Martinese ONLUS dal 1975, si dedica con passione alla ricerca ed alla catalogazione di questo patrimonio e, nella speranza che ciò possa essere utile per la sua tutela e valorizzazione, ne divulga la conoscenza, attraverso interventi didattici presso le scuole di ogni ordine e grado; pubblicazioni sulla stampa locale; mostre e conferenze pubbliche, ed escursioni guidate nelle grotte e nel territorio. Nel 25° anniversario della sua costituzione, il G.S.M. - onlus, con un notevole sforzo economico ed il “sacrificio” di parecchie giornate sottratte all’ esplorazione, è riuscito a produrre questa videocassetta. Ci auguriamo che essa possa rappresentare un utile strumento per quanti sono impegnati nello studio e nella difesa del nostro territorio, e che possa, inoltre, contribuire alla realizzazione di un obiettivo che ci sta particolarmente a cuore: giungere a considerare il patrimonio speleo-archeologico bene della collettività e pertanto, come tale, giustamente tutelato.

Durata della Videocassetta: 21 minuti circa

Riprese e Montaggio: Arcadio ANTONACI

Testi: Archivio GSM ONLUS

Voce f. c.: Giorgina Marsano

¹ Testo a cura di Enzo Pascali - Gruppo Speleologico Martinese ONLUS, Via Taranto S.S. 172 - Zona G, 25, 74015 Martina Franca (TA); e-mail: pascalv@libero.it; gsmartinese@speleo.it

² Abstract della proiezione video VHS.

G. DE MARCO G. C. SANNICOLA¹

Studi preliminari di speleologia urbana e censimento dei frantoi ipogei nel territorio di Grottaglie²

Introduzione

Questo lavoro è da inquadrarsi in una nuova attività di ricerca speleologica denominata *Speleologia Urbana* rivolta alla conoscenza ed allo studio di tutti gli ipogei artificiali o naturali rimaneggiati a tal punto da perdere le caratteristiche di partenza.

Le esplorazioni hanno portato allo studio di cisterne, gallerie, acquedotti, miniere, cave sotterranee ed altro in cui l'opera dell'uomo è stata determinante e per esso stesso diventati di vitale importanza tra i quali i pozzi per la ricerca dell'acqua.

Tali e tanti sono stati i dati raccolti dai ricercatori che inevitabile è stata l'istituzione di una banca dati denominata Catasto delle Cavità Artificiali coordinata dalla Società Speleologica Italiana e con un Conservatore Regionale, regione per regione, responsabile dell'accatastamento.

Storia della Speleologia Urbana in Grottaglie

A Grottaglie si sono avuti i primi studi di Speleologia Urbana già nel 1981 e poi nel 1983 dapprima come Gruppo Grotte Grottaglie e successivamente come Centro Studi Speleologici Naturali ed Ambientali quando si fu chiamati a rilevare gli ipogei siti nel convento di San Francesco di Paola e nella omonima Chiesa e poi i cisternoni sulla via XXV Luglio.

I primi ipogei erano comprensivi delle tombe presenti nella chiesa, delle cisterne sia dentro che fuori il complesso monastico ed infine di tutto un sistema di grotte, alle spalle della chiesa, formato di varie cavità (alcune notevoli come dimensioni) tra le quali si evidenziavano delle botteghe di ceramiche, di conciapelli ed un frantoio in condizioni disastrose.

Il rilevamento effettuato, la successiva sovrapposizione planimetrica (complesso monastico - cavità) e gli studi condotti permisero di capire il perché del dissesto dell'intero immobile religioso e le soluzioni che furono poi applicate onde bloccare e risanare (allora) il complesso edilizio.

¹ Speleo Club Cryptae Aliae, Grottaglie, (Ta).

² L'intervento è stato presentato in sostituzione della proiezione di diapositive "La Grotta dei Cervi di Porto Badisco" a cura del Gruppo Speleologico Leccese *'Ndronico*, previsto in programma ed il cui relatore è stato impossibilitato ad intervenire.

Nel 1994 si è avuti la fortuna di fotografare e filmare un frantoio ipogeo oggi conosciuto come *Bottega Dormiente* che, quasi nell'oblio, aspettava di risorgere come la Fenice (Fig. 1-2). Infatti nel 1997 in occasione della Mostra della Ceramica vedeva il suo risveglio quello che è stato definito un *microcosmo di Storia Grottagliese*.

Gli ipogei urbani

Le forme ipogee artificiali individuate nel territorio di Grottaglie possono essere classificate per caratteristiche sia architettoniche sia funzionali in

- a) *cisterne* per l'accumulo dell'acqua piovana di forma tronco conica o parallelepipedica a sezione trapezoidale. Questi ipogei rappresentano l'elemento più rilevante di un sistema idraulico composto anche da: superfici per la raccolta dell'acqua (sugli spalti superiori delle gravine, sui terrazzi delle case o nei chiostri delle chiese e da canalizzazioni per incanalare l'acqua delle superfici stesse ed il collegamento dei vari serbatoi (situati a più livelli);
- b) *ingegne* pozzi anche di notevoli profondità per la captazione dell'acqua di falda divenuti necessari allorché il fabbisogno dell'attività agricola e industriale ha reso insufficiente l'acqua raccolta dalle cisterne. (un pozzo nel territorio di Oria raggiunge la profondità di circa 100 m).
- c) *pozzi neri* principalmente a forma di parallelepipedo di modeste dimensioni (ad uso famigliare) o informi quando si tratta di pozzi a perdere (in uso nei frantoi)
- d) *botteghe di ceramiche* sorte per la ricchezza di argilla nel territorio di Grottaglie all'interno di un antica gravina (Lama San Giorgio) utilizzando cavità preesistenti che succes-



Fig. 1 - Bottega *Dormiente* - Veduta dei torchi e della ciuccia.



Fig. 2 - Bottega *Dormiente* - Il riposo del torchio.

sivamente si sono ingrandite attraverso scavi aperti nella bancata tufacea o strutture murarie coperte da volte a spigolo, a vela e a botte, conservando tuttavia nelle parti più interne la loro originaria struttura ipogea;

- e) *chiese-cripte* ormai in distruzione o da poco scoperte come quella nella chiesa del Carmine. Queste sono dislocate presso gli insediamenti rupestri (villaggi siti sulle pareti rocciose con abitazioni ricavate nella calcarenite delle lame e gravine). In questi ipogei predomina (o predominava vista la loro asportazione) la presenza di affreschi con rappresentazioni sacre.
- f) *gallerie* di collegamento tra immobili vari di cui se ne conosce l'esistenza e l'ubicazione ma causa la reticenza dei proprietari ancora non si è riusciti a studiare.
- g) *frantoi ipogei* precursori dei moderni frantoi industriali ricavati completamente o parzialmente nella calcarenite usufruendo talvolta di cavità naturali preesistenti.

Dobbiamo tener presente che nel centro storico di Grottaglie le case, sia per gli scantinati sia nei piani terreni (per altezze limitate) sono scavate nella roccia calcarenitica.

I FRANTOI IPOGEI DI GROTTAGLIE

I grottagliesi hanno conosciuto grazie al proprio territorio l'economia derivante dalla ceramica, dalla conceria e dall'agricoltura. Quest'ultima, incentrata soprattutto sulla coltivazione dell'olivo e poi della vite, ha fatto sì che sul territorio di Grottaglie nascessero numerosi trappeti che alcune volte diventavano anche paramenti per la lavorazione dell'uva e quindi per l'estrazione del vino.

Nel territorio di Grottaglie sono stati individuati 11 frantoi tra ipogei e semi ipogei, ricadenti in tre aree principali, a rappresentare i diversi bacini di confluenza del

grosso della produzione olivicola grottagliese (Fig. 3).

A circa 6 km a nord dal centro abitato ritroviamo il primo punto di raccolta di una vasta area a prevalente coltivazione olivicola. Allineati, infatti, sulla strada provinciale Grottaglie-Crispiano riscontriamo tutta una serie di frantoi ipogei

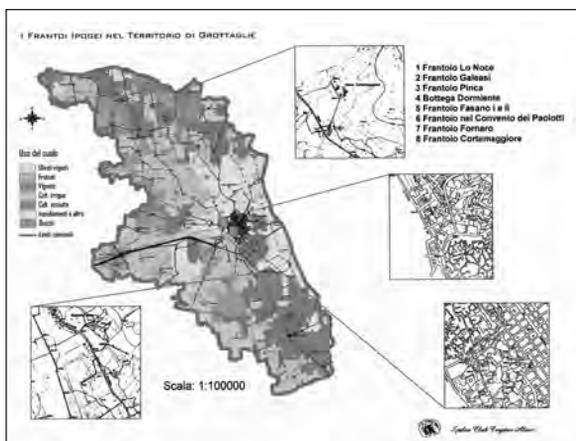


Fig. 3 - I frantoi ipogei nel territorio di Grottaglie.

dei quali però solo uno (frantoio Cortemaggiore) rientra nei confini amministrativi (Fig. 4-5).

Il centro storico di Grottaglie rappresenta l'area a maggior numero di frantoi a sua volta suddiviso in tre sotto aree: una prima a ridosso di via Ennio i cui reperti sono oggi quasi completamente assenti; una seconda individuata nel quartiere dei Paolotti con tre frantoi tra i più ricchi di testimonianze; un'ultima nel Quartiere delle Ceramiche con cinque frantoi tra i meglio conservati.

Ultimo bacino è quello che fa capo ai frantoi Galeasi (Fig. 6) e Lo Noce, a sud del centro abitato sulla strada per S. Marzano.

Le tipologie dei frantoi individuati abbracciano diverse epoche storiche e di conseguenza diversi sistemi e tecniche di trattamento delle olive. E' facile intravedere, anche in uno stesso frantoio, l'evoluzione della tecnica di produzione osservando il passaggio dal cosiddetto *torchio alla calabrese* al *torchio alla genovese* ed al *torchio idraulico* in ultima analisi (frantoio Parlotti II e Frantoio Pinca) (Fig. 7-8-9). Altro evidente passaggio evolutivo è l'utilizzo delle macine prima con una poi con due ed infine con tre ruote di pietra dapprima a trazione animale ed in seguito elettrica.

L'insediamento di un trappeto seguiva probabilmente due logiche: la vicinanza agli oliveti e la presenza di un ambiente già vuoto (la grotta) da ampliare facilmente secondo le esigenze. Si faceva ciò non solo per economizzare sulla spesa d'impianto e di trasporto, che risultava in tal modo di gran lunga minore, ma soprattutto per sottoporre le olive al riscaldamento necessario a far fluidificare l'olio più rapidamente e più copioso dalle olive macinate, poiché la temperatura delle grotte di inverno è molto più elevata di quella registrabile al livello del suolo.



Fig. 4 - Frantoio Cortemaggiore - Lu cuenzu.



Fig. 5 - Frantoio Cortemaggiore - La macina.



Fig. 6 - Frantoio Galeassi - Ingresso al frantoio.

Sia nel territorio urbano che extraurbano di Grottaglie i trappeti erano scavati generalmente nella roccia calcarenitica (tufo). Essi erano realizzati procedendo ad intacchi paralleli e verticali sul fronte di scavo profondi e distanti circa 30 cm che permettevano la rimozione dei blocchi intermedi



Fig. 7 - Frantoio Paolotti II - Resti di torchi con tini in lamiera zincata.

mediante colpi di mazza, cugni di ferro e scalpelli. Le pareti venivano poi rifinite mediante *lu zuecco*, procedendo man mano dall'esterno verso l'interno. Se si operava nel carparo, la cosiddetta pietra mazzara, venivano aperte delle fosse nel terreno, in cui si procedeva dall'alto in basso, ricavando i muri perimetrali sempre con scavi a solchi paralleli.



Fig. 8 - Frantoio Paolotti II - Torchietti di seconda spermutura.

Un elemento comune ad alcuni trappeti di Grottaglie erano le celle aperte nella roccia, altrove dette *sciaie*, dove le olive erano deposte per selezionarsi e conservarsi e ognuna delle quali comunicava col suolo sovrastante mediante un'apertura, i *caditoi*, da cui le olive venivano introdotte una volta giunte al frantoio per la molitura. Affinché le stesse si riscaldassero a sufficienza per poter essere macinate e per evitare che l'olio in esse contenuto divenisse rancido dovevano passare tre o quattro giorni. Il tempo di permanenza delle olive

nelle celle, tuttavia, era di gran lunga superiore, data l'insufficienza del numero dei trappeti rispetto alla quantità delle olive prodotte. Infatti un solo trappeto, talvolta di proprietà consortile, doveva assolvere ai bisogni di più aziende.

Il ciclo di produzione

Il ciclo di produzione era composto da tre fasi: raccolta-trasporto-accumulo prima fase, macinatura-spremitura seconda fase, separazione olio-morchia e conservazione ultima fase.

La raccolta veniva fatta a mano, come si è soliti fare oggi, attraverso una operazione chiamata *brucatura*; si praticavano sotto gli alberi delle piazzole spianando, intorno alle pendici della pianta, un'area a forma di cerchio e rialzando il terreno lungo la circonferenza per impedire che le olive si riversassero fuori nel cadere dalle cime (1975, Stea F.).

La molitura delle olive avveniva mediante una macina di pietra, tecnicamente detta *frantoio a molazze*, costituita da una vasca circolare, la *gabbia*, e da una o più ruote litiche che un asino o un cavallo bendato muovevano, mediante un'asta di legno detta *bardasciola*, attorno ad un asse ligneo mobile imperniato nel centro della macina stessa ed in una trave orizzontale incastrata nel soffitto. La ruota poggiava su una base di pietra concentrica alla conca, di minori dimensioni, sul quale l'addetto, con una pala, metteva man mano le olive destinate alla frantumazione. Una volta avvenuta la prima molitura, la pasta delle olive era sottoposta alla torchiatura. Prelevata da sotto la macina, su di un'apposita *mattra*, o *madia*, vasca ricavata nella roccia o tavola di legno con i bordi rialzati, la pasta veniva riposta su dischi di fibra vegetale prima



Fig. 9 - Frantoio Paolotti II - L'unica macina ancora perfettamente efficiente ed integra ritrovata sul territorio di Grottaglie.



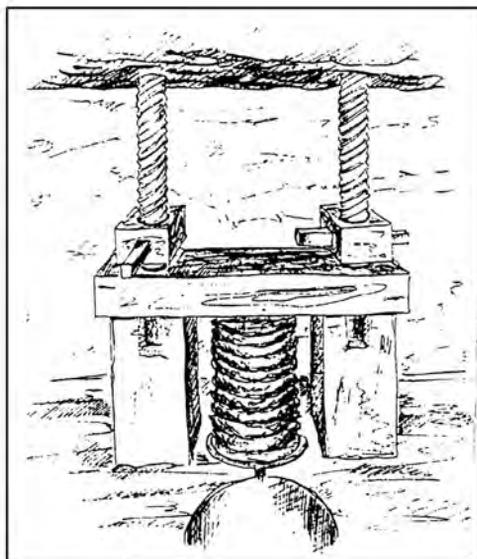
Macina a tre ruote (foto di Sannicola G. C., 2000).

(canapa o giunco) e sintetica poi (nylon), detti *fiscoli*. Questi, uno sull'altro, erano in seguito poggiati sulla grossa pietra basale del torchio per poter essere da questo pressati.

Il torchio (dal latino *torculum* tradotto in *strettoio*) era costituito dapprima da due *vitoni* fissi laterali sui quali scorreva un travone di pressaggio movimentato da due viti madri (torchio *alla calabrese*). Successivamente si è passati ad un torchio (*alla genovese*) con un unico vitone scorrevole imperniato in una vite madre, *la scrofula*, solidale con il castello superiore in legno o in pietra, *lu cuenzo*, e terminante con un disco che premeva sui fiscoli. Nel torchio alla genovese nei quattro fori laterali alla base del vitone, alternativamente i trappetari infilavano un'asta, anch'essa denominata *bardasciola*, per produrre la stretta necessaria alla fuoriuscita dell'olio dalla pasta. Per alleviare la fatica nell'esercitare successivamente le strette necessarie, si usava, ad una certa distanza dal torchio, un argano, *la ciuccia* o *lu ciuccio*, costituito da un tronco girevole di legno verticalmente fissato al suolo ed al soffitto. Tale argano, collegato mediante una fune alla bardasciola, presentava un foro attraverso cui si faceva passare un'asta che, sospinta da quattro persone, rendeva più agevole la discesa del vitone sui fiscoli. Tale tecnica è stata migliorata avvolgendo alla base del vitone un cavo dapprima di canapa e in seguito d'acciaio che collegato all'argano permetteva un movimento rotatorio continuo dello stesso con notevole risparmio di tempo ed energie durante la pressatura.



Torchio alla genovese.



Torchio alla calabrese.

Gli stessi torchi erano contenuti in castelli di legno, costituiti da due assi verticali ed uno orizzontale, talvolta poggianti su supporti di pietra, oppure in muratura, forniti lateralmente di due culissi entro cui scorreva il disco pressante. Non tutti i torchi avevano uguale forza di pressatura, infatti, dopo la prima molitura, la pasta era sottoposta ad una pressa più leggera da parte di un torchio di maggiori dimensioni, la *mammaredda*, dalla cui pressione si ricava l'olio più pregiato. Quindi la pasta, rimasta nei fiscoli, veniva sottoposta ad una nuova molitura e quindi alla stretta di torchi più piccoli e più pressanti. L'olio, una volta scolato dai fiscoli, tenuti allineati durante la torchiatura mediante un remo di legno, all'occorrenza maneggiato dal frantoiano, si raccoglieva ai piedi del torchio, passando attraverso un apposita scanalatura nella base, in un serbatoio di pietra nuda, chiamato *angelo*, utilizzato inizialmente tal quale o al massimo calcinato, successivamente intonacato ed infine utilizzato come alloggiamento per la tina.

L'olio, una volta depositato nei pozzetti passava da questi in un elemento di raccolta dal quale veniva prelevato (*cimato*) mediante il *nappu*, una paletta di forma rotonda, leggermente concava, e quindi travasato in appositi secchi metallici da circa 20 litri, le *ciuvanne*. Da qui l'olio, che aveva subito una prima decantazione dalla sua feccia, rimasta nel fondo degli angeli, passava poi in vasche di pietra, cubiche o parallelepipedo, di varie dimensioni in cui si separava ulteriormente nel giro di poche settimane e nello stesso tempo si conservava. In tempi più recenti le vasche di pietra sono state sostituite dagli *zirri*, contenitori in lamiera zincata di grosse dimensioni.

In alcuni trappeti l'olio veniva prima travasato in vasche comunicanti a serpentina (*inferno e purgatorio*), dove, passando successivamente da una all'altra, si differenziava in diverse qualità, oltre alla *lacrima* ed all'olio vergine, ottenuti rispettivamente dalla prima molitura delle olive e dalla prima torchiatura.

L'olio veniva trasportato in un primo momento attraverso degli otri di pelle, prodotto della allora prospera industria conciaria di Grottaglie, successivamente con caldaie di lamiera zincata (*zirri e minzane*), e stoccato nelle cantine in grossi contenitori di ceramica chiamati *pitali* (a due manici) e *cammautti* (a quattro manici) simili ai capasoni con il collo superiore mancante.

Nei nostri trappeti dalla fabbricazione dell'olio si ricavano anche numerosi sottoprodotti. L'umore nerognolo che fuoriusciva insieme all'olio dalla stretta dei torchi, la *sentina*, serviva come fertilizzante della terra dove non esistevano falde superficiali vulnerabili; la feccia rimasta nel fondo dei pozzetti o delle vasche, dopo la bollitura in grandi caldaie, produceva altro olio, destinato ad alimentare i lumi o a fabbricare sapone.

Il tutto, se non riutilizzato, veniva disperso in inghiottitoi carsici, i *capoventi*, o in pozzi neri disperdenti situati nei pressi dei frantoi. Infine il residuo solido delle olive torchiate, la sansa (*lu nuzzlo*), prelevato dai fiscoli, serviva, una volta essiccato, per i bracieri e per i forni dei ceramisti e dei panettieri, per la concimazione degli stessi oliveti oppure veniva venduto agli *zulfuriu* nei quali stabilimenti si rilavorava per ottenerne olio di sansa e rivenderne il rimanente secco ai forni.

L'organizzazione gerarchica dei trappetari, prevedeva quattro figure fondamentali: *lu nagghiro* il più esperto tra loro e che quindi assolveva le funzioni di capo del trappeto, *lu sottanagghiro* con funzioni di sostituto e collaboratore del primo, i *trappetari* propriamente detti che svolgevano le normali attività lavorative, ed infine *lu turlicchio* ragazzino di bottega che svolgeva tutte le attività collaterali di aiuto ai grandi.

Il lavoro, a carattere industriale, era a ciclo continuo, di giorno e di notte; nelle ore notturne si svolgeva alla debole luce delle lucerne ad olio, di giorno invece si aggiungeva a queste il chiarore prodotto dai lucernari e dalle porte-finestre.

Lli Zuccaturi e Lli Falignami t'Arti Grossa

Questa ricerca di Archeologia Industriale ha portato in evidenza un piccolo spaccato di vita, di oltre 50 anni fa, rivalutando in misura considerevole il lavoro dei nostri avi.

Tra i mestieri che maggiormente ruotavano attorno all'economia dei frantoi ipogei sono da ricordare quello *tli Zuccatori* e quello *tli Falignami t'Arti Grossa*.

Il mestiere degli *zuccatori* si cominciava ad apprendere già all'età di 6 anni e consisteva nell'arte di estrarre da un banco tufaceo da 50 a 100 blocchi regolari al giorno. La tecnica di estrazione consisteva nello scavare dei solchi paralleli con la testa a punta di un piccone particolare chiamato *zuecco*. Questi primi solchi ricavati a distanza di un palmo (27 cm circa) venivano attraversati trasversalmente da altri solchi sempre paralleli ma di distanze diverse a seconda che i blocchi da estrarre dovessero essere utilizzati per la costruzione delle case, per l'impianto dei vigneti o per altro ancora.

Scavati i solchi, occorreva staccare dalla base i blocchi incidendo con la penna dello *zuecco* chiamata *vocca granne* la linea di base e dando in seguito con un masso di pietra viva cioè calcare del peso di circa 8 kg dei colpi sul fianco del blocco. Per ultimo si dava una squadrata e rifinita sommaria.

Li *zuccaturi* non hanno lavorato solo nelle cave o per scavare gli ipogei sottostanti le case ma per lungo tempo hanno trovato impiego, prima dell'avvento delle macchine operatrici, per scavare strade, canali di vario uso, pozzi freatici ed altro ancora.

Molto frequenti nelle nostre campagne sono i paesaggi lasciatici in eredità dagli *zuccaturi* costituiti dalle cosiddette *tagghjate* (cave) definite dei veri e pro-

pri “giardini di pietra” data la caratteristica presenza di enormi monoliti contornati da una ricca vegetazione dovuta alla natura igroscopica della roccia calcarenitica.

Dal quaderno *li falignami* della serie *La Civiltà Contadina* leggiamo che in Grottaglie il falegname si distingueva in:

a) *falignami t'arti sottili* (falegname di arte sottile) ossia costruttore di mobili scrivanie, armadi, biblioteche, porte, cristallerie, comò, scaffali e simili altre cose;

b) *falignami t'arti crossa* (falegname di arte grossa) o *mestru t'ascia* (maestro di ascia) ossia maestro falegname che si interessa della costruzione di traini, carrozze, aratri, manici di zappe (o utensili ed attrezzi vari n.d.r.) ed altre simili cose ritenute grossolane (tra cui i torchi per la spremitura delle olive n.d.r)

Il legname per la costruzione dei torchi veniva ricavato da due tipi Quercia dalle seguenti caratteristiche:

a) quercia di *Gnagnara* con ghianda grossa e legno abbastanza resistente;

b) quercia di *Lezza* con ghianda piccola e legno duro e più resistente del primo.

Nella falegnameria i vari elementi del torchio venivano costruiti ad uno ad uno con macchinari tutti manuali tra i quali ricordiamo un grande tornio a mano (per la costruzione dei vitoni) collegato da una cinghia di trasmissione ad una grossa ruota in legno (fungente da volano) del diametro di circa 2 che veniva avviata e mantenuta in movimento da una persona sola attraverso una manovella.

La filettatura del vitone veniva ottenuta tracciando dapprima a matita il perno quindi intagliata grossolanamente con l'ascia e rifinita al tornio. La parte interna della *scrofola* invece veniva filettata operando completamente a mano attraverso scalpelli da falegname. *Lu cuenzo* infine veniva costruito completamente con l'ascia.

Il montaggio del torchio avveniva mediante sistemi di leve e paranchi costruiti dagli stessi falignami

Per gelosia di mestiere, durante il montaggio o la riparazione dei torchi nei frantoi, non era presente nessuno, infatti si effettuavano tali lavorazioni o la notte, o facendo uscire tutti i lavoranti dal trappeto compreso il *nagghiro* (capo del trappeto).

Bibliografia

Alexander C. (2000), *Sogni di Gloria*, National Geographic Italia, Vol. 5, No. 2, pp.102-133

- Boardman J. (1990), *Vasi ateniesi a figure nere*, Milano: Rusconi.
- De Vitis S. (1997), *La Bottega Dormiente: un'immagine della nascita della città*, Grottaglie: KOINE'
- Miccoli L., *I frantoi di terra d'Otranto nel Medioevo*, pp. 69-74.
- Occhibianco C. (1998), *Li falignami* in *La Civiltà Contadina*, Quaderno n. 2.
- Stea F. (1975), *Soppressione religiosa ed evoluzione agraria in un comune del Mezzogiorno*, Fasano: Grafischena
- Tragni B., *Dove sprizza l'Oro Liquido*, *La Gazzetta del Mezzogiorno PIÙ*, pp.8-15
- Pizzillo M.(2000), *Spremuti da un "falso" olio*, *Consumatori Coop*, Anno XVII, No. 1, p. 7
- Torchi C.(1965), *L'avventura dell'olivo* in *L'avventura dei beni della terra*, No. 6, Catania: Ed. Paoline
- La Piccola Treccani (1995), Vol. IV p. 908, Vol. VIII pp.389-392, Vol. XII p.272 e pp. 189-190, Istituto della Enciclopedia Italiana

MAROCCO '99²

Una spedizione speleologica ma non solo...

Riassunto

Il video narra di una spedizione intergruppi organizzata in Marocco nell'agosto del 1999 con l'intento di proseguire le esplorazioni speleologiche iniziate anni addietro nel massiccio dello Jebel Ayachi, un'imponente catena montuosa appartenente all'Alto Atlante.

Al termine di un lungo viaggio, gli speleologi pugliesi montano il proprio campo base nei pressi del villaggio di Tattiouin, ai piedi dello Jebel Ayachi (Fig. 1). L'intenzione è quella di perlustrare un settore nuovo della montagna, ma in breve ci si accorge che il luogo non offre nient'altro che modesti ripari sottoroccia e miniere.

Dopo i deludenti risultati ottenuti nella zona circostante il campo, come da programma, si decide di continuare l'esplorazione della Risorgenza del Rio Taddaouine. Scoperta nel 1995 dallo Gruppo Speleologico Grottaferrata e dallo Speleo Club Roma, la cavità consta di tre ingressi e si sviluppa su altrettanti livelli sovrapposti, collegati tra loro da alcuni pozzi. Lo sviluppo complessivo è di circa 800 metri, la profondità di 100. L'obiettivo è quello di proseguire il traverso iniziato dai romani sul lago di Loch Ness, un profondo bacino situato al fondo del sistema. Purtroppo, una volta superatolo, la grotta termina.

Lasciato il villaggio di Tattiouine il gruppo si dirige verso



Fig. 1 - Il campo base ai piedi dello Jebel Ayachi (foto: Giuseppe La Torre).

¹ In collaborazione con Speleo Club Sperone, Gruppo Speleologico Dauno, Centro Ricerche Speleologiche Mattinata, Gruppo Speleologico Martinese, Gruppo Speleologico Neretino.

² Abstract della proiezione video VHS.

Mibladene (la “nostra madre terra” in berbero), attraversando una spettacolare gola che offre grandi emozioni. Qui si trova il deserto giacimento minerario di Aouli, dove all’inizio del secolo gli abitanti estraevano il piombo ricco di argento. Verso la metà degli anni ’80 le risorse si sono esaurite ed oggi un po’ ovunque sono presenti grossi cumuli di ferramenta arrugginita che contribuiscono ad aumentare il senso di abbandono del luogo.

Anche qui viene tentata l’esplorazione di una grotta poiché i locali segnalano la presenza di una miniera che ha intercettato una lunga cavità naturale. Ben presto ci si accorge dell’infondatezza di tale affermazione.

Vista la situazione geologica sfavorevole, si decide di sospendere le ricerche speleologiche in questi luoghi e di raggiungere il Parco Nazionale di Tazzeke, nel nord del Paese, dove sono segnalate moltissime cavità.

Prima però il gruppo si concede una breve parentesi ludica con la visita nel deserto del Tafilalt. Raggiunta Merzouga si fa tappa nel deserto, nelle vicinanze della grande duna d’Erg Chebbi. Il luogo emana un fascino esotico molto particolare. Il folclore, i costumi della gente, il ritmo dei tamburi e tanti altri fattori, contribuiscono a creare un’atmosfera da mille e una notte.

Il giorno seguente si visitano i villaggi vicini. Prima di ripartire si porta a termine uno dei compiti più utili e gratificanti della spedizione: per conto della Caritas viene elargita ai locali una grossa fornitura di capi di vestiario. Dopo aver percorso molte centinaia di chilometri si giunge infine nel Parco Nazionale di Tazzeke e ci si accampa nelle vicinanze del Gouffre du Friouato, una delle due grotte turistiche che si aprono in zona. Lo Jebel Tazzeke è un massiccio calcareo costituito da vari altipiani situati ad altezze differenti lungo i quali si estendono vasti polje con inghiottitoi attivi e fossili. Un rapido giro perlustrativo fa subito comprendere l’interesse speleologico del luogo anche se, a differenza dell’Ayachi, la zona è più battuta dagli speleologi.

L’indomani si va ad esplorare una cavità dal cui stretto imbocco proviene una violentissima corrente d’aria (Fig. 2). Alla base del salto iniziale viene percorso un breve meandro che chiude in frana. Verosimilmente oltre il tratto ostruito c’è qualcosa di enorme, ma il lavoro da fare per un’eventuale disostruzione è troppo arduo.

L’ultimo giorno viene dedicato alla visita del Gouffre du Friouato. La cavità, che presenta uno sviluppo complessivo di 1.730 metri ed una profondità di 271, ha inizio con un grandioso P. 160. Discesa la lunghissima scalinata che conduce al fondo della voragine, si attraversa una zona costituita da ambienti di dimensioni piuttosto anguste, poi, all’improvviso, la grotta torna ad essere ampia ed inizia una lunga galleria sub orizzontale, a tratti molto concrezionata. Dopo alcune ore, si perviene in un tratto più stretto denominato “la dama bianca”. Quindi segue il primo di due sifoni, oltre i quali gli speleologi inglesi hanno trovato la

strada per congiungere la cavità con la vicina Grotta del Chicher, un altro importante sistema sotterraneo, lungo 2.862 metri e profondo circa 150.

L'esperienza africana degli speleologi pugliesi termina qui, ma la voglia di tornare in Marocco per nuove avventure rimane. E' vero, non si sono trovate nuove grotte... la prossima volta forse si otterranno risultati

migliori... ma se anche così non fosse, un viaggio in questi luoghi così inconsueti e suggestivi merita comunque d'essere intrapreso.



Fig. 2 - Si esplora una nuova cavità nel massiccio dello Jebel Tazzeke (foto: Carlo Fusilli).

NINÌ CICCARESE¹

I graffiti di Grotta Romanelli²

Grotta Romanelli si apre lungo la costa alta e rocciosa che da Castro Marina si stende fino a Santa Cesarea Terme. Siamo a poche miglia da Punta Palascia, lembo di suolo più orientale d'Italia.

La grotta è individuata nel Catasto al PU 106 - lat. 40°40'57" N, long. 05°58'51" E, l'ingresso è alto circa mtr 8 s.l.m. e si sviluppa nei calcari di Altamura sormontati dai calcari di Castro (Fig. 1). Un'ampia breccia di versante è addossata ai fianchi digradanti verso il mare, ricoprendo in parte la zona d'accesso. L'ingresso si apre ad arco "a cuspite" ed, all'interno, subito si evolve in arco ribassato. E' larga, alla base circa 15 metri e si sviluppa con un'unica ampia sala, a pianta quasi rettangolare, per circa 35 metri verso l'interno. Alla base, dal lato nord, è leggibile l'antica spiaggia tirreniana, sul cui livello superiore, A. Lazzari rinvenne resti di pomice vulcanica. Sulle pareti laterali della grotta vaste zone ospitano fori di litodomi, testimonianze evidenti delle escursioni dei livelli del mare. All'interno i potenti depositi, di prevalente trasporto eolico, hanno registrato con perfezione gli eventi climatici dell'ultimo periodo glaciale ai giorni nostri.

L'importanza dei depositi di grotta Romanelli fu proposta, agli inizi del '900, da Paolo E. Stasi e Regalia ma si dovettero attendere gli scavi di C. A. Blanc e le sue pubblicazioni perché il mondo accademico riconoscesse il valore del ritrovamento.

All'interno dei depositi, abbondanti livelli di materiale osteologico testimoniano la fauna caratteristica della zona degli ultimi 120.000 anni, mentre la minuta ma assai curata industria litica, attribuita al paleolitico superiore, ha finito con l'essere chiamata, appunto, romanelliana.

In grotta Romanelli non è stato rinvenuto nessun oggetto fittile, ritrovati invece diversi resti disarticolati di Sapiens e tre scheletri di fanciulli privi di arti inferiori ed infissi nel livello superiore del terreno in postura rituale.

Per quanto riguarda l'arte parietale, in Romanelli è stato rinvenuto solo un pittogramma su roccia, mentre numerosi sono i graffiti su ciottolo, e su parete.

Si sono proposte immagini della grotta inquadrata dall'esterno con, in evidenza le varie caratteristiche geologiche ed ambientali. I depositi interni, con in evidenza le terre brune e le terre rosse. Sono stati illustrati esempi di arte mobiliare e parietale caratteristici dell'arte del paleolitico superiore. In Particolare le forme

¹ Gruppo Speleologico Salentino "P. de Lorentiis" - Ente Morale - Maglie (Le).

² Proiezione di diapositive commentate dall'autore.

vulvali riproponenti il culto della divinità madre ed i profili di donna. Dei graffiti figurativi si è proposto in *Bos primigenius* e il “Cervide Ritrovato”. A proposito di quest’ultimo graffito, di cui esiste, presso il Museo Civico di Maglie, un calco ritenuto falso, è stato restituito all’onore del vero grazie alla documentazione fotografica ed alle conoscenze dei luoghi messi a disposizione dei relatori durante il convegno per il Centenario di grotta Romanelli tenuto a Castro. Durante la fase di ripresa fotografica, grazie ad una nuova tecnica di ripresa elaborata dall’autore, è stato possibile rilevare la presenza, sempre sullo stesso tratto di roccia graffito, di una testa di Bos, di chiara impronta paleolitica, fino ad ora sfuggita ai ricercatori (Fig. 2).

Le immagini sono di Nini Ciccarese e dell’Archivio del Gruppo Speleologico Salentino “P. de Lorentiis” - Ente Morale - Maglie.

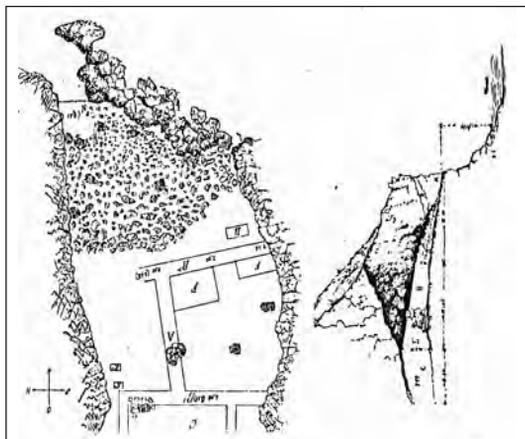


Fig. 1 - Rilievo di grotta Romanelli (Castro -Lecce) da P. E. Stasi.

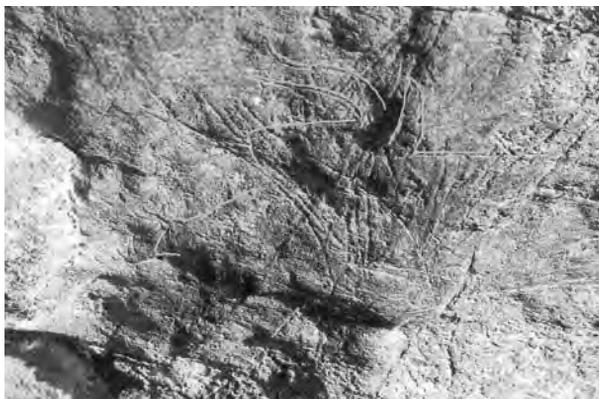


Fig. 2 - Il “cervide ritrovato” ed il “Bos” rinvenuto sulla parete della grotta.

FRANCESCO DEL VECCHIO¹

Le grotte di Altamura

Introduzione

Il presente lavoro intende riportare un completo riordino delle grotte nel Comune di Altamura; una prima sistemazione si ebbe con il lavoro del catasto regionale del 1985, che riprese tutte le grotte conosciute ed esplorate dal C.A.R.S. dagli anni '50 sino alla fine degli anni '70; infatti nel territorio di Altamura quasi tutte le grotte sono state scoperte dal C.A.R.S..

Inoltre il lavoro eseguito dal C.A.R.S. con il dott. Franco Orofino all'interno del Pulo e sulle altre grotte della zona e riportate in catasto, sin dal primo momento mostrava alcune incongruità che ancora oggi si riscontrano.

Le grotte accatastate prima di questo lavoro erano 42; comprese diverse inesattezze, si riscontravano ripetizioni e grotte accatastate con diversi nomi anche se la grotta era comunque una; altre grotte risultavano ubicate nel comune di Altamura mentre queste si trovano in territorio di Gravina.

Alle grotte già accatastate e conosciute con le ricerche condotte dal C.A.R.S., dall'autore e da un notevole contributo che abbiamo ricevuto da Tonin Viticlindo, sono state aggiunte dieci grotte nuove, portando ad un totale di 48 le grotte nel Comune di Altamura.

Certo le segnalazioni e le ricerche da compiere sono ancora numerose; saranno i prossimi motivi di ricerca ed esplorazione nella nostra Murgia di Altamura.

Il lavoro catastale non solo ha permesso l'inserimento di nuove grotte, ma un controllo delle vecchie ha consentito di effettuare correzioni a quelle grotte già inserite in catasto, di effettuare rilievi a grotte cui mancavano, e correzione di altri dati ancora.

Purtroppo diversi dati, nella fase iniziale, apparivano fuorvianti come ad esempio la grotta Bianca detta anche *Impastorata* (Pu 424); trattasi invece di due grotte distinte e separate. Inoltre negli archivi del C.A.R.S. figurano grotte con relativi rilievi ma di cui purtroppo non si conosce la loro ubicazione; questo perché i dati venivano riportati attraverso comunicazioni verbali con l'allora responsabile di catasto, cui si passavano i dati delle scoperte di grotte nuove.

Anche la fuoriuscita dal C.A.R.S. di figure storiche della ricerca speleologica con le loro conoscenze e la perdita della tradizione orale dell'ubicazione di

¹ Centro Altamurano Ricerche Speleologiche (C.A.R.S.), Casella Postale 120 - 70022 Altamura (Ba); e-mail: cars.altamura@libero.it

alcune grotte, purtroppo oggi non permette il completamento del quadro globale delle grotte di Altamura.

Qui di seguito riportiamo la situazione catastale attuale aggiornata.

Grotta Dei Briganti

Situata nella Lama di Figlio, sulla Murgia Parisi, pare sia stato il rifugio del brigante Capiello, nella grotta sono stati rinvenuti bottoni di divise piemontesi. La grotta si sviluppa da una caverna iniziale dove si dipartono diverse gallerie con altri ambienti; quasi del tutto priva di concrezioni le condotte riportano belle forme erosive.

Nei pressi della grotta ci sono diversi inghiottitoi che probabilmente si collegano con essa; ad oggi nonostante le esplorazioni non si è riusciti nell'intento di esplorare eventuali collegamenti.

Grotta Cellaforza

Bellissima grotta ricca di concrezioni alabastrine, è costituita da un solo ambiente molto grande con piccole cavità poste lateralmente all'ambiente principale, anch'esse molto concrezionate. La sua formazione ha avuto origine soprattutto dal crollo all'interno di questo vuoto iniziale che ne ha ampliato la volta.

La grotta scoperta da poco, fortunatamente non ha subito atti di vandalismo in quanto si trova nelle vicinanze della omonima masseria che ha dato il nome alla grotta.

Grave del Pulo

Si tratta della seconda grotta più profonda del territorio di Altamura con un pozzo d'ingresso di 40 metri, alla cui base si sviluppa un meandro che porta su altri pozzi interni. Ubicata all'interno del Pulo lungo la lama NE raggiunge nel complesso una profondità di circa 70 metri chiudendo con strettoie affogate dall'argilla. Oggi rappresenta un'ottima palestra di preparazione tecnica per coloro che si avvicinano alla speleologia. La grave inghiottiva le acque correnti lungo la lama del Pulo; per tale motivo è priva di concrezioni.

Grotta Torre dell'Esca

Potremmo definirla la grotta storica del C.A.R.S.; fu esplorata per la prima volta poco dopo la fondazione del Centro e da quel momento è divenuta meta costante di ricerche da parte dei soci. E' la più bella grotta presente nel comune di Altamura; nel suo interno si riscontrano concrezioni di rara bellezza, colonnati maestosi, stalattiti e stalagmiti calcitiche di un bianco latteo; le eccentriche in notevole quantità rappresentano un vero groviglio da esplorare con il solo sguardo.

Grotta La Guangola

Detta anche grotta di Mezzoprete, ha una bellissima sala cui si accede tramite un pozzo di circa 10 metri. La grande sala costituisce lo sviluppo totale della grotta; a questa si aggiungono una serie di piccoli cunicoli. La caratteristica di questa grotta è costituita da un raggio di sole che verso mezzogiorno penetra al suo interno, creando un effetto molto particolare. Curioso è l'adattamento all'interno di questa grotta di una colonia di colombacci che si sono adattati all'ambiente di grotta e riescono a vivere in uno stato di semioscurità.

Grotta della Capra

La grotta si apre nelle vicinanze della ormai famosa grotta di Lamalunga o grotta dell'*Uomo di Altamura*; si pensa anche ad un probabile collegamento tra le due grotte che si spera di verificare con le esplorazioni future. La grotta, come tutta la zona circostante, è stata interessata dalle esplorazioni del C.A.R.S. già dagli anni '60. Nella stessa grotta in quegli anni furono allargate delle strettoie che portano in altri ambienti. Presenta un ambiente d'ingresso di forma allungata con evidenti segni di erosione lungo le pareti; quest'ambiente porta a pensare ad una frequentazione umana in epoca preistorica, ma finora non è stato riscontrato alcun ritrovamento in tal senso.

Grotta Mario

Ubicata all'interno del Pulo, alla base della lama più piccola (NE) funzionava da canale adduttore sotterraneo, in quanto assorbiva tramite un inghiottitoio le acque della valle del Pulo convogliandole all'interno dello stesso. La grotta si presenta con una condotta forzata molto bassa il cui pavimento è totalmente coperto da una fanghiglia. Nella parte finale la grotta risale con dei fusoidi assorbenti a confermare la teoria di inghiottitoio adduttore.

Lamafetente-Vulcano

E' la grave più profonda del territorio di Altamura, con una profondità di 115 metri, con una serie di pozzi tra cui il più profondo arriva a 90 metri. Le pareti completamente levigate testimoniano lo scorrere delle acque nel suo interno. Termina al fondo con argilla che occlude eventuali prosecuzioni. E' ubicata sul fondo di una lama, detta Lamafetente, antico percorso di acque. L'ingresso occluso in passato, è stato successivamente disostruito dal C.A.R.S..

Grotta di S. Michele

Cavità di piccole dimensioni in quanto è costituita da una sola caverna d'ingresso, molto importante per la presenza nel suo interno di una raffigurazione di

S. Michele risalente al '500. Tale pittura è stata realizzata sulla volta della caverna dopo aver scalpellato e levigato la parete. Merita sicuramente un recupero sia la pittura che la grotta attualmente ricolma di pietrame.

Inghiottitoio “Le Solagne” (sin. Grotta di Lamalunga, Grotta dell’Uomo di Altamura)

Una delle più importanti se non la più importante scoperta della storia del C.A.R.S. in cinquant’anni di esplorazioni sulla Murgia; sicuramente di importanza mondiale, per il ritrovamento al suo interno dello scheletro fossile di un ominide risalente a circa 250.000 anni orsono. La grotta è stata raggiunta dopo aver scavato per oltre un anno nel calcare compatto attraverso una piccola strettoia. Si entra in un vasto ambiente occupato da un grande cono detritico ricoperto da calcite inglobante ossa di animali plio-pleistocenici. Ossa di detti animali quali cervo, equus, jena, ecc., si riscontrano disseminati lungo tutta la grotta, con certe zone di maggior accumulo. Dalla sala centrale si dipartono numerose gallerie tra cui quella che contiene lo scheletro umano.

Di queste molte sono concrezionate, ed altre invece risultano prive di forme alabastrine, perché cavità assorbenti di formazione più recente.

ELENCO AGGIORNATO DELLE GROTTI DI ALTAMURA

PU 24 Gurio Lamanna (sin. Gurlemann) loc. Murgia della Crocetta F. 188 I SE, q. mt 519 Lat. 40°54’35” Long. 3°58’24” (numero catastale riferito alla dolina, senza grotte al suo interno)

PU 25 Pulo di Altamura loc. il Pulo F. 189 IV SO, q. mt 475 Lat. 40°53’18” Long. 4°06’56” (numero catastale riferito alla dolina, rilevata)

PU 32 Grotta La Guangola (sin. Grotta di Mezzoprete) loc. S. Elia F. 189 IV SO, q. mt 468 Lat. 40°53’05” Long. 4°06’02” (rilevata)

PU 33 Grotta Torre Dell’Esca (sin. Tor di Lesco) loc. Torre dell’Esca F. 189 IV SE, q. mt 425 Lat. 40° 51’12” Long. 4°07’56” (rilevata)

PU 415 Grotta dell’Imbroglia loc. il Pulo F. 189 IV SO, q. mt 425 Lat. 40°53’29” Long. 4°07’04” (grotta ubicata all’interno del Pulo)

PU 416 Grotta dell'Orco loc. il Pulo F. 189 IV SO, q. mt 425 Lat. 40°53'30" Long. 4°07'06" (grotta ubicata all'interno del Pulo)

PU 417 Grave Parco della Noce loc. il Pulo F. 189 IV SE, q. mt 479 Lat. 40°53'22" Long. 4°08'02" (cavità distrutta)

PU 418 Grotta Parco della Mena (sin. Mut du Vosch - Grotta del Fetore) loc. Parco della Mena (rilevata)

PU 419 Grotta Dei Briganti (sin. Gr. Del Brigante Cappiello) loc. Parisi Vecchio-Lama Figlio F. 188 I SE, q. mt 500 Lat. 40°53'49" Long. 3°59'40" (rilevata)

PU 420 Grotta Castelli (sin. Gr. di S. Angelo, Gr. di Cortellizza-Curtrizz) loc. Parco Fiscale - Corte Lirizzi F. 189 IV NO, q. mt 485 Lat. 40°55'26" Long. 4°05'11,5" (rilevata)

PU 421 Grave di Scardina loc. Masseria Scardina F. 189 IV NO q. mt 497 Lat. 40°57'05" Long. 4°00'07", svil. mt 20; disl. -31 m. (cavità distrutta)

PU 424 Grotta Bianca loc. Mass. Sciannatteo F. 189 IV SE q. mt 459 Lat. 40°50'50" Long. 4°12'55"

PU 425 Grotta del Colombo (sin. Grotta del Pulo 2[^]) loc. il Pulo F. 189 IV SO, q. mt 430 Lat. 40°53'27" Long. 4°06'54" (grotta ubicata all'interno del Pulo)

PU 493 Grotta della Mass. Lago Cupo loc. Lago Cupo F. 188 I NE q. mt 530 Lat. 40°57'23" Long. 3°37'19", (cavità distrutta)

PU 595 Grotta Tre Paduli loc. Tre Paduli F. 188 I SE q. mt 513 Lat. 40°54'45" Long. 3°58'58", (cavità distrutta)

PU 598 Grotticella dell'Orco loc. il Pulo F. 189 IV SO, q. mt 425 Lat. 40°53'28,5" Long. 4°07'06", svil. mt 10,5 (grotta ubicata all'interno del Pulo)

PU 599 Grotticella dell'Imbroglione loc. il Pulo F. 189 IV SO, q. mt 425 Lat. 40°53'30" Long. 4°07'04", svil. mt 10,5; disl. +2 (grotta ubicata all'interno del Pulo)

PU 860 Grave del Pulo (sin. Inghiottitoio del Pulo) loc. il Pulo F. 189 IV SO, q. mt 432 Lat. 40°53'27" Long. 4°07'05", svil. mt 30; disl. -58 (grotta ubicata all'interno del Pulo)

PU 867 Grotta del Pulo 1^ (sin. Grotta Trappola) loc. il Pulo F. 189 IV SO, q. mt 476 Lat. 40°53'28" Long. 4°06'53", svil. mt 16; disl. +3 (grotta ubicata all'interno del Pulo)

PU 1024 Grotta Altilia (sin. Grotta Sgolgore) loc. Murgia Sgolgore F. 189 IV SE, q. mt 445 Lat. 40°50'51,5" Long. 4°12'08", svil. mt 15; disl. -3,5 (rilevata)

PU 1227 Grotta Bosco Sabini loc. Bosco Sabini F. 189 IV NE, q. mt 405 Lat. 40°55'30" Long. 4°11'30", svil. mt 6; disl. -3 (rilevata)

PU 1236 Grotta di Mezzaferregna loc. Mezzaferregna F. 188 I SE, q. mt 480 Lat. 40°52'41,5" Long. 3°59'48", svil. mt 26; disl. -1 (rilevata)

PU 1237 Grave di Mezzaferregna loc. Mezzaferregna F. 188 I SE, q. mt 480 Lat. 40°52'46" Long. 3°59'49", svil. mt 18 - disl. -15 (rilevata)

PU 1238 Grotta del Pulo (sin. Grotta Mario) loc. il Pulo F. 189 IV SO, q. mt 450 Lat. 40°53'20" Long. 4°06'47", svil. mt 110 (grotta ubicata all'interno del Pulo)

PU 1241 Grotta del Cavallone loc. Parco Priore F. 189 IV SE, q. mt 432 Lat. 40°51'25" Long. 4°09'27", svil. mt 30; disl. -8 (rilevata)

PU 1242 Grave di Murgia Sgolgore loc. Murgia Sgolgore F. 189 IV SE, q. mt 480 Lat. 40°50'11" Long. 4°13'16", svil. mt 7; disl. -16 (rilevata)

PU 1282 Grotta della Strada loc. Mass. Don Luca F. 189 IV SE, q. mt 460 Lat. 40°52'55" Long. 4°11'30", svil. mt 8 (rilevata)

PU 1291 Grotta Barbieri loc. Podere Redenta F. 189 IV SE, q. mt 460 Lat. 40°52'05" Long. 4°09'25", svil. mt 8; disl. -7 (rilevata)

PU 1292 Buco del Trullo loc. Chinunno F. 189 IV SE, q. mt 470 Lat. 40°52'25" Long. 4°11'10", svil. mt 7; disl. -6 (rilevata)

PU 1293 Grotta Del Mammuth loc. Mass. Giannelli Stasolla F. 189 IV SE, q. mt 480 Lat. 40°51'54" Long. 4°10'40", svil. mt 25 (non rilevata)

PU 1294 Grotta del Pistolino loc. Corte Lirizzi F. 189 IV NO, q. mt 500 Lat. 40°55'23" Long. 4°05'36", svil. mt 10; disl. -7 (rilevata)

PU 1295 Inghiottitoio "Le Solagne" (sin. Grotta di Lamalunga, Grotta dell'Uomo Arcaico) loc. Le Solagne-Curtanielle F. 189 IV SE, q. mt 490 Lat. 40°51'56" Long. 4°07'40", svil. mt ; disl. (rilevata)

PU 1296 Grotticella "Le Solagne" loc. Le Solagne-Curtanielle F. 189 IV SE, q. mt 500 Lat. 40°51'58" Long. 4°07'30", svil. mt 10; disl. -5 (rilevata)

PU 1313 Riparo Parisi loc. Mass. Pellicciari

PU 1320 Lamafetente-Vulcano (sin. Inghiottitoio Vulcano) loc. Mass. Lamafetente F. 188 IV SO, q. mt 450 Lat. 40°52'02" Long. 4°06'57", disl. -115 (rilevata)

PU 1338 Grotta della Capra (sin. Grotta "Le Solagne") loc. Le Solagne-Curtanielle F. 189 IV SO, q. mt 480 Lat. 40°52'00" Long. 4°07'40", svil. mt (rilevata)

PU 1531 Grotta Cellaforza loc. Mass. Cellaforza F. 189 IV SE, q. mt 504 Lat. 40°53'50" Long. 4°02'40", svil. mt 32; disl. -7 (rilevata)

PU 1532 Grotta Due Occhi di Mass. Fulligine loc. Mass. Fulligine F. 189 IV SO, q. mt 470 Lat. 40°52'55" Long. 4°06'20", svil. mt (rilevata)

GROTTE DA INSERIRE NEL CATASTO DEL COMUNE DI ALTAMURA

Grotta della Fessura loc. il Pulo F. 189 IV SO, q. mt 455 Lat. 40°53'25" Long. 4°06'50" (grotta ubicata all'interno del Pulo, esplorazione C.A.R.S. negli anni '50) rilevata dal C.A.R.S. ottobre 2000

Riparo del Pulo loc. il Pulo F. 189 IV SO, q. mt 445 Lat. 40°53'23" Long. 4°06'48" (grotta ubicata all'interno del Pulo, esplorazione C.A.R.S. negli anni '50) rilevata dal C.A.R.S. ottobre 2000

Grotta di S. Michele loc. Podere S. Michele F. 189 IV SE, q. mt 435 Lat. 40°51'55" Long. 4°10'15" (epiorazione e segnalazione Pietro Locapo e Michele Difonzo 1950, nel suo interno un bellissimo affresco di S. Michele risalente al 1500) rilevata

Grotta Jazzo S. Elia loc. Mass. S. Elia F. 189 IV SO, q. mt 470 Lat. 40°52'00" Long. 4°06'15" (segnalazione ed esplorazione Viticlindo Tonin e Francesco Del Vecchio) rilevata

Grottellina Jazzo S. Elia loc. Mass. S. Elia F. 189 IV SO, q. mt 470 Lat. 40°51'59" Long. 4°06'14" (segnalazione ed esplorazione Viticlindo Tonin e Francesco Del Vecchio) rilevata

Grotta 1^ della Piana di Lamafetente loc. Mass. di Lamafetente F. 189 IV SO, q. mt 435 Lat. 40°51'50" Long. 4°07'15" (segnalazione ed esplorazione Francesco Del Vecchio) rilevamento C.A.R.S. 1999

Grotta 2^ della Piana di Lamafetente loc. Mass. Lamafetente F. 189 IV SO, q. mt 435 Lat. 40°51'52" Long. 4°07'16" (segnalazione ed esplorazione Francesco Del Vecchio) rilevamento C.A.R.S. 1999

Grotta Pezza degli Angeli loc. Pezza degli Angeli F. 189 IV SO, q. mt 460 Lat. 40°54'00" Long. 4°05'04" (segnalazione Viticlindo Tonin, esplorazione e rilevamento C.A.R.S. gennaio 2001)

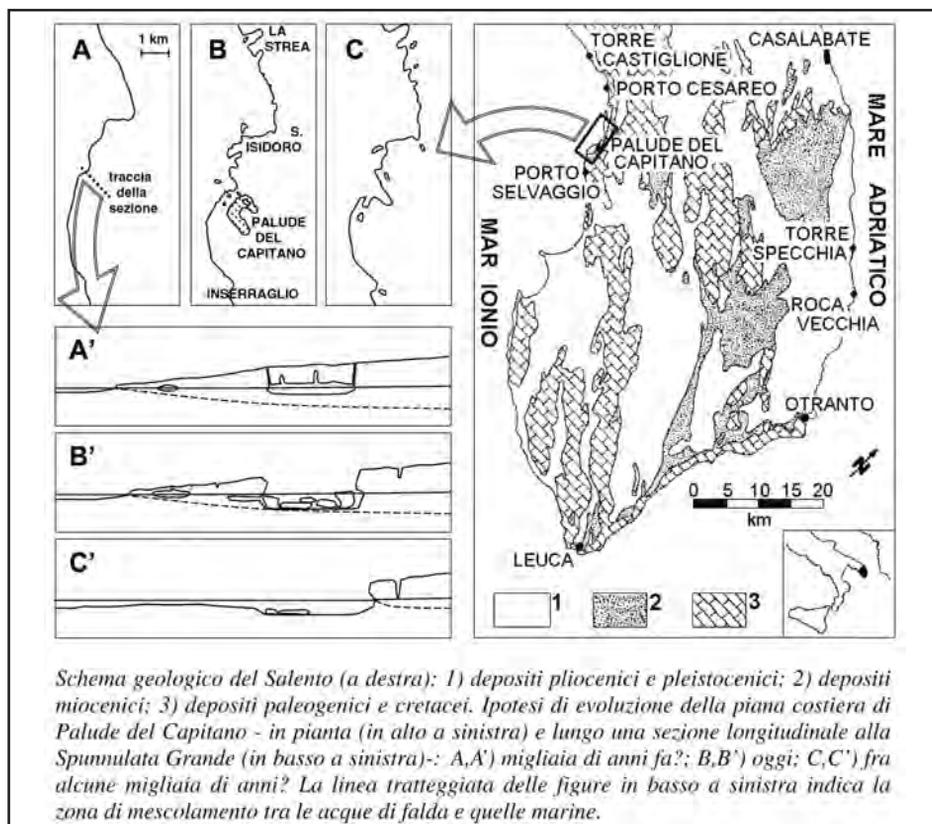
Grotta Specchia Riccardi Loc. Specchia Riccardi

MARCO DELLE ROSE¹

Influenza dell'ipercarsismo sull'evoluzione delle coste rocciose basse del Salento

Introduzione

Ipercarsismo è usato sia in senso morfologico, per indicare “marcate” evidenze di dissoluzione dei carbonati, che (più propriamente) chimico, per indicare reazioni di carsificazione con più di tre componenti all'equilibrio (Cigna, 1983; Forti, 1991).



¹ Gruppo Speleologico Neretino, Nardò (Lecce) e-mail:gsneretino@yahoo.it; Laboratorio di Geologia Ambientale, Fac. di Ingegneria, Taranto e-mail:m.dellerose@cstar.poliba.it.

Lungo le coste rocciose basse salentine si osservano forme carsiche “esasperate” quali diffusa corrosione di tipo “alveolare” e vaschette di corrosione profondamente “incise”, per cui è senz’altro pertinente parlare di ipercarsismo nella prima accezione. Ma lo è anche in base alla seconda, nel cui ambito anzi, come verrà di seguito esposto, l’ipercarsismo assume un ruolo di primaria importanza nell’evoluzione del paesaggio costiero.

Evidenze morfologiche

Le coste rocciose basse del Salento sono formate da “microfalesie” (elevate sino ad alcuni metri al di sopra del mare) che si raccordano a piane costiere più o meno estese nell’entroterra. Le piane sono il risultato della deposizione di carbonati in ambiente di piattaforma (Rossi, 1969; Dai Pra, 1982), dell’abrasione marina e dell’erosione subaerea (Palmentola, 1987). Esse bordano ampi tratti del periplo della Penisola Salentina, e in ispecie quello adriatico tra Torre Specchia e Casalabate e quello ionico tra Torre Castiglione e Porto Selvaggio (v. figura).

Lungo quest’ultimo tratto sono presenti alcune cavità carsiche censite al catasto della F.S.P., quali la Grotta di Castiglione (PU 505), la Grotta di Castiglione 1980 (PU 992) e la Grotta di Porto Cesareo (PU 506, *vide* Giuliani, 2000). Sono anche note, specie nelle zone di Torre Castiglione e della Palude del Capitano, numerose doline di crollo chiamate “spunnulate” (Novembre, 1961; Annichiarico, 1978; Bianchi et *alii*, 1994).

La serie stratigrafica è costituita da calcari e calcari dolomitici del Cretacico (Calcari di Melissano e Dolomie di Galatina, Auct.) e calcari macrofossiliferi e calcareniti del Pleistocene superiore (Rossi, 1969; Dai Pra, 1982), che presentano sistemi di fratture tettoniche orientati all’incirca NW-SE, SW-NE, N-S e W-E.

Le coperture sono costituite da argille-limose palustri, sabbie e terre rosse.

L’acqua della falda carsica profonda (Cotecchia, 1956; Delle Rose et *alii*, 2000) effluendo lungo la costa attraverso condotte carsiche in modo continuo (sorgenti) o alternato al “riflusso” del mare verso terra (polle-inghiottitoio o *estavelle*; Carlin et *alii*, 1968), individua il livello carsico di base attivo. Essa contiene sali soluti “ceduti” dall’acqua marina di invasione continentale ed è, pertanto, salmastra (Cotecchia et *alii*, 1975). Le sue caratteristiche chimico-fisiche determinano processi ipercarsici di dissoluzione carbonatica (*sensu* Cigna, 1983), tra cui particolare importanza avrebbe l’effetto della forza ionica, potendo il Cloruro di Sodio raddoppiare la solubilità della calcite già in modeste concentrazioni.

La piana costiera Torre Castiglione-Porto Selvaggio è caratterizzata da varie forme carsiche, quali vaschette di corrosione, crepacci, pozzi e doline profonde alcuni metri ed estese sino ai circa 2000 m² della Spunnulata Grande.

Oltre a singole doline di crollo, sono presenti forme “composite”, prodotte dalla coalescenza di più sprofondamenti e da crolli perimetrali (con distacchi di blocchi secondo superfici di frattura), analogamente alle *uvala* del carso triestino e sloveno (Delle Rose e Federico, 2002). Tali depressioni sono parzialmente allagate dall’acqua salmastra, oppure contengono coperture detritiche e pedologiche.

Lungo il perimetro delle doline si aprono cavità e cunicoli suborizzontali (alcuni dei quali esplorati dagli speleosub del GSN) con le medesime orientazione dei sistemi di fratture.

Le doline e le forme “composite” sono allineate secondo direttrici anch’esse coincidenti con le direzioni delle fratture tettoniche. In particolare in località Palude del Capitano, si osservano due allineamenti preferenziali: uno orientato SW-NE e l’altro NW-SE. In quest’ultimo gruppo rientra anche una dolina formata nel 1992 (l’ultima in ordine cronologico) al di sotto della carreggiabile litoranea (Delle Rose, 1992; Federico, 1999), oggi non più osservabile per il ripristino della sede stradale.

Ai suddetti allineamenti di doline corrispondono “blande” depressioni della superficie topografica, delimitate da fratture tettoniche parallele, che suggeriscono cedimenti del suolo di entità maggiore di quelli supponibili in base alle sole evidenze carsiche. Nell’ipotesi di completo sprofondamento, tali depressioni assumerebbero configurazioni e orientazioni analoghe a quelle delle molteplici insenature presenti lungo la costa (v. figura). Si può ipotizzare, pertanto, che gli allineamenti di doline rappresentino uno stadio evolutivo preliminare alle insenature (Delle Rose e Federico, 2002). Occorre stabilire il tempo necessario per tale evoluzione; in attesa dei risultati delle ricerche in corso si può, in prima approssimazione, ipotizzare periodi di centinaia o migliaia di anni.

Sull’Adriatico, lungo il tratto compreso tra Torre Specchia e Casalabate (v. figura), la serie stratigrafica è costituita da calcareniti del Pliocene e del Pleistocene inferiore (Calcareniti del Salento, Auct.). Suoli e depositi palustri, eolici e di spiaggia formano coperture recenti ed attuali (Rossi, 1969). La vasta piana costiera è caratterizzata da ampie zone palustri la cui estensione è stata, nel complesso, ridotta da opere di bonifica.

Anche qui l’orientazione delle forme del paesaggio, quali linee di costa, sponde delle paludi, cigli di scarpate, linee di impluvio, spartiacque, è condizionate dalla disposizione spaziale delle fratture tettoniche (Delle Rose e Fiorito, 2000).

Non di meno la circolazione idrica nell’acquifero costiero (Tadolini et alii, 1971), inferiormente impegnato da acqua marina di invasione continentale,

risente della fratturazione del sottosuolo, dando origine a sorgenti sottomarine di acqua salmastra quale quella formatasi nel 1997 sul fondo marino di Casalabate (la cui imboccatura è stata esplorata dagli speleosub del GSN). Quest'ultima località è sovente afflitta da cedimenti del suolo causati dalla formazione di doline di crollo di cui però, in breve tempo, non rimane alcuna traccia in superficie a causa di colmate detritiche: nel 1993 la formazione di una dolina ampia circa un paio di centinaia di m² e profonda alcuni metri ha determinato la distruzione di vari fabbricati (Federico, 1999); nel medesimo anno e nel 2000 la formazione di altre due doline, ciascuna estesa alcune decine di m², ha causato cedimenti in prossimità della linea di costa.

Pertanto, nonostante la pervasività degli insediamenti e delle coperture non consentano approfondite indagini geomorfologiche, si hanno elementi sufficienti per sostenere anche per Casalabate un'alta incidenza dell'ipercarsismo nell'evoluzione del paesaggio costiero.

L'ipercarsismo può condizionare l'evoluzione anche di falesie alte poche decine di metri, come a Roca Vecchia (v. figura). Qui è presente un importante sistema carsico, formato da tre ampie cavità collegate tra loro e comunicanti col mare per mezzo di cunicoli e gallerie (Grotte della Poesia, PU 127 e PU 128; Forti, 1985; Onorato et alii, 1999), di grande rilievo archeologico (Pagliara, 1987). La volta di Poesia Piccola ha parzialmente ceduto e tende nel tempo, per crolli perimetrali successivi, ad assumere la caratteristica forma pseudocilindrica delle doline di crollo. L'ipercarsismo approfondisce il solco che borda la pianta dell'ipogeo all'altezza del livello del mare, con l'effetto di aumentare l'instabilità delle pareti. Il mancato riconoscimento del fenomeno, le cui conseguenze sono state attribuite inizialmente all'erosione marina, ha indotto le locali Autorità a predisporre la realizzazione di barriere frangiflutto, opera inutile rispetto alla finalità di ridurre l'instabilità della grotta, nonché dannosa per le specie viventi ospitate nei fondali prospicienti.

Solo a seguito di un intervento del GSN (*vide* Quotidiano di Lecce del 21 maggio 2000; Gazzetta del Mezzogiorno del 31 maggio 2000), la Soprintendenza Archeologica ha effettuato un sopralluogo confermando la presenza di "corrosione chimica accentuata". Attualmente l'evoluzione delle Grotte della Poesia è oggetto di una convenzione tra la Provincia di Lecce, l'Osservatorio di Chimica Fisica e Geologia Ambientale dell'Università di Lecce e la Facoltà di Ingegneria di Taranto.

Conclusioni

Nelle località di Casalabate, Palude del Capitano e Roca Vecchia la dissoluzione del sottosuolo carbonatico è intensa e rapida. Nelle prime due località,

entrambe su coste rocciose basse è frequente, a causa dell'esiguità dello spessore delle volte degli ipogei, la formazione di doline di crollo.

Nei siti in parola, acquiferi carbonatici costieri sversano a mare acque salmastre, le caratteristiche chimico-fisiche delle quali determinano reazioni ipercarsiche. Al procedere della carsificazione, aumenta il grado di saturazione delle acque salmastre e diminuisce la loro capacità dissolutiva. Il mantenimento di condizioni ipercarsiche è garantito dal continuo "ringiovanimento" delle acque causato dal mescolamento conseguente al deflusso verso mare delle falde ed alla (più profonda) ingressione delle acque marine.

Le doline divengono sede di specchi d'acqua marina o salmastra, oppure - specie se la quota del fondo è superiore al livello di falda come nella zona di Serra Cicora a nord di Porto Selvaggio- sono colmate da detriti, suoli o sabbie proveniente dagli arenili. E proprio a causa delle colmate, che "addolciscono" le irregolarità della superficie topografica e "mascherano" le forme carsiche, che l'importanza dei fenomeni in parola nell'evoluzione del paesaggio costiero salentino non è stata sin'ora riconosciuta.

Al procedere dell'evoluzione morfologica, le doline costituiscono forme composite (analogamente a quanto avviene per le *uvala* del Karso) le cui geometrie sono determinate dalle fratture tettoniche. Col tempo (centinaia o migliaia di anni) si verificano estesi sprofondamenti, secondo direttrici in genere trasversali alla costa, dai quali possono avere origine altrettante insenature. I fenomeni ipercarsici aumenterebbero così il frastagliamento delle linee di costa (in "competizione" con le dinamiche marine che tendono a rettificarle), predisponendo l'avanzamento del mare verso la terraferma.

E' opportuno rilevare che anche il cosiddetto "solco di battente", ossia l'incisione orizzontale delle falesie all'altezza del livello del mare, deve essere attribuito in rilevante misura ai processi di dissoluzione chimica piuttosto che all'erosione marina. Inoltre nella genesi di tale forma devono essere considerati anche processi di disaggregazione fisica e di biodissoluzione operati da alcune forme di vita che occupano la relativa nicchia ecologica, quali cianobatteri e alghe.

Ignorare o sottostimare tali fenomeni può condurre a grossolani errori di valutazione nella determinazione delle cause dell'erosione costiera (come nel caso delle Grotte della Poesia).

Occorre, infine, segnalare che l'ipercarsismo può aver significativamente contribuito all'evoluzione di altre estese piane costiere pugliesi (ad esempio tra Monopoli e Torre Guaceto) nonché di ampie zone paludose, quali le Idume e le Cesine, ubicate lungo la costa adriatica salentina. Per queste ultime, usualmente indicate come paludi retrodunari -ossia come l'effetto dello "sbarramento" di cordoni dunari al deflusso superficiale delle acque- si può, alla luce dei mecca-

nismi individuati, avanzare l'ipotesi di una formazione in depressioni generate dall'ipercarsismo. Questa ribalta le sequenze evolutive dell'ipotesi retrodunare, in quanto la formazione delle paludi precede (o è comunque indipendente da) quella delle dune. A scala più generale, e nel tempo geologico, l'ipercarsismo può aver determinato anche un considerevole arretramento delle linee di costa e la formazione di ampie insenature, come a Porto Cesareo.

Ringraziamenti

Rivolgo un doveroso ringraziamento al Prof. Ing. Antonio Federico, ordinario di geotecnica e già preside delle Facoltà di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio di Taranto, sotto la cui guida ho svolto le ricerche che hanno permesso la stesura del presente lavoro.

Ringrazio inoltre tutti i componenti del mio gruppo speleologico per l'amicizia, l'esperienza ed il sostegno tecnico.

BIBLIOGRAFIA

Annichiarico R. (1978). *Appunti naturalistici preliminari sulla Palude del Capitano*. Thalassia Salentina, 8, pp. 73-78.

Bianchi C.N., Boero F., Forti S., Morri C. (1994). *La Palude del Capitano: un ambiente costiero della Penisola Salentina di interesse idrobiologico e speleologico*. Mem. Ist. It. Speleol., 6, pp. 99-106.

Carlin F., Dai Pra G., Magri G. (1968) - *Segnalazione di polle-inghiottitoio marini lungo la costa jonica della Penisola Salentina*. Quad. Ricerca Scient., 49, pp. 3-8.

Cigna A.A. (1983). *Sulla classificazione dei fenomeni carsici*. Le Grotte d'Italia, 11, pp. 497-505.

Cotecchia V. (1956). *Sulle caratteristiche delle sorgenti e delle modalità di rinvenimento della falda profonda nella Penisola Salentina in rapporto alla struttura dei calcari cretacei della regione*. Ann. Fac. Ing., 2, pp. 1-19.

Cotecchia V., Tazioli G.S., Tittozzi P. (1975). *Geochimica delle acque della Penisola Salentina in relazione ai rapporti tra le acque di falda, le acque marine sotterranee e il mare*. Geol. Appl. e Idrogeol., 10, pp. 205-224.

Dai Pra G. (1982). *The late pleistocene marine deposits of Torre Castiglione (southern Italy)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 5, pp. 115-119.

Delle Rose M. (1992). *Il rischio geologico nel Salento: II) cedimento del suolo per crollo di cavità carsiche; il caso di Sant'Isidoro*. Il Leccio, 5, pp. 16-20.

- Delle Rose M., Federico A., Fidelibus C. (2000). *A computer simulation of groundwater salinization risk in Salento peninsula (Italy)*. Proc. 2nd Int. Conf. on Computer Simulation in Risk Analysis and Hazard Mitigation, pp. 465-475.
- Delle Rose M., Fiorito F. (2000). *Ipotesi di recupero del territorio di Casalabate*. Economia e Società, 2, pp. 71-81.
- Delle Rose M., Federico A. (2002). *Karstic phenomena and environmental hazard in salento coastal plains*. Proc. 9° Int. Congress of Int. Ass. of Engineering Geology, Durban (in stampa).
- Federico A. (1999). *Aspetti geologico-ingegneristici dell'area carsica salentina*. Atti Convegno "Il carsismo dell'area mediterranea", suppl. Thalassia Salentina, 23, pp. 36-46.
- Forti P. (1985). *I risultati delle esplorazioni speleosubacquee condotte dall'U.S.B. in Puglia nell'anno 1973*. Atti 1° Conv. Reg. Spel., pp. 87-98.
- Forti P. (1991). *Processi carsici e speleogenesi. Prima Parte*. Speleologia, 24, pp. 42-46.
- Giuliani P. (2000) *Elenco delle grotte pugliesi catastate al 31 ottobre 1999*. Itinerari Speleologici, 9, pp. 5-41.
- Novembre D. (1961). *Aspetti del carsismo costiero del Salento*. La Zagaglia, 10, pp. 22-51.
- Onorato F., Denitto F., Belmonte G. (1999). *Le grotte marine del Salento: classificazione, localizzazione e descrizione*. Thalassia Salentina, 23, pp. 67-116.
- Pagliara C. (1987). *La Grotta Poesia di Roca: note preliminari*. Ann. Sc. Norm. Pisa, 3, pp. 267-328.
- Palmentola G. (1987). *Lineamenti geologici e morfologici del Salento leccese*. Quad. Ric. Centro Studi Geot. Ing., 11, pp. 7-30.
- Rossi D. (1969). *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia - Fogli 203, 204 e 213 "Brindisi-Lecce-Maruggio"*. Serv. Geol. It., 42 pp.
- Tadolini T., Tazioli G., Tulipano L. (1971). *Idrogeologia della zona delle sorgenti Idume (Lecce)*. Geol. Appl. e Idrogeol., 6, pp. 41-64.

L'alba di Grotta dei Cervi di Badisco²

Grotta dei Cervi di Badisco si apre su di un basso pianoro proteso verso il mare, giusto a lato Nord dell'insenatura di Porto Badisco (Lat. 40°04'54" N, Long. 06°02'01" E) - PU n. 902.

La grotta si sviluppa in più condotti pseudo-orizzontali, che si dipartono, dalla zona dell'ingresso principale, verso settentrione. Lo sviluppo totale della grotta supera mtr 1500. Grotta dei Cervi, fu scoperta l'1, 2 e 3 febbraio 1970 da Isidoro Mattioli, Remo Mazzotta, Daniele Rizzo, Enzo Evangelisti, e Severino Albertini, che in quella circostanza formavano una delle più attive squadre operative del Gruppo Speleologico Salentino. Per l'abbondanza delle pitture che occupano le pareti del ramo principale interno e per le caratteristiche stesse delle raffigurazioni, fin dai primi giorni della scoperta si comprese l'eccezionalità del sito che, ancora oggi viene ritenuto uno dei più importanti ed emblematici santuari europei della preistoria. A causa della eccezionalità del sito, dell'indiscutibile valore culturale ed intrinseco, per gli innumerevoli reperti che in esso erano custoditi, fin dai primi momenti, attorno alla grotta, mentre la Soprintendenza e gli Enti competenti, con la collaborazione dell'allora Presidente del Gruppo M. Moscardino, si affrettavano a realizzare le procedure di salvaguardia, tra gli speleologi si accesero rivalità e si scatenarono vere e proprie competizioni tendenti a trarre lustro e quant'altro dalla scoperta e dal possesso di informazioni e "segreti" della grotta stessa.

Ancora oggi una tale competizione non è terminata. Molti sono coloro che, senza alcun diritto ma con ogni mezzo, cercano di appropriarsi di un frammento di gloria o di spacciarsi come uno dei protagonisti della scoperta e della successiva esplorazione.

Eppure l'operazione grotta dei Cervi fu fortemente voluta e tenacemente ricercata dal manipolo di operatori facenti parte della sezione scientifica del Gruppo Speleologico, guidati dall'allora direttore scientifico Luigi Bello.

Come risulta dai verbali e dai resoconti all'epoca pubblicati sulla rivista "Zagaglia", nell'annuale assemblea del Gruppo, tenuta nel giugno del '69, fu tracciato il programma della ricerca, da effettuare nei mesi successivi, proprio nella zona costiera tra Otranto, Badisco e Santa Cesarea Terme. Lì i continui

¹ Gruppo Speleologico Salentino "P. de Lorentiis" - Ente Morale - Maglie (Le).

² Proiezione di diapositive commentate dall'autore.

ritrovamenti in superficie di frammenti litici e ceramiche e lo studio geo-morfologico, non lasciavano più alcun dubbio.

E fu proprio quella campagna di ricerche, dopo pochi mesi, a culminare nella grande scoperta di Badisco.

Non si trattò, quindi, di un fatto fortuito ma di una vasta indagine sul territorio, attentamente indagato e letteralmente setacciato da più squadre del Gruppo Speleologico Salentino egregiamente dirette e motivate.

E la buona sorte e la tenacia premiò, tra i tanti, Isidoro Mattioli, Daniele Rizzo, Remo Mazzotta, Enzo Evangelisti e Severino Albertini.

La dia proiezione ripercorre le fasi appena precedenti la scoperta, rivisita i luoghi esterni la grotta dei Cervi, e propone le foto dei protagonisti della scoperta. Essa è stata effettuata utilizzando immagini originali dell'archivio del Gruppo Speleologico Salentino e copie del Museo a suo tempo messe a disposizione dal compianto Direttore prof. Decio de Lorentiis.

Si è proposta inoltre una breve carrellata di immagini dei famosi dipinti interni, senza mai avventurarsi in alcuna delle innumerevoli e spesso fantasiose proposte di lettura dei segni stessi in cui alcuni si diletano.



Grotta dei Cervi - Badisco (Le). Il pannello contenente il celebre “stregone che danza”.

DOMENICO LORUSSO¹

Indagini preliminari sulla Grotta-Santuario di San Michele nel territorio del Parco Nazionale dell'Alta Murgia (Minervino Murge-Ba)

Scheda Catastale

- Denominazione: **Grotta di San Michele.**
- Posizione catastale: **Pu 30.**
- Provincia: **Bari.**
- Comune: **Minervino Murge.**
- Località: **Vallone di San Michele.**
- Cartografia: **carta IGM (serie 25/V) F° 176 III NO "Lamalunga".**
- Coordinate geografiche: longitudine: **3°37'27" E**
latitudine: **41°05'37" N**
- Quota s.l.m.: **326 metri s.l.m.**
- Sviluppo planimetrico: **64 metri.**
- Sviluppo spaziale: **69 metri.**
- Profondità: **22,50 metri.**
- Terreno geologico: **calcari di Bari del Cretaceo.**

Descrizione della Cavità

La Grotta di San Michele si apre a quota 326 metri s.l.m. sulla destra idrografica dell'omonimo *Vallone di San Michele*, ha uno sviluppo planimetrico di 64 metri e presenta una profondità di circa 23 metri. E' una cavità naturale che si sviluppa esclusivamente nelle rocce carbonatiche del Cretaceo inferiore, lungo superfici di strato inclinate di circa 15° in direzione N220°E.

L'ingresso naturale della cavità è oggi completamente celato da una opera in muratura costruita perfettamente al di sopra del varco d'accesso agli ambienti sotterranei (Fig. 1). Superato l'attuale imbocco artificiale si giunge, dopo circa 5 metri, alla sommità di una scalinata posta proprio sotto l'imbocco naturale originario (superabile solo con l'ausilio di corde), in parte ancora aperto.

Discesa la prima scalinata costituita da 15 gradini, quindi una seconda di 5, si guadagna un ampio slargo pianeggiante, da qui, guardando verso il basso, si

¹ Centro Regionale di Speleologia "Enzo de Medici" - Gruppo Speleologico Ruvese



Fig. 1 - Portale dell'ingresso della grotta di San Michele (foto di Domenico Lorusso).



Fig. 2 - Interno della grotta di San Michele (foto di Felice Larocca).

può cogliere la vastità dell'ambiente centrale della grotta (altezza massima: 16 metri circa; larghezza massima: 13 metri circa).

Si tratta di un'enorme sala ipogea col piano di calpestio oggi completamente regolarizzato da lastricati calcarei, su cui insistono diverse strutture architettoniche. Spicca in primo luogo, quale elemento di forte caratterizzazione dell'intero ambiente, una possente scalinata di 69 gradini che dalla sommità dell'ampia sala si approfondisce con marcata pendenza fino a raggiungerne il suo settore più depresso (Fig. 2).

Ai lati della grande scalinata, che occupa praticamente tutto lo spazio disponibile, si possono osservare ancora tre strutture artificiali: un'edicola votiva, una balconata di pianta rettangolare e un'altra balconata presentante un impianto planimetrico più complesso.

Alla base della scalinata ed enfatizzata dalla presenza di quattro colonne, si erge maestosa una cappella dedicata a San Michele. Sebbene l'edificio culturale sembri essere adagiato alla parete terminale della grande sala ipogea, alle spalle dell'altare si può penetrare in un ultimo approfondimento naturale della cavità. Vi si accede attraverso un varco nel possente muro che recinge la parte retrostante della Cappella.

Oltre tale muro il piano di calpestio è regolarizzato da una nuova scalinata di nove gradini, sistemati fra le pareti calcaree ora molto vicine tra loro (3 metri in media). Alla destra della scalinata si può osservare una vasca litica di accumulo idrico poggiata alla sommità

di un sostegno anch'esso fatto di pietre (l'acqua presente nella vasca si origina naturalmente per l'intenso stillicidio proveniente dalla volta).

Discesa completamente la scalinata si penetra nel settore terminale della grotta, col piano di calpestio in forte pendenza e ingombro di abbondanti materiali elastici fluitati dall'alto.

Nel punto più depresso di questo ambiente, prima che la galleria assuma un andamento in leggera salita per terminare dopo un breve percorso, si registra la profondità maggiore della grotta rispetto alla quota dell'ingresso, pari a 22,50 metri. Qui la roccia è molto più fratturata rispetto al settore iniziale della cavità: il caos di blocchi di crollo presenti al suolo deriva in gran parte da un'enorme frana sospesa sulla volta terminale della galleria, costituita da macigni e blocchi calcarei frammisti ad abbondanti infiltrazioni di terre rosse.

Infine, le ricerche condotte recentemente nella Grotta di San Michele hanno messo in evidenza il suo interesse non solo storico, ma anche e soprattutto archeologico. In particolare è stata riscontrata, in un ben definito settore della cavità, la presenza di abbondante materiale ceramico frammentario che sposterebbe molto indietro nel tempo la prima frequentazione antropica degli ambienti sotterranei, finora ritenuta non più antica del X secolo dell'era volgare.

Le ricerche nella cavità sono ancora in pieno svolgimento, sia dal punto di vista archeologico che biospeleologico.

CENTRO ALTAMURANO RICERCHE SPELEOLOGICHE¹

Carogne...!²

Il breve video realizzato dal C.A.R.S. - Centro Altamurano Ricerche Speleologiche dura solo dodici minuti ed è già stato presentato in occasione del raduno internazionale di speleologia a Trieste il 3 novembre 2000, dove ha riscosso consensi e sorpresa (Fig. 1). Il film, attraverso immagini esplicite e decisamente crude montate in una trama goliardica che ne attenua solo di poco l'orrore, mostra ritrovamenti di carogne di animali nelle grotte dell'Alta Murgia. Il cortometraggio è però soprattutto un documento denuncia -tutto ciò che è stato ripreso è rigorosamente vero- della grave situazione di degrado degli ambienti carsici. Le grotte, usate come discariche abusive di rifiuti "scomodi", finiscono per inquinare seriamente le falde acquifere profonde, che nella nostra regione costituiscono una importante fonte di approvvigionamento di acqua per usi potabili. E così le carogne che gettiamo nelle grotte ce le ritroviamo dopo qualche tempo sulla nostra tavola...

Carogne...! VHS durata 12'
Regia: Manlio Porcelli

Aiuto regia: Giovanni Ragone

Luci: Alina Cosmo, Antonio Denora

Riprese video: M. Porcelli, G. Ragone,
A. Denora

Montaggio: Giacomo Dimarno

Speleologi protagonisti: Manlio Porcelli, Giovanni Ragone, Alina Cosmo, Antonio Denora



¹ Testo a cura di Giovanni Ragone - C.A.R.S. Altamura.

² Abstract della proiezione video VHS.

ENZO PASCALI¹

La bonifica della Grave di Monte Pelosello a Martina Franca

Nel giugno del 1997, in occasione di un'esercitazione del CNSAS, ci rendiamo conto che la Grave di Monte Pelosello era stata utilizzata come discarica abusiva di un grosso quantitativo di rifiuti di generi diversi, poi definiti *rifiuti speciali, tossico-nocivi*.

La cavità, ubicata in agro di Martina Franca, nel terreno privato della Masseria di Monte Pelosello è un inghiottitoio naturale delle acque meteoriche che si raccolgono in un bacino d'alimentazione alquanto ampio. I rifiuti, cosparsi lungo le pareti e le cenge della prima parte del pozzo, sono per la maggior parte ammassati sul fondo della cavità, e ricoprono un'area di circa 100 metri quadrati.

Il Gruppo Speleologico Martinese, dopo un apposito sopralluogo per documentare la gravità del problema e il suo fortissimo impatto, inviò un dettagliato esposto alla Procura della Repubblica di Taranto.

Dopo sei mesi d'indagini, per le quali siamo stati utilizzati in collaborazione con i Vigili del Fuoco ed i Carabinieri del N.O.E. per sopralluoghi con funzioni di Polizia Giudiziaria, la Procura di Taranto, in nome del S.P. dottoressa Di Tursi, invia la documentazione raccolta al Comune di Martina Franca, alla Regione Puglia, alla Provincia di Taranto ed al Ministero per l'Ambiente, per il proseguimento degli atti dovuti per legge.

L'iter segue gli articoli del neonato Decreto Legislativo 22/97, meglio conosciuto come "Decreto RONCHI" e, grazie alla filosofia stessa dello strumento legislativo, si riesce dopo molte insistenze ed almeno una minaccia di denuncia per omissioni d'atti d'ufficio, ad avviare la pratica amministrativa per giungere alla *bonifica e messa in sicurezza di sito inquinato*.

Il Gruppo Speleologico Martinese, che per agevolare la soluzione del problema, sin dall'inizio si era ufficialmente offerto di potersi occupare della bonifica, si è ritrovato quindi investito da un'ordinanza di bonifica di sito inquinato. Tralasciamo le vicende travagliate che ci hanno portato sin qui e che sono già state pubblicate in "*Itinerari speleologici*" n° 9, e scorriamo le problematiche che ci si sono presentate.

Avevamo già avuto altre esperienze di bonifiche di cavità (Grave di Recupero e Grotta del Cuoco), ma questa si presentava con una serie di difficoltà maggiori.

¹ Gruppo Speleologico Martinese ONLUS, Via Taranto S.S. 172 - Zona G, 25, 74015 Martina Franca (Ta); e-mail: pascalv@libero.it - gsmartinese@speleo.it

La verticale di quasi 40 metri, la distanza dalla strada, l'accesso alla grave semicoperto dai rovi, la quantità e la qualità dei rifiuti ed infine i rischi che si potevano correre nel maneggiarli, insieme a tanti altri particolari che ci venivano in mente mentre progettavamo tecnicamente l'operazione, ci hanno fatto inizialmente un po' preoccupare. Vagliati uno per volta, ogni problema è stato brillantemente risolto ed ogni difficoltà superata.

Il progetto prevedeva un nostro intervento in profondità, dove avremmo raccolto tutto il materiale sparso su un'area di più di cento metri quadri, al centro della stessa e, successivamente, riversato il tutto in contenitori rigidi, avremmo dovuto "guidare" il tiro sulla verticale del carico, da parte di un autogrù con verricello di circa quaranta metri. Una volta in superficie, tutto sarebbe stato raccolto e smaltito da un'apposita ditta. Terminato il lavoro di bonifica, l'Ufficio Tecnico del Comune di Martina Franca, avrebbe provveduto alla *messa in sicurezza* del sito inquinato.

Le problematiche

- Per accedere alla grotta era necessario entrare in un terreno privato, l'operazione di bonifica era coatta ed eseguita *in danno* ai proprietari del suolo (vale a dire tutto il costo dell'operazione sarebbe stato recuperato da loro, o con contanti o addirittura con la confisca del bene), la zona era praticamente isolata e dal degrado in cui si presentava, si è pensato che lavorare appesi ad una corda in un pozzo di oltre trenta metri di verticale, senza che qualcuno ne sorvegliasse l'imbocco, potesse comportare dei rischi. Così siamo stati costretti a richiedere un Vigile Urbano che piantonasse il sito durante le operazioni.
- L'accesso alla verticale era semicoperto da un groviglio di folti e robusti rovi, e tra i suoi arbusti erano trattenute molte porcherie riversate all'interno della cavità. Ci è apparso evidente il pericolo di lavorare in tali condizioni, considerando anche che avremmo dovuto realizzare il tiro con l'autogrù, così siamo arrivati alla conclusione che si doveva, purtroppo, tagliare tutta la vegetazione. Quest'operazione, seppur muniti di motosega, è costata dodici ore di lavoro ad una squadra di due volontari. Un'altra giornata intera di lavoro (di circa sette ore) è stato il costo della "pulizia" della "bocca" dei terrazzini del pozzo.
- Sul fondo, seppur muniti d'ogni sorta di strumento per la raccolta dei rifiuti, abbiamo trovato più comodo lavorare con le mani. Per precauzione, abbiamo utilizzato degli speciali guanti antitaglio. Per il resto, la nostra attrezzatura antinfortunistica utilizzata era composta di: tuta monouso, occhiali protettivi, mascherine antipolveri, scarponcini con rinforzi d'acciaio e suola antiforo. Per i lavori di taglio della vegetazione, sono stati uti-

lizzati caschi con visiera protettiva. E' chiaro che tutte queste precauzioni, peraltro indispensabili, hanno limitato la nostra libertà di movimento.

- Tutti i rifiuti, sono stati per quanto possibile, differenziati già nel confezionamento. I medicinali ed i resti d'animali in putrefazione, sono stati inseriti in bustoni di plastica prima e in scatole di cartone perfettamente sigillate poi: unico sistema perché potessero essere smaltite secondo legge. La maggior parte dei rifiuti era però impossibile da differenziare sul posto ed è stata riversata in grossi e robusti sacchi di plastica. Tutti i contenitori, una volta riempiti, erano sigillati ed ammassati a loro volta in una sorte d'enorme sacco, (un metro cubo) in tela sintetica, munito ai quattro angoli di cinghie con asole terminali, che una volta avvicinate, formavano un anello adatto ad agganciare il tiro in verticale (Fig. 1). In questi sacconi, abbiamo riversato fino ad un massimo di dieci dei sacchi di plastica. Incredibile la resistenza dichiarata e garantita di questi sacchi telati (1500 chilogrammi).
- Per far sì che l'autogrù, potesse arrivare agevolmente sulla Grave, siamo stati costretti a smontare due muretti a secco (rimontati a fine operazioni) ed ad utilizzare il contenuto di un camion di "pietrisco" per adolcire alcune grosse sporgenze di roccia ed evitare così danni alle costosissime ruote del grosso mezzo.
- Il tiro sulla verticale dei grossi contenitori, da parte del potente verricello, ci ha dapprima fatto ipotizzare una serie di "rinvii", lungo il pozzo, del grosso cavo d'acciaio, ma, poi, ciò è stato evitato, grazie anche all'abilità del manovratore della gru e ad un deviatore regolabile dal fondo (Fig. 2).
- Appena tutti i rifiuti sono stati tirati in superficie, è



Fig. 1



Fig. 2

stato necessario che la ditta specializzata li ritirasse immediatamente per smaltire entro le dodici ore i cartoni contenenti i resti degli animali in decomposizione.

Tante altre piccole difficoltà sono state superate in maniera relativamente facile. Sono stati fatti, invece, dei “salti mortali” per coordinare tante persone, spesso in contrasto con i tempi burocratici dell’Ufficio Tecnico, che comunque rappresentava la Direzione dei Lavori.

Difficile di per sé è stato, soprattutto, far coincidere la disponibilità dell’autogrù con quella della ditta di smaltimento e della squadra d’operai, che doveva realizzare la recinzione. E’ evidente che non sarebbe stata una buona operazione se si fosse tirato tutto fuori per poi lasciarlo incustodito, dando magari l’occasione a qualcuno di buttare tutto nuovamente giù.

Conclusioni

Una cavità naturale nel territorio è stata ripulita e protetta con una seria recinzione che non permetterà più a nessuno di riutilizzarla incivilmente (tre metri d’altezza più un metro di pannelli piegati verso l’esterno). 2.300 chilogrammi di rifiuti sono stati ritirati dal fondo della cavità: 120 dei quali farmaceutici, 600 di carogne animali e molti altri, non quantificabili, di rifiuti tossici, nocivi e pericolosi.

Erano anni che si lamentava lo stato di inquinamento e degrado in cui versano le grotte ed è stato molto soddisfacente essere riusciti a raggiungere questo risultato utilizzando una Legge dello Stato.

L’esperienza potrà essere utile a tutta la Speleologia per perseguire simili risultati con altre cavità ridotte a discarica.

L’operazione di bonifica della Grave di Monte Pelosello, si può sostenere sia stata una positiva attività del GSM ONLUS, che, per coincidenza, è coincisa con il 25° anno dalla sua fondazione. Ci si è fatti certamente il più bel regalo di compleanno.

Hanno contribuito alla realizzazione del progetto i soci ed amici: Franco Alò, Arcadio Antonaci, Rosanna Bagnardi, Angelo Brandi, Luca Castagna, Totò Inguscio, Francesco Lo Mastro, Francesco Palmisano, Enzo Pascali, Mimmo Santoro, Carmelo Taglio.

Ringraziamo il Sindaco Bruno Semeraro, il consigliere Franco De Mita, Delegato all’Ambiente del Comune di Martina Franca, il Vigile Urbano Chirulli, l’Ufficio Tecnico Comunale, la ditta Autotrasporti MARRAFFA, tutti gli amici della ditta SERVECO. Un pensiero in particolare all’amico Geometra Dino Palmisano, purtroppo scomparso recentemente.

**G. BELMONTE¹ R. ONORATO² F. DENITTO¹
A. COSTANTINI² S. BUSSOTTI¹ M. POTO²**

Novità esplorative e biologiche nelle grotte sottomarine del Canale d'Otranto

Introduzione

Delle 53 grotte marine sommerse censite e catastate nella provincia di Lecce, ben 45 sono localizzate lungo la costa del Canale d'Otranto (Onorato et al., 1999). Questo ambiente marino è, pertanto, uno degli elementi più caratterizzanti e di maggior rilievo dell'ambiente naturale della costa orientale salentina. Un'indagine pilota (Denitto et al., 1999), condotta nella grotta delle Corvine (Nardò, LE), ha segnalato una situazione faunistica e nel complesso una strutturazione delle biocenosi di parete rocciosa non del tutto riconducibile agli schemi canonici (ad es., Riedl, 1966) cui si rifanno tutti i biospeleologi subacquei del Mediterraneo. Essendo le grotte conosciute, verosimilmente, solo una parte di quelle presenti sotto il livello del mare, è intenzione degli Autori cercare di quantificare il fenomeno con maggiore precisione, al fine di valutare il ruolo che questi ambienti possono giocare nella strutturazione, nel funzionamento, e nel recupero delle comunità ecologiche della fascia costiera rocciosa. Sia gli speleotemi, che le specie e le loro associazioni, potrebbero risultare, in grotta sommersa, tanto originali da rinforzare le ragioni per l'istituzione di aree marine protette lungo la costa Salentina, al momento solo proposte.

Materiali e metodi

Sono state esplorate 15 grotte sommerse, di cui solo 6 erano già censite e catastate, 3 a Torre Lapillo (Porto Cesareo LE) facenti parte di un unico sistema di sgrottamenti, 2 al Capo d'Otranto (punta Faci) e 12 lungo un tratto di costa rocciosa di circa 12 Km dal Capo di Leuca (Punta Meliso, Castrignano del Capo, LE) alla località Guardiola (Novaglie, LE). I risultati fanno riferimento a circa 70 spedizioni, durante le quali si sono alternati 7 subacquei (3 del GSN, 4 del DiSTeBiA) per un totale di oltre 200 immersioni.

¹ DiSTeBiA, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali (Stazione di Biologia Marina), Università degli Studi, 73100 LECCE.

² GSN, Gruppo Speleologico Neretino, Sezione Speleosub "Apogon", piazza Mercato 13, 73048 NARDO' (LE).

Nel tratto Leuca-Novaglie la ricerca è stata effettuata dal mare, con una imbarcazione, individuando le morfologie di bacini imbriferi, la presenza di fenomeni carsici emersi, o i maggiori elementi di fratturazione delle rocce, per poi andare a verificare, sott'acqua, l'esistenza di cavità.

L'esplorazione degli ambienti nuovi ha previsto l'uso di fotocamera e di videocamera subacquea nonché di tutto il necessario per la documentazione topografica. Sono stati effettuati i rilievi di due cavità sommerse (le più grandi di quelle esplorate) ed è stato intrapreso uno studio biologico sistematico di tre cavità (le più sviluppate), lungo soli 4 Km del tratto di costa considerato, al fine di ottenere informazioni integrate sui popolamenti di grotta di questa zona della Penisola Salentina.

Le cavità studiate sono state scelte a profondità comprese entro i 10 m dalla superficie, per avere il massimo di autonomia di immersione, e con il soffitto in parte o totalmente fuori dell'acqua, in modo da non arrecare danni agli organismi sessili con le bolle espirate dagli erogatori.

Risultati e Discussione

Speleotemi, rilievi, e carte.

La grotta del Pirata (non catastata, torre Lapillo, Porto Cesareo), la grotta de *Lu Fàu* o Grotta di Torre del Serpe (Pu 910), dall'omonima località (Otranto), e la grotta de *Lu Lampiune* (Pu 1318) (a Punta Faci, Otranto), tutte completamente sommerse, sono risultate particolarmente interessanti a causa degli speleotemi che vi sono stati rinvenuti. Nella prima grotta sono state rinvenute concrezioni stalattitiche allargate nella porzione libera o, in alcuni casi, con l'estremità libera piegata perpendicolarmente (a "L") rispetto all'asse principale.

Queste formazioni sono state interpretate come concrezionamenti biogenici sviluppatasi su nuclei stalattitici, di origine inorganica, più piccoli. L'approssimarsi di queste accrezioni al substrato avrebbe indotto gli organismi costruttori a svilupparsi verso i lati, per evitare il disturbo arrecato dal sedimento sabbioso in movimento fino ad una certa altezza durante il moto ondoso (la grotta, tra i - 6 e - 16 m, è aperta su più lati, e le *ripple marks* evidenti sul pavimento testimoniano l'influenza del moto ondoso).

Le stalattiti rinvenute nelle grotte *Lu Fau* e *Lu Lampiune*, sono visibilmente "oblique". Più che dovute a fototattismo positivo degli organismi in accrescimento su di esse (tutto da dimostrare), sono state interpretate (Varola, com. pers.) come formazioni generate da percolamenti in prossimità o in seminclusione in pavimento sedimentario sciolto (che avrebbe impedito lo sviluppo in verticale del concrezionamento calcitico). Queste formazioni saranno confrontate con alcune affioranti sopra il livello del mare (a Nord di Otranto) ed analiz-

zate chimicamente e stratigraficamente, al fine di stabilire con più precisione la loro genesi (Onorato et al., 2001).

Nella grotta de *Lu Lampiune* sono state avvistate, particolarmente abbondanti, anche stalattiti tipicamente organogene, formate dalla crescita sovrapposta di ostreidi della specie *Pygnodonta cochlear*, presente all'esterno solo a partire dagli 80 m di profondità.

In particolare, la grotta *Lu Lampiune* ha mostrato una complessità maggiore di quella topografata (Onorato e Palmisano, 1990), per cui si è organizzato un aggiornamento del rilievo che verrà presentato quanto prima (Onorato et al., 2001).

Le 2 grotte più sviluppate, delle 10 nuove cavità rinvenute al Capo di Leuca, sono state topografate e censite.

Si tratta della Galleria della Principessa Egizia, una porzione sommersa della Grotta di Porrano (Pu 138), non conosciuta a catasto, della lunghezza di oltre 80 m (Fig. 1), e della Grotta di Marinella, che si sviluppa per circa 60 m, nella zona sommersa (anche questa sconosciuta a catasto) della “Grotta settentrionale Le due pietre” Pu 132 (Fig. 2). Quest’ultima cavità è ubicata a metà strada tra la prima e la Grotta piccola del Ciolo (Pu 947), entrambe in territorio di Gagliano del Capo (LE).

La prima cavità, particolarmente suggestiva, è una galleria dalla sezione prevalentemente verticale (fino a 11 m sott’acqua, e fino a 10 m sopra il livello del-

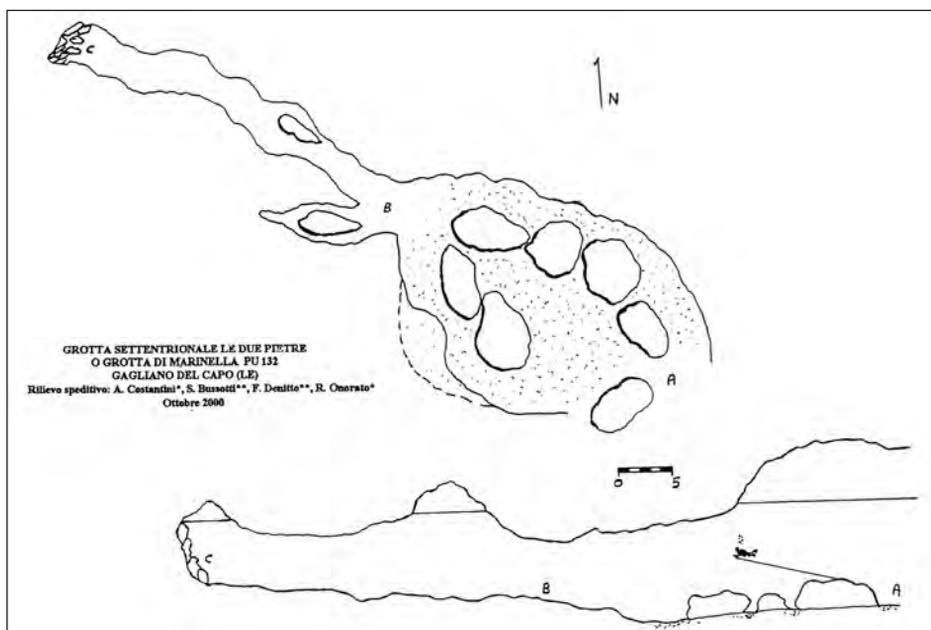


Fig. 1 - Grotta di Porrano.

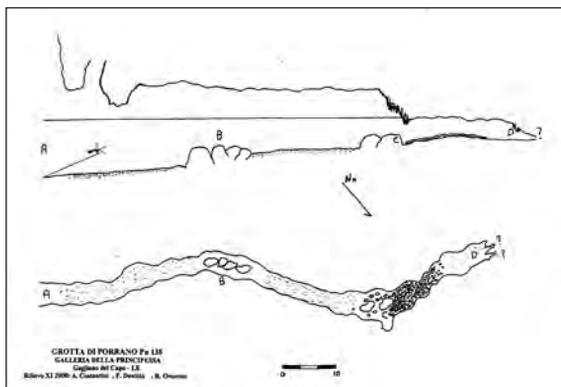


Fig. 2 - Grotta settentrionale Le due pietre.

l'acqua, rispetto ad una larghezza di 3 m al massimo) e prende il nome di Principessa Egizia dall'affascinante personaggio che un membro della spedizione aveva frequentato proprio poco prima dell'esplorazione.

La galleria presenta i segni di un'antica erosione vadosa ed è forse attualmente interessata da un fenomeno di erosione marina. Ciò è confermato dal fatto che, a tratti, le pareti della galleria appaiono particolarmente spoglie di organismi sessili, rispetto ad altre cavità sottomarine indagate.

Nel corso di immersioni effettuate con mare mosso, inoltre, all'interno della galleria si avvertiva una risacca così forte, da rendere difficoltoso l'avanzamento degli speleosub verso il fondo della cavità.

L'affioramento di acqua dolce è ancora evidente nella "lama" di diversi cm di spessore che scorre al di sopra dell'acqua di mare.

La Grotta di Marinella prende il nome da una nota canzone di Fabrizio De Andrè, deceduto nel periodo precedente a quello in cui si sono sviluppate le indagini. Si sviluppa sott'acqua per 60 m, all'interno della Grotta settentrionale delle Due Pietre (Pu 132), in prossimità della punta omonima, con uno sviluppo totale di circa 80 m. Nella galleria sommersa si riconoscono le tracce di un'erosione freatica, mentre nella sala iniziale, la cui parte emersa era segnalata a catasto, si notano morfologie tipiche delle caverne di crollo, caratterizzate dalla presenza di massi di notevoli dimensioni, sparsi per tutto il pavimento dell'ambiente.

Nel corso della nostra ricerca sistematica di grotte sottomarine, abbiamo trovato delle gallerie sommerse sotto ogni fenomeno carsico emerso. Lo sviluppo medio di tali cavità è di circa 20 - 30 metri. Per il nostro studio abbiamo preso in considerazione solo le più estese. Tutte le gallerie sommerse da noi visitate, si sviluppano lungo l'asse NNO o SSE, parallelamente alla direzione di fatturazione principale del corpo carbonatico costiero salentino. Davanti ad ogni ingresso sommerso, si notano le incisioni di canali di scorrimento, più o meno profondi, che si sviluppano verso il mare aperto per di diverse decine di metri. In alcuni casi, come nella zona de "le Mannute" (Pu 144), tali canali superano i 20 metri di profondità batimetrica, costituendo, così, delle piccole e suggestive gole sommerse.

Qui viene proposto per la prima volta il rilievo topografico della Grotta di Porrano, con la galleria della Principessa Egizia, e della Grotta settentrionale Le due Pietre, alla quale è stato imposto il secondo nome di Grotta di Marinella. Ad entrambe le cavità è stato conservato il numero catastale originario, assegnato alle porzioni emerse dei rispettivi sistemi carsici.

Benché tutte queste grotte, ad eccezione de *Lu Lampiune* e delle Grotte del Pirata, abbiano delle caratteristiche morfologiche tali (presenza di ambienti subaerei, buona visibilità, assenza di pericolose diramazioni o strettoie) da renderle poco impegnative, dal punto di vista tecnico, nel corso di tutte le immersioni sono stati sempre rispettati i parametri di sicurezza stilati dall'Unione Internazionale di Speleologia per le immersioni in grotta.

Indagini faunistiche, primi dati.

Con l'esperienza acquisita con l'esplorazione biologica della Grotta delle Corvine (Nardò, LE) (Denitto et al., 1999) si è avviato uno studio faunistico di tutte le cavità che sono state esplorate successivamente, nell'intento di definire la tipologia del popolamento delle grotte salentine, e di verificare quante delle specie nuove e rare che vengono trovate altrove nel mondo (ad es. Iliffe, 1992), sono presenti anche nelle nostre grotte.

Il benthos di parete rocciosa delle grotte del Canale d'Otranto ospita, spesso in modo cospicuo e caratterizzante, alcune specie non rinvenute nella Grotta delle Corvine (sul Golfo di Taranto). Si tratta, ad es., del bivalve *Pygnodonta cochlear* che compone grossi grappoli (stalattiti) appesi al soffitto delle grotte del Capo d'Otranto, o dell'antozoo madreporario *Polyciatus muelleriae*, che tappezza interi tratti di parete in tutte le grotte ispezionate lungo la costa salentina del Canale d'Otranto. Entrambe queste specie, così comuni in grotta, risultano, al momento, assenti nel benthos di roccia all'esterno delle grotte fino a 30 m di profondità. D'altro canto, i cerianti (*Cerianthus membranaceus*) comuni nelle grotte della costa neretina sul Golfo di Taranto, non sono stati rinvenuti nelle grotte del Capo di Leuca sul versante del Canale d'Otranto.

Myriapora truncata (Bryozoa) e *Spirastrella cunctatrix* (Porifera), specie molto comuni in grotte che si aprono pochi m al di sotto del livello del mare, sono state rinvenute, all'esterno, solo oltre i 15 m di profondità. Le altrettanto comuni *Leptosammia pruvoti*, *Parazoanthus axinellae* (Antozoa), e *Agelas oroides* (Porifera) sono, invece, presenti all'esterno solo oltre i -30 m.

Il pavimento delle grotte sommerse, generalmente sabbioso o fangoso, attira poco l'attenzione dei subacquei, ma ha, fin'ora, offerto le maggiori novità faunistiche. Il cerianto *Arachnanthus oligopodus*, rinvenuto, in Italia, fino ad ora solo nella Grotta delle Corvine (Denitto et al., 1999) (e nel mondo solo in un'al-

tra grotta di Marsiglia) è stato avvistato anche nella Grotta *Lu Fau* (Otranto) e nella Grotta piccola del Ciolo (Gagliano del Capo), dimostrando di poter essere considerata una specie non rara, ma caratteristica della fauna di grotta della Penisola Salentina. Una spedizione dell'Università di Modena, accompagnata dagli Autori, nella Grotta piccola del Ciolo, ha rinvenuto, nella sabbia del pavimento, almeno 10 specie di Gastrotricha interstiziali, di cui 3 nuove per la scienza (mai rinvenute in altre parti del mondo), ed una specie di Priapulida appartenente ad un genere fin'ora trovato solo ai tropici (Todaro, com. pers.).

Le indagini si sono estese anche all'acqua contenuta nelle grotte e agli animali che vi sono sospesi. Il misidaceo planctonico *Hemimysis margalefi*, trovato per la prima volta in Italia nella Grotta delle Corvine (Denitto et al., 1999), è stato rinvenuto anche nella Grotta piccola del Ciolo e nella Grotta della Principessa Egizia, confermandosi una presenza comune nell'acqua delle caverne salentine. Tra gli altri organismi planctonici, almeno 8 specie di copepodi sono risultate nuove per l'area ionica italiana, e di queste, 2 (*Xanthocalanus subagilis* e *Cyclopina* sp.) sono specie nuove per l'intera fauna italiana (Vetere, 2000).

In particolare, il plancton di grotta ha mostrato di somigliare, in un confronto fatto con campionamenti effettuati all'esterno, a quello raccolto nelle immediate vicinanze del fondale roccioso, tra i 15 e i 25 m di profondità.

Nelle grotte della Principessa Egizia, di Marinella e piccola del Ciolo sono state condotte anche indagini sulla fauna ittica (Bussotti et al., 2000) dalle quali è emerso che il popolamento ittico è abbastanza diversificato (29 specie, nelle 3 grotte studiate) e presenta massimi di densità di popolazione (soprattutto dovuti alla specie *Apogon imberbis*) a una distanza tra 20 e 40 m dall'ingresso. Oltre a specie normalmente presenti anche all'esterno, sono da segnalare alcune che, a causa del loro legame agli ambienti di grotta, sono considerate rare e poco conosciute. Tra queste, la più rimarchevole è sicuramente *Grammomus ater*, una specie batiale (rinvenibile in pescate tra i 500 e i 700 m di profondità) rinvenuta nella parte buia della grotta della Principessa Egizia a soli 5 m dalla superficie.

Va, infine, segnalato come le grotte esplorate hanno mostrato di svolgere un ruolo di nursery protettiva per i piccoli di molte specie neritiche: nelle grotte del Pirata a Torre Lapillo sono stati visti giovani di occhiata (*Oblada melanura*) e la grotta piccola del Ciolo è parsa essere una sorta di grande asilo d'infanzia per echinodermi (stelle, ricci, ofiure, oloturie) oltre che per i pesci.

Conclusioni

Le indagini condotte, più che fornire risposte definitive, hanno chiarito innanzitutto che la conoscenza dell'ambiente di grotta sottomarina è ancora allo

stato esplorativo iniziale. A parte la conformazione di ogni singola grotta che, come pare logico che sia, non può essere identica a nessun'altra, il dato che emerge immediato è che le grotte sommerse conosciute non sono, probabilmente, neanche la metà di quelle esistenti (si tenga conto, infatti, che la fascia di costa interessata dal fenomeno è, oltre i -30 m, praticamente sconosciuta).

L'approfondirsi degli studi, poi, segnala come alcune caratteristiche di grande interesse (ad es. gli speleotemi, o le presenze faunistiche) siano presenti solo in alcune e non in tutte le grotte della regione, sollevando quesiti sulle ragioni che stanno a monte di queste esclusività.

Ma il dato comune, di grande rilievo, che emerge da questa prima fase di indagine, è il ruolo di protezione e di rifugio faunistico che pare generalizzabile all'ambiente di grotta sommersa. Questi ambienti ospitano specie che fuori devono competere con le alghe per lo spazio, e cedere loro il passo, e devono subire la pesante presenza dell'uomo, soprattutto sotto costa (ad es., pesca, ancoraggi, balneazione, prelievi, discariche, etc.). Ad es. il dattero di mare (*Lithophaga lithophaga*) che all'esterno viene fatto oggetto di selvaggio prelievo, con gravi danni alle intere biocenosi bentoniche di roccia (Fanelli et al., 1994), in grotta vive indisturbato (pur non in numeri eccessivi) al punto da far ipotizzare un ruolo di questi ambienti nella ricolonizzazione dei substrati danneggiati all'esterno.

Le particolari condizioni ambientali, inoltre, fanno in modo che le grotte sommerse, a poca profondità, ospitino organismi sconosciuti all'esterno, e che possano ospitare anche specie che, all'esterno, vivono solo a grandi profondità (ad es., l'ostrica *Pygnodonta cochlear* o il pesce *Grammomus ater*). Tutto questo fa della grotta sommersa una specie di "Giardino Zoologico" della natura, in cui la fauna marina si concentra e viene protetta.

Alla luce di questo importante ruolo, si fa strada la necessità di considerare questo ambiente come fondamentale nel mantenimento dell'equilibrio ecologico (o nel suo recupero) costiero. La presenza di grotte sommerse se, da un lato, può testimoniare lo stato di salute e la capacità del sistema costiero di resistere a periodi di alterazione, dall'altro lato si impone come una delle maggiori emergenze naturalistiche dei tratti costieri rocciosi del Salento, ribadendo e rafforzando le proposte di istituzione di aree marine protette in loro corrispondenza (ad es. l'AMP proposta delle Grotte del Capo di Leuca).

Ringraziamenti

Si ringraziano: Angelo Varola (Univ. Lecce) per l'interpretazione degli speleotemi, Christian Vaglio (CoNISMa), per il valente supporto logistico a mare.

Lo studio è stato condotto con i fondi dell'Accordo di Programma Provincia-Università di Lecce, del programma INTERREG II Italia-Grecia e Italia-Albania, e della Stazione di Biologia Marina di Porto Cesareo.

Bibliografia

Bussotti, S., Belmonte, G., Denitto, F. & Boero, F., 2001. *Fish assemblages of shallow marine caves in the Salento Peninsula (southern Apulia, SE Italy)*. P.S.Z.N.: Marine Ecology, submitted

Denitto, F., Longo, C., Belmonte, G., Costantini, A., Poto, M. & Onorato, R., 1999. *Biocenotica della Grotta sottomarina delle Corvine (Cala di Uluzzu, Nardò, Lecce)*. Itinerari speleologici II, 8: 7-16.

Fanelli, G., Piraino, S., Belmonte, G., Geraci, S. & Boero, F., 1994. *Human predation along Apulian rocky coasts (SE Italy): desertification caused by *Lithophaga lithophaga* (Mollusca) fisheries*. Mar.Ecol.Progr.Ser., 110: 1-8.

Iliffe, T.M., 1992. *Anchialine cave biology*. In *The natural History of biospeleology* (ed. A.I. Camacho). Monografias Museo Nacional de ciencias naturales, Consejo superior de investigaciones científicas. Pp. 612-636.

Onorato, R., Denitto, F. & Belmonte, G., 1999. *Le grotte marine del Salento: classificazione, localizzazione e descrizione*. Thalassia Salentina, 23: 67-116.

Onorato, R., Belmonte, G., Forti, P., M. Poto, & A., Costantini, 2001. *Grotta sottomarina de "lu lampiune": novità esplorative e prime indagini ecologiche*. Atti II Convegno sul Carsismo, Castro M. (LE), Settembre 2001. In press.

Riedl, R., 1966. *Biologie des Meereshohlen*. Verlag Paul Parey, Hamburg and Berlin: 639 pp.

Vetere, M., 2000. *Lo zooplancton della grotta sottomarina delle corvine (Nardò, Lecce)*. Tesi di Laurea, Università di Lecce.

PARTE QUINTA

Sabato 2 dicembre 2000

POSTER

¹ Altamura - Auditorium del Polivalente - Liceo Scientifico “Federico II di Svevia”.

BIANCA

M. VADACCA

N. CICCARESE¹

I chiroterri del Salento: Relazione 2000

In questa breve sintesi si presentano alcuni risultati ottenuti durante la campagna di rilevamento chiroterri effettuata in provincia di Lecce (Puglia, Sud Italia) per l'anno 2000.

I dati raccolti sulla fascia orientale della penisola, come da cartina allegata, sono stati analizzati con vari metodi, lasciando alla sola certa prova visiva dell'animale la certezza della segnalazione. Questa campagna era partita con il chiaro scopo di rilevare oltre le specie segnalate *La Tarida teniotis*, segnalata in Puglia da Autorevoli Autori, e la presenza del *Myotis daubentoni*, per altro tracciato elettronicamente in località Spiaggia Bella nel Comune di Lecce al margine di una vasta area paludosa denominata Rauccio.

Per le località di Roca, Acaya, Otranto, Pisignano, Castro bisogna ricordare più segnalazioni storiche e la presenza di siti riproduttivi, che daranno ampia possibilità di monitoraggio negli anni futuri.

Riguardo alle specie antropofile queste sono, sulla base di una nostra se pur esigua ma intensa esperienza, uniformemente distribuite sul territorio e la mancanza di segnalazione è più legata ad una assenza di individuazione dei siti di caccia che ad una effettiva non presenza degli animali.

Molto più difficoltosa è risultata la ricerca dei chiroterri nei territori con un elevato grado di naturalità che ha imposto tecniche di appostamento e di evidenziazione della presenza di soggetti in volo tramite la rilevazione dell'emissione della traccia sonora nell'ultrasuono, a cui è seguito un lento lavoro di individuazione visiva.

Curatore: *Marcello Vadacca*

Consulenza elettronica: *Fernando Piccinni*

Responsabile del Progetto: *Nini Ciccarese*

¹ Gruppo Speleologico Salentino "P. de Lorentiis" - Ente Morale - Maglie (Le).

Località	Specie
Acaja	Pipistrellus kulhii, Hypsugo savii, Myotis non classificato
Acquarica di Lecce	Pipistrellus kulhii, <u>Pipistrellus non classificato</u> ,
Arnesano	Pipistrellus kulhii, Pipistrellus nathusii, Myotis myotis
Cavallino	Pipistrellus non classificato, <u>Myotis non classificato</u>
Castri di Lecce	Myotis myotis
Lecce	Myotis Myotis, Pipistrellus kulhii, Hypsugo savii, <u>Myotis non classificato</u>
Lequile	Pipistrellus kulhii, Hypsugo savii, <u>Myotis non classificato</u>
Martano	Pipistrellus kulhii, Pipistrellus nathusii, Myotis myotis, <u>Myotis non classificato</u>
Monteroni	Pipistrellus kulhii
Otranto	Rhinolophus euryale, Rhinolophus ferroequinum, Rhinolophus hipposideros, Myotis myotis, Pipistrellus kulhii, Pipistrellus nathusii, <u>Myotis non classificato</u>
Roca	Rhinolophus hipposideros, Pipistrellus kulhii, Pipistrellus non classificati
San Cesario di Lecce	Pipistrellus kulhii, Myotis non classificato
San Pietro in Lama	Pipistrellus kulhii
Spiaggia Bella	Rhinolophus ferroequinum, Rhinolophus hipposideros, Myotis myotis, Pipistrellus kulhii
Torre Specchia	Pipistrellus kulhii, Myotis non classificato
Torre dell'Orso	Pipistrellus kulhii, Myotis Myotis myotis
Torre Sant,'Andrea	Pipistrellus kulhii
Vanze	Rhinolophus hipposideros, Pipistrellus kulhii, Hypsugo savii,

I **CHIROTTERI** sono una specie

PROTETTA

Aiutaci ad aiutarli !

Segnala chi li molesta o cattura

“Chiroterri Salento”

Tel. 0349 6092086 - 0347 7020607



Attività del gruppo: le grotte di Monte Scorzone - nuove scoperte

Il territorio comunale di Minervino Murge ed in particolare l' area di Monte Scorzone, è da anni territorio di ricerche speleologiche da parte del G.S.V. e non ostante tutto non cessa di riservare sorprese e regalare nuove cavità a chi abbia la costanza di dare "ogni tanto un'occhiatina" nelle numerose cave che caratterizzano il monte.

Qualche tempo fa, girando in cave recentemente dismesse, abbiamo individuato 6 nuove cavità tutte contenute in un' area piuttosto ristretta sul versante sud di Monte Scorzone.

Le cavità evolutesi tutte per erosione inversa, sono venute alla luce in seguito ai lavori di sbancamento delle cave in cui si aprono e posseggono tutti i caratteri distintivi delle grotte della zona:

- Sono a sviluppo prettamente verticale
- Sono interessate da notevoli fenomeni di concrezionamento, in particolare sotto forma di concrezioni coralliformi

Inquadramento Geologico

Litologicamente i terreni in cui si sono sviluppate le grotte in oggetto sono interamente ascrivibili alla formazione dei Calcari di Bari. Si tratta di una potente successione (circa 1300 metri) di strati in prevalenza detritici, di colore bianco o nocciola, generalmente a grana fine e spesso dolomitizzati, di calcari dolomitici e di dolomie.

Mentre i calcari caratterizzano i livelli alti della sequenza, dove hanno sede le grotte, dolomie e calcari dolomitici ricorrono frequentemente nella parte inferiore ed in quella media. In superficie, laddove la morfologia lo consente, si rinvengono a luoghi sottili depositi alluvionali prevalentemente ciottolosi che, ove insediati nei solchi prodotti dai modesti ruscellamenti, assumono un discreto sviluppo superficiale.

La natura litologica di questi terreni, già di per se stessa a forte vocazione carsica, risulta ulteriormente esaltata dalla tettonica di questa area, caratterizzata dall'anticlinale di Monte Caccia e da una sinclinale, ad essa parallela, che si sviluppa per oltre 4 Km ad una distanza di circa 1000 metri.

¹ Gruppo Speleologico Vespertilio - Club Alpino Italiano - Sezione di Bari.

Questi motivi tettonici, congiuntamente ai movimenti più recenti, hanno generato due sistemi di fratture, approssimativamente orientate in direzione SO-NE e N-S, che la natura e l'uniformità litologica dei terreni rendono per un verso difficilmente osservabili sul terreno, anche a causa della copertura detritica, ma per l'altro estremamente esposti all'innesco di fenomeni carsici.

GROTTA DELLE OSSA

Comune: Minervino Murge

Provincia: Bari

Località: Vitale

Carta I.G.M. 1:25.000: F° 176 III SE

Latitudine: 41° 02' 20" N

Longitudine: 3° 42' 11" E

Quota dell'ingresso: 580 m s.l.m.

Sviluppo planimetrico: 3 m

Profondità massima: 11 m

Terreno geologico: Calcarea di Bari

Ubicazione

La grotta è facilmente raggiungibile percorrendo la ss 170 in direzione Minervino; al Km 10 si svolta a sinistra in una strada sterrata che conduce, dopo qualche centinaio di metri, in una cava.

L'ingresso della cavità è costituito da un piccolo buco sul pavimento della cava a ridosso della parete della stessa, protetto da alcuni grossi blocchi di pietra.

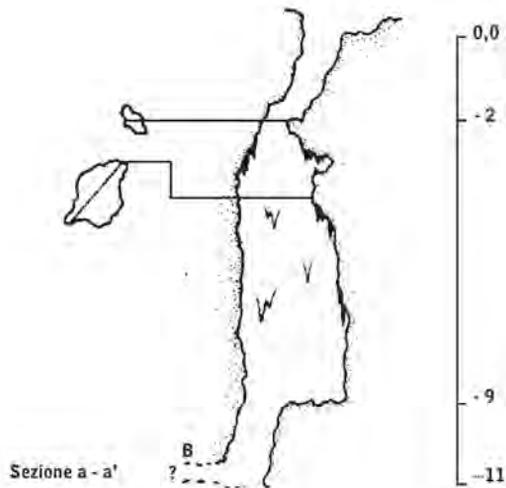
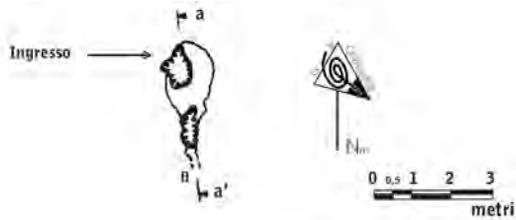
Descrizione Della Cavità

La grotta si apre con un piccolo scivolo molto ripido che immette alla sommità di un pozzo profondo 7 m riccamente decorato da colate calcitiche e stalattiti, terminante in un piccolo ambiente con il piano di calpestio costituito da fango e sassi. Alla base del pozzo la grotta si approfondisce ulteriormente di circa 2 m tramite una stretta fessura che dopo poco diviene impraticabile per le ridotte dimensioni e per i notevoli depositi di fango.

Si segnala che durante l'esplorazione, avvenuta in Aprile, il pozzo era interessato da un notevole stillicidio, fenomeno abbastanza inusuale nelle grotte della zona. Una spiegazione è stata da noi rintracciata nella presenza sul terrazzo superiore della cava, sotto cui si sviluppa il pozzo, di grandi ristagni d'acqua, che probabilmente filtra tramite microfrazture sino a percolare nel pozzo, fornendo un chiaro esempio di quello che è il fenomeno dell'erosione inversa che ha originato la cavità.

SCHEDA D'ARMO

Pozzo	Corda	Attacchi	Note
p. 9	20 m	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2 Anelli all'esterno ○ 2 Anelli dopo lo scivolo in alto a destra 	



POZZO DEGLI ILLUSI

Comune: Minervino Murge

Provincia: Bari

Località: Vitale

Carta I.G.M. 1:25.000: F° 176 III SE

Latitudine: 41° 02' 20" N

Longitudine: 3° 42' 10" E

Quota dell' ingresso: 580 m s.l.m.

Sviluppo planimetrico: 1 m

Profondità massima: 13 m

Terreno geologico: Calcarea di Bari

Ubicazione

Il pozzo si apre circa 15 m ad Est della Grotta delle Ossa con un buco nel piano della cava, coperto da una lastra di lamiera.

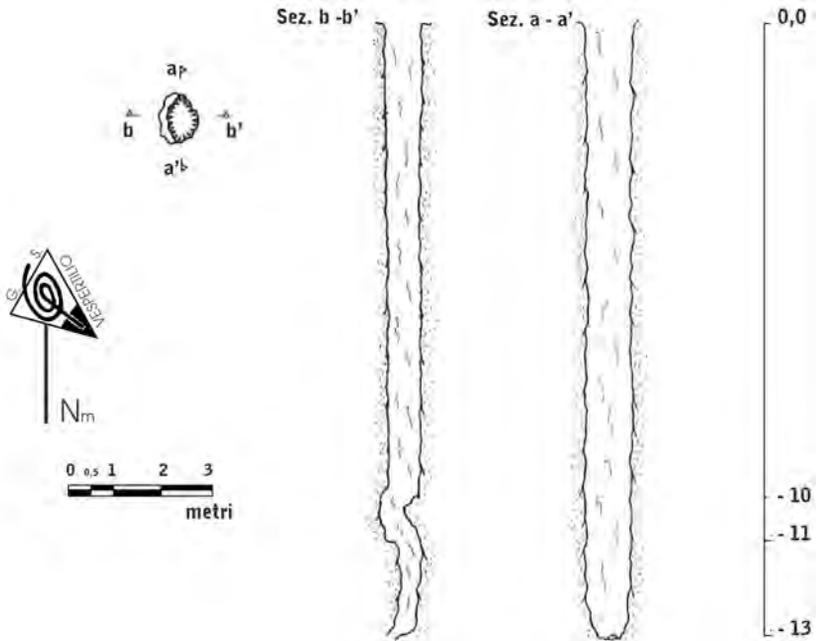
Descrizione Della Cavità

La cavità è costituita da un unico pozzo profondo circa 13 m con sezione ellittica approssimativamente costante sino al fondo costituito da detriti e fango che ostruiscono completamente il passaggio. Lungo il pozzo sono completamente assenti fenomeni di concrezionamento, tranne nella parte finale dove si trovano delle piccole concrezioni stalattitiche.

Sul fondo è stato intrapreso un lavoro di disostruzione per verificare eventuali possibilità di prosecuzione senza ottenere risultati significativi, d'altra parte apparentemente la cavità non presenta potenzialità esplorative non essendo rilevabile al fondo la minima corrente d'aria.

SCHEDA D'ARMO

Pozzo	Corda	Attacchi	Note
p. 13	20 m	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2 Anelli all'esterno ○ 1 Coudè sotto il bordo 	



GROTTA DI POLDO

Comune: Minervino Murge

Provincia: Bari

Località: Iambrenghi

Carta I.G.M. 1:25.000: F° 176 III SE

Latitudine: 41° 03' 01" N

Longitudine: 3° 42' 17" E

Quota dell' ingresso: 540 m s.l.m.

Sviluppo planimetrico: 10 m

Profondità massima: 11 m

Terreno geologico: Calcarea di Bari

Ubicazione

Percorrendo la ss 170 in direzione Minervino al Km 10 si svolta a destra in una strada sterrata. Si prosegue per poche centinaia di metri fino ad entrare in una cava. La grotta si apre in fondo alla cava sulla destra con un ingresso formato da una grande fessura.

Descrizione Della Cavità

Discendendo l'ampia fessura iniziale, profonda circa 6 m, si atterra su un piano di calpestio ingombro di massi di crollo fra i quali si apre un passaggio che conduce, dopo un piccolo saltino ad un cunicolo fortemente concrezionato ostruito dopo 6 m da un crollo che inizialmente era stato considerato il fondo della cavità.

Successivamente è stata individuata alla sommità della fessura di ingresso una finestra che dopo un breve tratto di meandro permette di affacciarsi su di un p. 7. Il pozzo si presenta stretto ed allungato con asse N-S, impostato sulla frattura intorno alla quale si è sviluppata la grotta. Scendendo il pozzo si incontra a -4 m un terrazzino da cui è possibile accedere ad un piccolo ambiente che si dirige verso la fessura iniziale, dalla quale è separato da un crollo, quindi con un altro breve salto si raggiunge il fondo ingombro di massi di crollo cementati dal notevole concrezionamento che caratterizza l'intera cavità. Da qui parte un cunicolo chiuso dopo qualche metro da concrezioni e ricoperto di concrezioni coralliformi sul pavimento, sulle pareti e sul soffitto, a testimonianza di un periodo di parziale allagamento della cavità. Nel corso di un'ulteriore visita, partendo dal terrazzino nel p. 7, traversando tutto il pozzo ed effettuando una breve risalita si è pervenuti in un altro piccolo pozzo che dopo pochi metri chiude anch'esso ingombro di sfasciume roccioso.

In fine, è stato individuato nella frana al fondo del p. 7 uno stretto passaggio che permette di accedere ad un altro pozzo profondo circa 10 m, seguito da due piccoli ambienti. (Non rilevato)

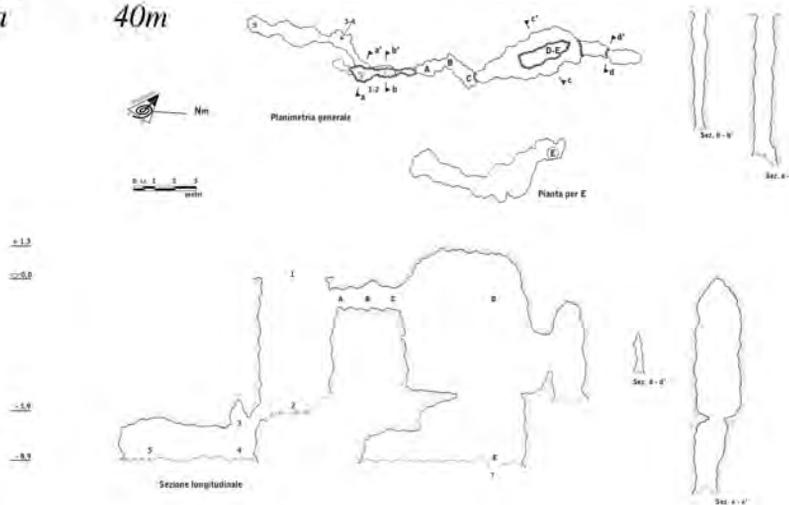
SCHEDA D'ARMO

Si riporta di seguito solo la scheda d'armo relativa alla via principale; per la discesa al fondo della fessura iniziale si utilizzano gli stessi attacchi iniziali ed è sufficiente una corda da 10 m.

Pozzo	Corda	Attacchi	Note
Ramo Principale	40 m	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2 Coudè sopra l'imbocco ○ Deviatore con cordino su Anello sul maso vicino l'imbocco ○ Anello a -2 m ○ Anello nel meandro sulla sinistra ○ Vrillè ed Anello all'imbocco del pozzo sulla destra ○ Deviatore con cordino su Anello dopo il terrazzino sulla destra 	

MATERIALE:

Anelli 5
Coudè 2
Vrillè 1
Moschettoni 5
Cordini 2
Corda 40m



GROTTA DEI GEMELLI

Comune: Minervino Murge

Provincia: Bari

Località: Iambrenghi

Carta I.G.M. 1:25.000: F° 176 III SE

Latitudine: 41° 03' 00" N

Longitudine: 3° 42' 15" E

Quota dell' ingresso: 540 m s.l.m.

Sviluppo planimetrico: 10 m

Profondità massima: 30 m

Terreno geologico: Calcarea di Bari

Ubicazione

Percorrendo la ss 170 in direzione Minervino al Km 10 si svolta a destra in una strada sterrata. Si prosegue per poche centinaia di metri fino ad entrare in una cava. La grotta si apre in fondo alla cava sulla destra con un ingresso formato da una grande fessura.

Descrizione Della Cavità

La cavità è costituita da due pozzi paralleli, di circa 30 m di profondità, intersecantisi in più punti.

La discesa avviene dallo stretto ingresso, caratterizzato da numerosi detriti instabili, fino ad un terrazzino a circa -3 m, dove si nota un passaggio parzialmente ostruito da una grossa colonna calcitica che conduce probabilmente alla sommità del pozzo 2.

Proseguendo la discesa lungo il pozzo 1 si può discendere fino ad un'altra piccola cengia e con un ulteriore salto di 2 m arrivare al fondo; tuttavia, per evitare il pericolo costituito dalla grande quantità di detriti che incombono lungo tutto il pozzo, è conveniente, discesi circa 10 m dal terrazzino, effettuare un pendolo ed immettersi in un meandro che dopo 3 m sbuca nel pozzo 2, ed effettuare da qui la discesa al fondo.

Il fondo della grotta è costituito da una piccola sala ingombra di massi che ostruiscono l'evidente prosecuzione della cavità.

Le possibilità esplorative sono date dalla disostruzione del passaggio presente al fondo, che tuttavia si presenta molto difficile per le enormi dimensioni dei massi che lo ostruiscono, dalla presenza di due finestre nel pozzo 2 che potrebbero permettere di by-passare la frana e dall'esplorazione della parte alta del pozzo 2.

Si segnala in fine che in caso di forti e ripetute piogge la cavità funge da temporaneo "inghiottitoio" delle acque che si raccolgono sul piano della cava.

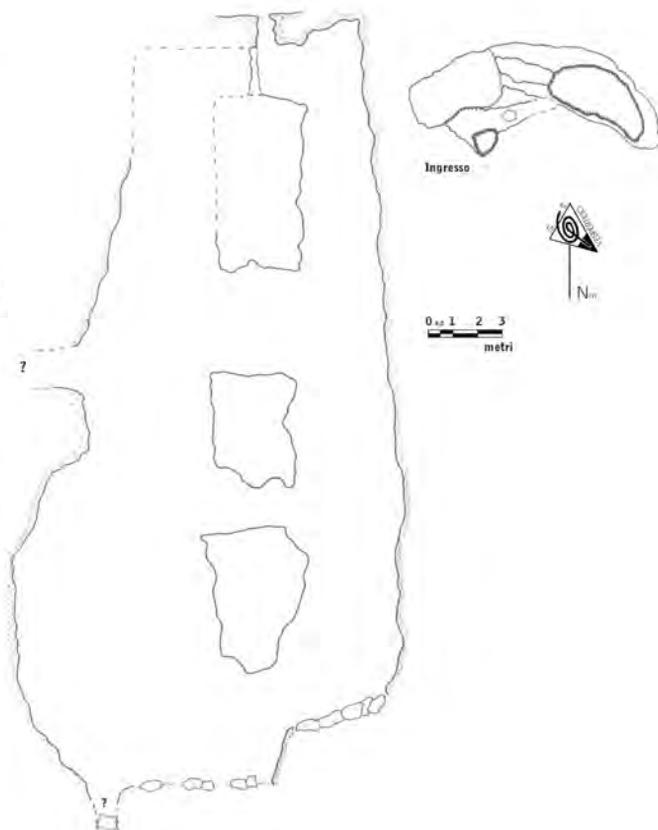
SCHEDA D'ARMO

Si riporta di seguito la scheda d'armo della via illustrata nella descrizione della cavità che permette una discesa più sicura. La discesa diretta al fondo può essere effettuata semplicemente evitando di armare nel meandro, scendendo direttamente al fondo (l'ultimo saltino non è attrezzato).

Pozzo	Corda	Attacchi	Note
p. 30	50 m	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2 Anelli all'esterno ○ Deviatore all'esterno ○ Attacchi naturali al terrazzino ○ Vrillè su fix ed attacco naturale alto nel pozzo ○ Coudè su fix nel meandro a -10 m ○ Vrillè alla fine del meandro 	Il pozzo scarica molto nella prima parte.

MATERIALE:

<i>Anelli</i>	2
<i>Vrillè</i>	2
<i>Coudè</i>	1
<i>Moschetoni</i>	7
<i>Cordini</i>	4
<i>Corda</i>	50 m



GROTTA DELL'ACQUA

Comune: Minervino Murge

Provincia: Bari

Località: Iambrenghi

Carta I.G.M. 1:25.000: F° 176 III SE

Latitudine: 41° 03' 01" N

Longitudine: 3° 42' 17" E

Quota dell' ingresso: 540 m s.l.m.

Sviluppo planimetrico: 4 m

Profondità massima: 3 m

Terreno geologico: Calcarea di Bari

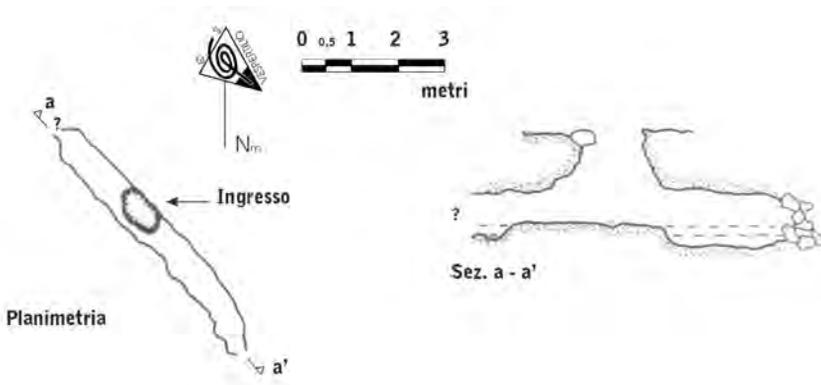
Ubicazione

La grotta si apre pochi metri a Nord-Ovest della grotta di Poldo a ridosso della parete della cava.

Descrizione Della Cavità

La grotta è costituita essenzialmente da un cunicolo di piccole dimensioni orientato approssimativamente con asse NO-SE che comunica con l'esterno quasi nel punto mediano dove la volta è più alta.

La grotta è caratterizzata dalla presenza di ristagni di acqua ed è interessante per la sua probabile comunicazione con la Grotta di Poldo.



VISIONE DI INSIEME DELLA CAVA DI MONTE SCORZONE

Comune: Minervino Murge

Provincia: Bari

Località: Iambrenghi

Carta I.G.M. 1:25.000: F° 176 III SE

Latitudine: 41° 03' 00" N

Longitudine: 3° 42' 15" E

Quota: 540 m s.l.m.

Terreno geologico: Calcere di Bari

Descrizione

Il versante Sud di Monte Scorzone è caratterizzato dalle innumerevoli cave che hanno negli anni consumato il monte e trasformato completamente il paesaggio; una di queste in particolare ha attratto la nostra attenzione avendo il piano di calpestio costellato di “buchi”, forte attrattiva per speleologi in cerca di nuove cavità.

La cava, ormai abbandonata, è lunga circa 30 m e larga circa 15 m, tuttavia in un così esiguo spazio presenta almeno cinque “buchi” degni di nota:

- Grotta di Poldo
- Grotta dei Gemelli
- Grotta dell' Acqua
- Punto di assorbimento 1
- Punto di assorbimento 2

I due punti di assorbimento sono delle piccole fessure sul piano della cava che assorbono, in caso di intense precipitazioni, l'acqua che si raccoglie nel bacino della cava; tuttavia le esigue dimensioni dei passaggi non consentono ulteriori indagini.

Le altre tre cavità, sicuramente interconnesse tramite microfratture, presentano discrete potenzialità esplorative (un esempio è dato dalla recentissima scoperta di un approfondimento di oltre 10 m nella Grotta di Poldo) e lasciano sperare che si possa effettivamente trovare un collegamento percorribile in futuro.



GROTTA SANTIAGO

Comune: Minervino Murge

Provincia: Bari

Località: Iambrenghi

Carta I.G.M. 1:25.000: F° 176 III SE

Latitudine: 41° 04' 06" N

Longitudine: 3° 42' 02" E

Quota dell' ingresso: 570 m s.l.m.

Sviluppo planimetrico: ?

Profondità massima: ?

Terreno geologico: Calcarea di Bari

Ubicazione

La grotta si apre in una piccola cava poco più a monte di quella appena descritta con un ingresso di modeste dimensioni sotto parete.

Descrizione Della Cavità

La grotta inizia con uno strettissimo salto di circa 2 m che conduce in una piccola saletta concrezionata dalla quale tramite una stretta fessura si accede ad un secondo ambiente.

Proseguendo lungo la direzione della frattura si percorre una galleria lunga circa 3 m completamente invasa da concrezioni eccentriche.

Dalla parte opposta, invece, una strettoia immette su un pozzo, posto esattamente sotto l'ingresso, che dopo pochi metri si stringe divenendo impraticabile. Al di sotto del restringimento il pozzo sembra allargarsi nuovamente e proseguire ancora per alcuni metri.

Un futuro allargamento del passaggio permetterà di proseguire nell'esplorazione.

M. T. MONTAGNA¹ S. SANAPO¹
G. RAGONE² W. FORMICOLA²

Indagini micologiche in alcune grotte della murgia barese: risultati preliminari

Introduzione

Negli ultimi anni si è verificato un incremento dell'attività speleologica, favorendo un maggiore interesse per la *biospeleologia* e per gli aspetti microbiologici legati agli ambienti ipogei.

In particolare, i dati sulle infezioni micotiche sono ancora insufficienti nel nostro Paese e, in ogni caso, limitati ad alcune regioni settentrionali. In Puglia è stata documentata la presenza di *Cryptococcus neoformans* (CN) nell'ambiente, ma non esistono reperti riguardanti le grotte. Poiché la nostra regione, ricca di cavità naturali, favorisce un'intensa attività speleologica, in questa prima fase di studio abbiamo indagato sulla presenza di CN nelle grotte frequentate da piccioni e/o chiroterteri, allo scopo di evidenziare la possibile infettività di questo ambiente per gli speleologi.

Materiali e Metodi

Sono state esaminate 9 grotte non turistiche frequentate da speleologi locali e popolate da fauna troglifila e troglossena (piccioni, pipistrelli, rettili, volpi e piccoli roditori): 5 presentano una conformazione prevalentemente verticale (pozzi ed inghiottitoi), 4 sono superficiali e a sviluppo orizzontale. Per ogni grotta sono state valutate temperatura, umidità relativa, pressione e grado di luminosità. Complessivamente sono stati effettuati 321 prelievi, di cui 228 terreno, 69 guano, 11 acqua (di percolazione o di raccolta), 13 materiale organico in decomposizione (vegetale o animale).

Risultati

La temperatura ha presentato valori compresi tra 11,7 e 16,5 °C, l'umidità relativa tra il 70% e 91% e la pressione tra 947 e 993 mb. La luce è risultata

¹ Sezione di Igiene - Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica - Università di Bari.

² Centro Altamurano Ricerche Speleologiche (C.A.R.S.), Casella Postale 120 - 70022 Altamura (Ba); e-mail: cars.altamura@libero.it

generalmente scarsa o assente. Tali parametri si mantengono pressoché costanti durante l'anno.

Lieviti appartenenti al genere *Cryptococcus* sono stati evidenziati in 4 campioni (1,2%) provenienti da 3 grotte. Un campione di guano di pipistrelli è risultato positivo rispettivamente per *C.neoformans* var. *neoformans*, due campioni di terreno rispettivamente per *C. laurentii* e *C. albidus*, un campione di feci per *C. neoformans* var. *neoformans*.

Considerazioni e Conclusioni

I dati di cui possiamo disporre sulla contaminazione micotica delle grotte da parte di *C. neoformans* sono ancora molto scarsi per ritenere questo ambiente una possibile fonte di infezione. In Italia, il lievito è stato sinora isolato da habitat e animali non cavernicoli, mai da pipistrelli o da ambienti ipogei.

Per chiarire i problemi connessi alla diffusione di questo fungo in Italia, sono necessarie ricerche più ampie e puntuali, che prendano in esame i differenti micro-habitat in grado di permettere la riproduzione del fungo e la sua diffusione nel nostro Paese.

Bibliografia

Ellis DH, Pfeiffer TJ. Ecology, life-cycle and infectiuos propagule of *Cryptococcus neoformans*. Lancet 366: 1642-4, 1990.

Ellis DH, Pfeiffer T. The Ecology of *Cryptococcus neoformans*. Eur. J. Epidemiol. 8: 321-5, 1992.

Koenig H. *Genere Cryptococcus* In: Guide de Micologic Medicale. H. Koenig Ellipses Edition Marketing SA. Paris, 1995, p. 61.

Montagna MT, Tortorano AM, Fiore L, Ingletti AM, Barbuti S.

Cryptococcus neoformans var. *gattii* en Italie. Note I Premier cas autochtone de méningite a sérotype B chez un sujet VIH positif. J. Mycol. Méd., 7: 90-92: 1997.

Montagna MT, Viviani MA, Pulito A, Aralla C, Tortorano AM, Fiore L, Barbuti S. *Cryptococcus neoformans* var. *gattii* en Italie. Note II Enviromental investigation related to an autochtonous clinical case in Apulia. J. Mycol. Méd., 7: 93-96: 1997.

**Attività del gruppo:
nuove esplorazioni all'Abisso del Bifurto**

Storia delle esplorazioni

Le prime esplorazioni all'Abisso del Bifurto risalgono all'estate del 1961, per opera del CAI UGET di Torino fermandosi a quota -435m. Nell'estate 1962, il Gruppo Speleologico Bolognese CAI e un socio del Gruppo Speleologico Alpi Marittime di Cuneo, completano l'esplorazione raggiungendo quota -683. In quest'occasione viene eseguito il primo rilievo della cavità.

È dell'estate '78, a cura del Gruppo Marchigiano CAI di Ancona, l'esplorazione dello stretto meandro alla base del primo pozzo che dà il via al "Ramo degli Anconetani". L'esplorazione è portata a termine nella Pasqua del '79, sfondando a -200m sulla via principale, dall'Unione Speleologica Bolognese, dal Gruppo Speleologico CAI Verona e dal Gruppo Esplorazioni Speleologiche Napoli.

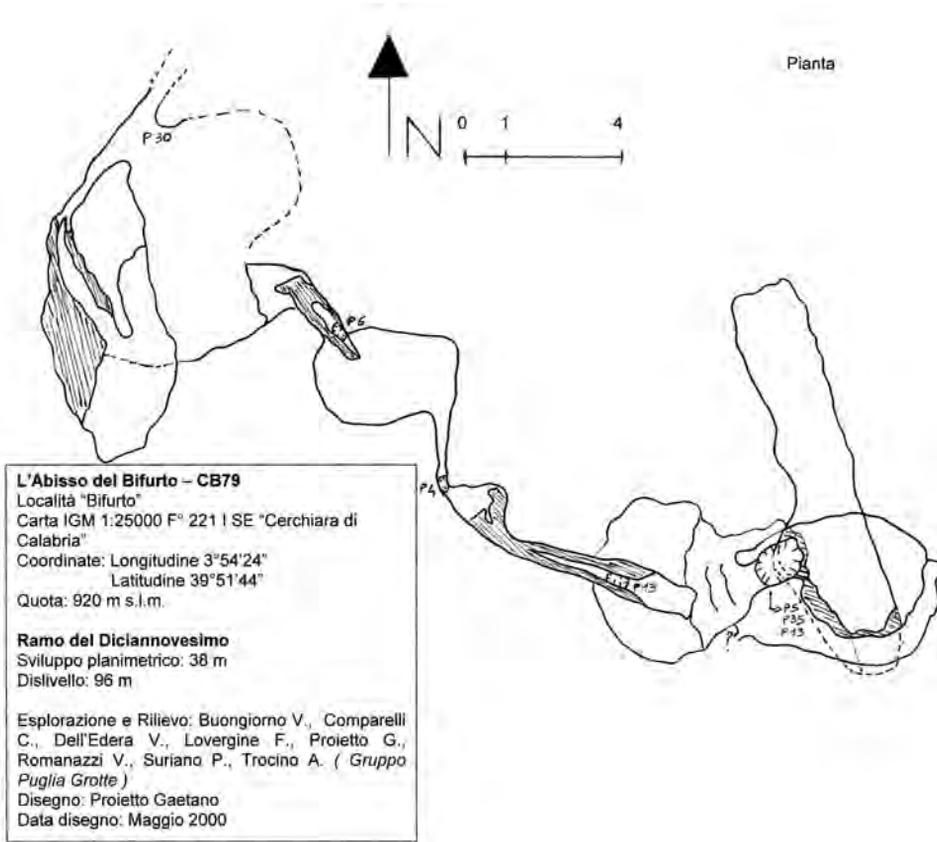
Il Gruppo Speleologico Martinese, dà il proprio apporto nel 1982, effettuando un by-pass a -124m ("Jeleddu"), che con due salti, ritorna alla base del P44 della via principale a quota -228m.

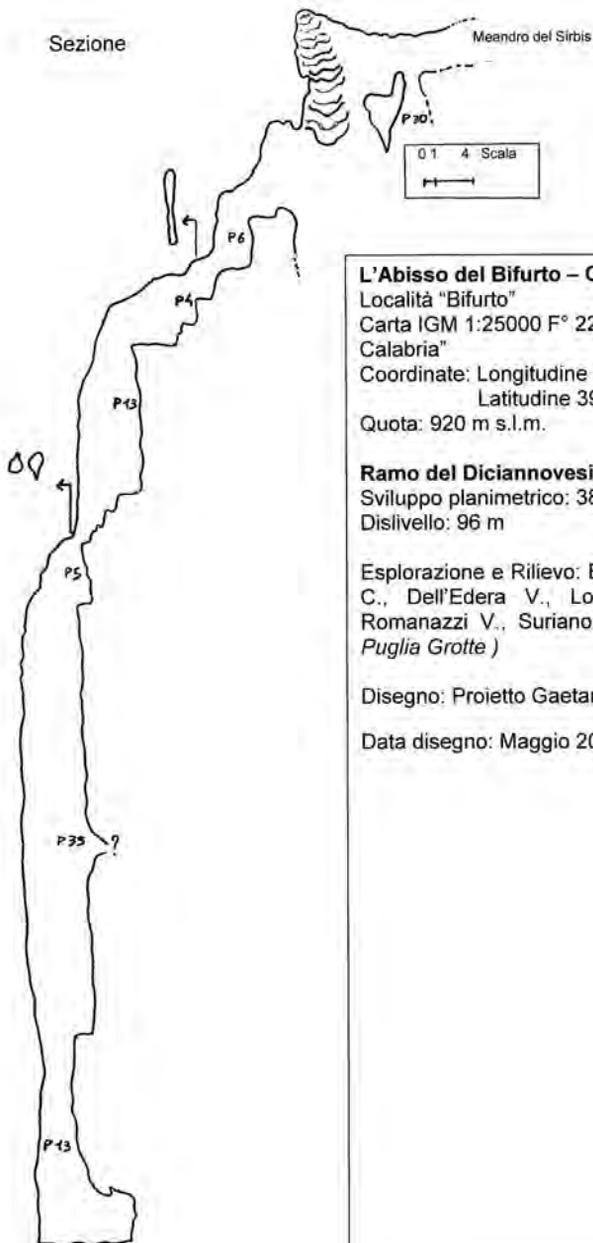
Recenti esplorazioni 1999-2000

L'Abisso del Bifurto è stato oggetto di ulteriori esplorazioni durante il campo AIRES (estate 1999), organizzato per questa grotta. Obiettivi: continuare le esplorazioni, ripetere il fondo e disegnare un nuovo rilievo accurato. Durante le esplorazioni nel ramo degli Anconetani, scendendo il P30 è stata notata una finestra, ignorata in occasione del "campo AIRES", oggetto invece di successive esplorazioni (inverno 1999-2000) da parte del Gruppo Puglia Grotte. Da qui si accede ad un nuovo ramo caratterizzato dalla presenza pressoché unica di pozzi (P6, P4, P13, P5, P35, P13).

Una strettoia (veramente angusta) prima del P4 impediva la progressione, un lavoro paziente di disostruzione ha consentito la ripresa dell'esplorazione. Alla base dell'ultimo P13, infine, un tappo di fango ha messo la parola fine all'esplorazione e alle premature attese di una nuova probabile via per il fondo.

¹ Gruppo Puglia Grotte - Castellana Grotte (Ba).





L'Abisso del Bifurto – CB79

Località "Bifurto"

Carta IGM 1:25000 F° 221 I SE "Cerchiara di Calabria"

Coordinate: Longitudine 3°54'24"

Latitudine 39°51'44"

Quota: 920 m s.l.m.

Ramo del Diciannovesimo

Sviluppo planimetrico: 38 m

Dislivello: 96 m

Esplorazione e Rilievo: Buongiorno V., Comparelli C., Dell'Edera V., Lovergine F., Proietto G., Romanazzi V., Suriano P., Trocino A. (*Gruppo Puglia Grotte*)

Disegno: Proietto Gaetano

Data disegno: Maggio 2000

Progetti futuri

Progetti esplorativi per il futuro riguardo al “ramo degli Anconetani” non traspaiono: infatti, non ci sono né risalite da effettuare, né finestre laterali da raggiungere. L'unica possibilità è data da una fessura, a circa 20 metri dalla partenza del P35, bloccata da una strettoia al suo ingresso: per superarla serve un paziente lavoro di disostruzione; sarà questo il prossimo obiettivo?

Scheda catastale

L'Abisso del Bifurto – CB79

Località “*Bifurto*”

Carta IGM 1:25.000 F° 221 I SE “Cerchiara di Calabria”

Coordinate: *Longitudine 3°54'24”*

Latitudine: 39°51'44”

Sviluppo planimetrico: *505 m*
(+123m di sviluppo planimetrico del “Ramo degli Anconetani”)

Dislivello: *-683 m*

Quota ingresso: *920 s.l.m.*

Bibliografia

ARDITO F., 1988: Guida alle Grotte e ai Canyons d'Italia. Ed. Muesia.

LAROCCA F., 1990: La via degli Anconetani all'Abisso del Bifurto (CB79), L'Ausi: 11-16.

LAROCCA F., 1991: Le Grotte di Calabria - Nuova Editrice Apulia.

DIDONNA F., SAVINO G., SURIANO P., 1993: L'Abisso del Bifurto Cerchiara di Calabria - CS, Puglia Grotte 1993: 41- 45.

PARTE SESTA

APPENDICE

BIANCA

Mostra di Speleologia¹

Pannelli didattici della Mostra Speleologica

Altamura 01/12/2000 - 31/01/2001

Sala dell'ABMC

¹ I testi e l'organizzazione grafica dei poster sono di William Formicola e Vincenzo Martinucci - C.A.R.S. Centro Altamurano Ricerche Speleologiche.



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Storia del C.A.R.S. La fondazione

"L'anno millenovecentocinquanta, il giorno sedici gennaio in Altamura, nel mio studio al Corso Federico II di Svevia N. 105. Innanzi a me dott. Ferdinando Schiffini, notaio in Altamura [...] Sono comparsi: 1) Bolognese Michele di Giuseppe, ingegnere; 2) Gatti Filippo fu Giovanni, studente in ingegneria; 3) Lonero Saverio fu Francesco, studente in ingegneria; 4) Fiore Paolo di Pietro, impiegato; 5) Pellegri Vito fu Donato dottore in scienze naturali; 6) Vicenti Giovanni di Matteo, dottore in farmacia; 7) Ninivaggi Sante di Evangelista, insegnante elementare; 8) Bolognese Michele di Luigi, dottore in legge; 9) Marvulli Luigi fu Nicola, dottore in matematica; 10) Monitillo Michele fu Enrico, impiegato; 11) Piccininni Antonio di Giacinto, dottore in lettere; 12) Zaccaria Michele di Giuseppe, studente in ingegneria. Tutti domiciliati in Altamura, della cui identità personale sono certo. Essi con questo atto costituiscono una associazione denominata "Centro Altamurano Ricerche Speleologiche - C.A.R.S." con sede in Altamura, rette dal seguente statuto [...]. Nasce così agli inizi dei '50 il C.A.R.S. di Altamura, uno dei gruppi speleologici più antichi d'Italia. Esso nasceva con finalità di "eseguire ricerche per valorizzare le numerose cavità e voragini di natura carsica esistenti nel nostro sottosuolo ed apportare conseguentemente un contributo agli studi storici ed etnografici della

zona". Lo statuto disciplinava oltre al normale funzionamento della associazione, le modalità di esecuzione delle ricerche, prevedendo per l'esecuzione delle stesse la partecipazione di tutti i soci, o quando non possibile contemporaneamente, tramite la istituzione di turni "in modo che la totalità dei soci, possa e debba prendere parte nelle stesse porzioni". Il socio che aveva fatto domanda di ammissione (erano richiesti i 21 anni), veniva iscritto nel registro dei soci e, solo dopo sei mesi, se avesse "superato con facilità le difficoltà di esplorazione nel sottosuolo" e fosse stato ritenuto idoneo, allora avrebbe avuto diritto di voto in assemblea. Il rifiuto da parte di un socio a partecipare alle ricerche esplorative decise dal consiglio, era causa di esclusione. Lo statuto stabiliva anche che tutta la attività esplorativa condotta, andasse documentata con fotografie e relazioni, in un apposito "giornale" la cui tenuta doveva essere a cura del Presidente e del Segretario. In caso di scioglimento, il patrimonio sarebbe stato devoluto ad un ente di beneficenza, e le attrezzature al gabinetto scientifico di una scuola, od al Museo locale. La durata del C.A.R.S. era stabilita in 25 anni con possibilità di proroga. Lo statuto subì diverse modifiche nel corso degli anni che seguirono, fino a quello attualmente in vigore approvato dall'assemblea il 10/1/1999.



Atto notarile di fondazione del C.A.R.S. (rogato in Altamura il 16 Gennaio 1950)



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Storia del C.A.R.S. Le prime ricerche

Il C.A.R.S. nasceva all'indomani della apertura al pubblico delle Grotte di Castellana, la cui straordinaria bellezza aveva destato curiosità ed interesse per le grotte e per la speleologia in genere. In più, il territorio murgiano di Altamura presentava aspetti interessanti per la sua natura carsica, di cui il *Pulo* (una imponente dolina) ne è un chiaro esempio, e quindi per la consapevolezza della presenza nel sottosuolo del territorio Altamurano, di numerose cavità tutte ancora da esplorare. Tutto ciò determinò nei fatti l'esigenza e la volontà di istituire un centro che potesse soddisfare tali aspettative di studio e di ricerca. I primi anni del C.A.R.S. furono infatti caratterizzati da una intensa attività di esplorazione che portò alla scoperta di numerose grotte anche di rara bellezza.



Gruppo di speleologi del C.A.R.S.
(Prime esplorazioni)

La prima campagna di esplorazione fu dedicata proprio alla ricerca della grotta di *Torre di Lesco*, che fu subito individuata e studiata approfonditamente (1951).



Gruppo di speleologi del C.A.R.S.
(Scoperta di Torre di Lesco)

Una delle prime ad essere scoperta ed anche una delle più belle, fu *Torre di Lesco*. Era infatti noto che agli inizi del secolo, durante i lavori di scavo in trincea della statale, era stata scoperta una cavità di rara bellezza, e subito dopo richiusa per ragioni di sicurezza, dopo di che se ne persero le tracce.



Il socio Pietro Locapò
(Cera di Minerio Mergo)

La grotta si rivelò dotata di concrezioni di straordinaria rarità e bellezza, per cui fu definita dal prof. Anelli "paragonabile alla Grotta Bianca". A *Torre di Lesco* fu condotta una intensa campagna fotografica (di cui ancor oggi si conservano numerose immagini), e venne realizzato il rilievo topografico della grotta.



Storia del C.A.R.S.

Le esplorazioni impegnative

Una delle esplorazioni più importanti effettuate dal C.A.R.S. negli anni '50 riguarda la grave di *Faraualla*, uno dei pozzi più profondi della Puglia. La prima esplorazione vide la discesa di soli primi 50 m, e quindi la risalita.



Momenti iniziali della discesa
(Grave di Faraualla)



Imbocco esterno del pozzo
(Grave di Faraualla)



Imbocco esterno del pozzo
(Grave di Faraualla)

Infatti, nessuno si aspettava che la grave di *Faraualla*, superasse in profondità i 50-60 m. Le scalette realizzate in proprio dal C.A.R.S., non potevano superare quella profondità. Intuita l'importanza della grave e convinti ancor più della necessità di dover condurre l'esplorazione, si dovette contattare la *Commissione Grotte "E. Boegan"* della Società Alpina delle Giulie di Trieste, per una collaborazione nelle ricerche. Ma a sua volta non si ritenne che la profondità del primo pozzo potesse raggiungere i 140 m, e le attrezzature portate si rivelarono insufficienti. Si dovette quindi far ricorso all'utilizzo del materiale in

dotazione al prof. Anelli presso l'Istituto Italiano di Speleologia con sede a Castellana Grotte. Il 30 dicembre del 1956 fu possibile la discesa e l'esplorazione che consentì di realizzare un primo rilievo.



Imbocco esterno del pozzo
(Grave di Faraualla)

Storia del C.A.R.S.



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Storia del C.A.R.S. **Le numerose attività**

Gli anni che seguirono le prime ed importanti esplorazioni, furono caratterizzate da intense attività di documentazione, fotografica, topografica, e di carattere scientifico in genere. Vennero documentate le forme più spettacolari di concrezioni, alcuni ambienti ipogei fra i più caratteristici, nonché gli aspetti di interesse biospeleologico. Ancora oggi una enorme mole di materiale documentario ormai storico, è conservata dal C.A.R.S.



Corridoio concrezionato
(Grotta di Torre di Leosvi)



Grande stalagmite
(Grotta di Torre di Leosvi)



Concrezioni diverse
(Grotta di Torre di Leosvi)



Esemplare di chiroterro

Oltre all'attività di documentazione scientifica, il C.A.R.S. è stato costantemente impegnato negli anni in esercitazioni periodiche di progressione che venivano effettuate sulle pareti del Pulo ed anch'esse documentate fotograficamente, nonché di esercitazioni di soccorso della cui squadra, diversi soci del centro hanno fatto parte e collaborato attivamente, sin dall'inizio.



Esercitazione di soccorso
(Altamura - Parete del Pulo)



Esercitazione di tecnica
(Altamura - Parete del Pulo)



Esercitazione di Soccorso
(Altamura - Parete del Pulo)



Esercitazione di tecnica
(Altamura - Parete del Pulo)



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Storia del C.A.R.S. Altre importanti attività

Con il passare del tempo si intensificavano le attività esplorative, estese ormai su tutta il territorio della murgia, e che costituivano la caratteristica principale di questo centro particolarmente dinamico. Giovani e meno giovani, uomini e donne erano accomunati da una passione profonda per la speleologia e da un instancabile lavoro di ricerca.



Esplorazione con il canotto
(Grave di Pasciuddo)



Gruppo di speleologi
(Cava di Minervino Murge)

Esplorazioni di particolare importanza furono effettuate nella *Grave di Pasciuddo*, grotta con un pozzo di 60 m e soggetta a piene stagionali, di estremo interesse per la presenza di un corso d'acqua che si perde in un sifone terminale il cui seguito ancora oggi resta inesplorato.



Il socio Rizzi durante una esplorazione
(Acquario delle Forci - Ba)



Rilevamento di una cavità artificiale
(Valenzano - Ba. disegno di S. Leonardo)

Le ricerche condotte dal C.A.R.S. non riguardavano le sole cavità naturali. Un filone importante di ricerca fu anche quello della speleologia urbana e delle cavità artificiali, soprattutto a partire dal '70.



Spedizione internazionale
(Montagne del Caucaso)

L'attività del C.A.R.S. non si limitò al territorio regionale e nazionale, ma varcò le soglie dell'Europa. Infatti, in diversi anni, vari soci del C.A.R.S. hanno preso parte a spedizioni di ricerca internazionali di particolare rilievo, fra cui il socio Del Vecchio nella spedizione sul Caucaso.

Storia del C.A.R.S.



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Storia del C.A.R.S.

Le numerose iniziative

Il C.A.R.S. nel corso degli anni non si è limitato a condurre esclusivamente attività speleologica di ricerca ed esplorazione in grotta, ma ha preso parte alle numerose iniziative, incontri, momenti di confronto ed eventi celebrativi ovunque organizzati, creando importanti sinergie culturali con altri gruppi, ed essendo sempre presente nei momenti più importanti vissuti dalla speleologia pugliese e nazionale.



I soci Difonzo, Locapo, Gatti ed altri, con il Prof. Anelli in occasione dell'anniversario della scoperta delle grotte (Castellana Grotte - anni '60)

Fra le varie iniziative di promozione e diffusione della cultura speleologica, il C.A.R.S. ha all'attivo numerose mostre ed esposizioni, convegni e tavole rotonde. Spicca in primo piano la manifestazione di presentazione del bollettino di informazione "CARS Informa",



Mostra di materiali e fotografie (Altamura - Bari)

ideato con finalità di diffondere e divulgare la attività del C.A.R.S. La manifestazione, con una mostra collaterale di materiali e fotografie, ebbe l'onore di vedere presenza della vedova del compianto prof. Anelli, già socio del C.A.R.S., e da poco scomparso .



Presentazione del Bollettino CARS Informa (Altamura - Bari)

Storia del C.A.R.S.



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Storia del C.A.R.S. Attraverso i giornali d'epoca

Le più importanti scoperte effettuate dal C.A.R.S. negli anni '50, ebbero notevole risalto sui mezzi d'informazione dell'epoca, in particolare sulla stampa locale. Leggendo gli articoli d'epoca, risalta subito, come la scoperta delle grotte e le attività di ricerca che venivano condotte, erano vissute in maniera sentita da tutta la comunità locale che si mostrava molto interessata, ed incoraggiava l'attività del giovane centro. Venivano anche evidenziate alcune difficoltà incontrate dai ricercatori, fra cui gli ostacoli posti dai proprietari dei fondi, problema ancora attuale.



Settimanale *Tempi nostri*
(2 marzo 1958)



La Gazzetta del Mezzogiorno
(6 marzo 1958)

La scoperta che ebbe maggiore risalto fra tutte, fu quella delle grotte di *Torre di Lecco*. La stampa metteva in risalto diversi aspetti fra cui, l'effettuazione delle ricerche che spesso avveniva a partire da notizie tramandate oralmente sulla presunta esistenza di grotte, le circostanze della scoperta, la bellezza delle concrezioni, la tenacia, l'impegno e l'intraprendenza degli speleologi, nonché -nel caso del settimanale *Tempi nostri*- anche l'annuncio delle future attività del centro fra cui la prossima esplorazione della grave di *Faraualla*.

La stampa non si limitava a riportare notizie sulle scoperte di grotte, ma informava costantemente anche sulle numerose attività culturali promosse dal C.A.R.S. come la organizzazione di *Rassegne Speleologiche* con proiezioni di immagini destinate alla fruizione da parte della cittadinanza, o comunicando notizie sulla vita sociale del centro, nonché i programmi delle attività di ricerca ed esplorazione per la valorizzazione del patrimonio carsico. Ciò anche al fine di far avvicinare sempre un maggior numero di appassionati che si potessero unire a coloro che già operavano, per un contributo ad un maggiore sviluppo dell'attività che in quel periodo non vedeva sosta ma procedeva con un ritmo piuttosto intenso ed incalzante, e portava all'attivo ormai numerose scoperte.



Storia del C.A.R.S.



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Storia del C.A.R.S. La scoperta di Lamalunga



Il C.A.R.S. dal momento della sua fondazione aveva ormai all'attivo una storia ed un passato di tutto rispetto, per numero ed importanza di scoperte, ricerche, lavori e documentazione. Ma la gloria di questo memorabile passato trovò negli anni '90 una continuità inaspettata: la scoperta della *Grotta di Lamalunga* con il reperto dell' *Uomo di Altamura*. Si tratta senza dubbio della scoperta del secolo, di importanza mondiale per la preziosità del reperto in essa custodito, unico al mondo per il suo genere. Dopo circa due anni di pazienti e tenaci lavori di disostruzione, il C.A.R.S. riuscì a penetrare attraverso un pozzo di circa 8 m in una grotta nei pressi di Altamura in località *Lamalunga*. Al suo interno fu rinvenuto uno scheletro umano completo, interamente ricoperto da concrezioni e risalente a diverse centinaia di migliaia di anni. Fu contattata l'equipe di antropologi del Prof. Delfino Pesce dell'Università di Bari per operare una prima valutazione sul ritrovamento. Compresa l'importanza del reperto, fu avvertita la Soprintendenza Archeologica della Puglia. Nei giorni che seguirono la notizia, divenendo di dominio pubblico, si diffuse in tutto il mondo.



Sull'importanza della scoperta fu diramato un documento ufficiale della Università di Bari. Attestazioni di merito al C.A.R.S. per la scoperta, vennero dalla Società Speleologica Italiana e dalla International Union of Speleology.

Nel 1997 la Provincia di Bari in occasione di una mostra dedicata all' *Uomo di Altamura* consegnò una attestato di riconoscimento al presidente del C.A.R.S. per la scoperta di Lamalunga.



Servizi filmati sull' *Uomo di Altamura* furono realizzati da Piero Angela nel 1993 e dalla B.B.C. nel 1999.



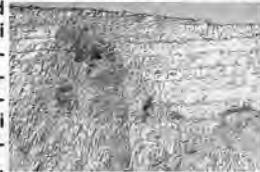
Il fenomeno carsico



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Il fenomeno carsico **Le rocce carsificabili**

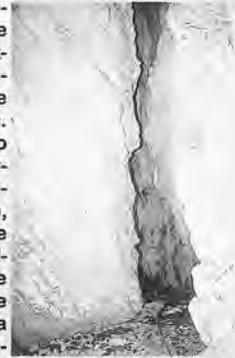
Comunemente si è portati ad associare il termine "carsismo" alle sue più conosciute e diffuse manifestazioni nel sottosuolo, ed in particolare alle grotte. In verità il termine è da riferirsi più correttamente a tutti quei fenomeni, *epigei* ed *ipogei*, legati all'azione combinata di più fattori su determinati tipi di rocce. Il fenomeno carsico interessa principalmente una particolare tipologia di rocce sedimentarie: le rocce carbonatiche. Esse sono di varia origine ma hanno in comune la natura chimica del loro principale componente: il carbonato di calcio (CaCO_3). Il fenomeno carsico può interessare anche altri tipi di rocce carbonatiche, come la dolomite $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Quando il fenomeno interessa rocce non carbonatiche, come le evaporiti (gesso e salgemma), o rocce magmatiche si parla più correttamente di *para* e *pseudo carsismo*.



Le rocce carbonatiche sono caratterizzate da una bassa porosità e da una cospicua rete di piani di fratturazione, determinanti per il passaggio dell'acqua e quindi per la possibilità dell'instaurarsi dei fenomeni carsici. La deformazione delle rocce dovuta alle sollecitazioni tettoniche, produce un sistema di microfrazture dell'ordine dei μ (micron), e di macrofratture anche dell'ordine del Km. Tra le macrofratture si collocano i giunti di strato, le diaclasi (fratture verticali), le faglie, ecc. In questo variegato sistema di spazi più o meno ampi, l'acqua ha la possibilità di circolare inducendo una azione di allargamento delle fessure. In questo modo,

dall'originario flusso diffuso in tutto il reticolo di microfrazture presenti nella roccia, alcune fratture si sviluppano a spese di altre

finché il flusso si concentra su alcune vie preferenziali di drenaggio. Avviene una vera e propria selezione progressiva di alcuni condotti rispetto ad altri, e destinati a diventare, a seguito di numerosi altri processi più complessi ed articolati, le future cavità sotterranee. Anche la litologia (presenza di minerali diversi, spessore degli strati, e natura dei giunti) ha un ruolo importante sulla formazione delle micro e macro forme carsiche, sia epigee che ipogee. Infatti -ad esempio- i calcari finemente stratificati si mostrano meno adatti dei calcari compatti, per formare dei reticoli carsici. Ciò avviene poiché i calcari finemente stratificati hanno un alto contenuto di argilla che, successivamente alla dissoluzione operata dall'acqua, rimane nelle fessure obliterandole ed impedendo il completamento del processo di carsificazione della roccia.



Una diaclasi



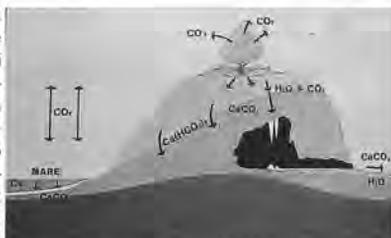
Il fenomeno carsico



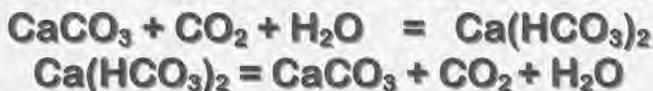
Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Il fenomeno carsico I processi di carsificazione

Sulle rocce carbonatiche, che costituiscono la tipologia maggiormente rappresentata di rocce carsificabili, si verificano una serie di processi ed attività che nel complesso determinano il fenomeno carsico. La carsificazione rappresenta un lunghissimo processo di modificazione delle rocce che è il risultato di effetti che si vengono a determinare per azione combinata di fenomeni *fisici* e *chimici*. Non è possibile operare una netta distinzione tra questi due tipi di fattori poiché essi si influenzano in maniera reciproca. Fra i principali fattori di tipo *fisico*, vi sono sicuramente le azioni meccaniche sulle rocce, rappresentate su larga scala dalle compressioni dovute a movimenti tettonici (che determinano i sistemi di fratture), o dall'azione delle acque (ruscellamento, condotte in pressione, ecc.) oppure da fattori atmosferici; vi è poi la temperatura che influisce sia direttamente sui substrati, oppure inducendo significative variazioni sugli equilibri dei processi chimici. Fra i fattori *chimici*, vi è principalmente l'azione di dissoluzione delle rocce esercitata dalle acque che per vari motivi assumono un grado variabile di acidità.



La principale reazione chimica che in generale regola l'insieme dei processi di dissoluzione delle rocce carbonatiche, comunemente noto come *carsismo*, è la seguente:



Lo schema della reazione mostra come il carbonato di calcio insolubile (CaCO_3), ad opera dell'acqua arricchita da anidride carbonica (acido carbonico H_2CO_3) viene disciolto andando in soluzione sotto forma di bicarbonato di calcio $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Le acque con il bicarbonato di calcio in soluzione penetrano all'interno delle cavità sotterranee dove la reazione si inverte e si forma nuovamente il carbonato di calcio (CaCO_3) sotto forma di concrezioni calcifiche.

Vi sono poi da segnalare altri fenomeni legati alla dissoluzione chimica delle rocce fra cui l'*ipercarsismo*. Si indicano con questa definizione i processi legati alla azione che alcuni acidi forti o loro sali disciolti possono indurre sulle rocce carbonatiche accelerandone i comuni processi di dissoluzione. In questo ambito un ruolo fondamentale è svolto dai composti solforati (acido solfidrico H_2S ed acido solforico H_2SO_4 , e loro sali) e dai composti nitrici (acido nitrico HNO_3 e suoi sali).

Si parla di *paracarsismo* in riferimento ai fenomeni legati alla dissoluzione di altri tipi di rocce non carbonatiche, come le evaporiti (gesso, salgemma, anidrite), nonché la formazione di cavità nel ghiaccio.

Si indica invece come *pseudocarsismo* l'insieme di fenomeni legati alla formazione di cavità in rocce magmatiche, non dovute a dissoluzione ma ad attività vulcaniche (tubi di lava in basalto, crateri).

Il fenomeno carsico

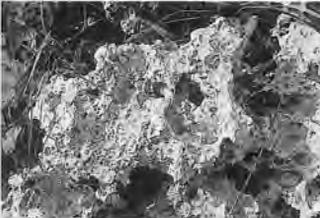


Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Il fenomeno carsico

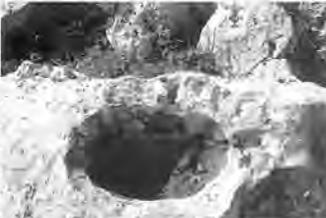
Il carsismo di superficie

Si indica come *carsismo di superficie* od *epicarso*, il complesso di tutte quelle forme di dissoluzione prodotte dal ruscellamento delle acque di origine atmosferica (precipitazione, condensazione) su superfici rocciose esposte all'esterno o coperte da detriti. L'azione di dissoluzione (o più correttamente di ablazione) operata dalle acque sulle rocce affioranti, è prevalentemente di tipo meccanico che chimico. Lo scorrere delle acque a contatto della superficie rocciosa produce una azione erosiva, e contemporaneamente penetra nel fitto sistema di micro e macro fratture allargandole sempre di più. Si distinguono diverse forme di epicarso a seconda della loro genesi, fra cui: di *raccolta*, di *ruscellamento*, di *infiltrazione* e di *emergenza*.



Fori di corrosione
(Murgia barese)

Fra le forme epicarsiche di *raccolta* figurano le *vaschette di corrosione* riscontrabili su superfici di roccia affiorante, orizzontale o inclinata. Esse possono avere diametri variabili che



Vaschetta di corrosione
(Murgia barese)

vanno dai pochi centimetri finanche al metro.

Le forme di ruscellamento sono rappresentate dai *campi solcati* (karren) la cui formazione è dovuta allo scorrere delle acque di precipitazione. Esse possono produrre sulla roccia *scannellature* (rillenkarren) di pochi centimetri, o vere e proprie *docce* (o *solchi carsici*) se profondi alcune decine di centimetri. La differente pendenza della superficie influisce sulla genesi delle due diverse forme, determinando una maggiore profondità dei solchi in presenza di minore pendenza.



Campi solcati con docce carsiche

Tra le forme di infiltrazione figurano i *pozzi* e gli *inghiottitoi* nonché i *crepacci* ed i *corridoi carsici* che si formano in corrispondenza di fratture verticali che si sviluppano progressivamente in profondità. Fra le

forme di infiltrazione, rientrano anche alcuni tipi di doline. Le forme epicarsiche di emergenza invece, racchiudono diversi tipi di cavità sorgenti, sia quelle a *pelo libero* (torrente ipogeo che esce da una cavità) che quelle *valclusiane* (acqua che risale per spinta idrostatica).



Campi solcati con scannellature

Il fenomeno carsico



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Il fenomeno carsico

Le doline

Le doline sono macroforme caratteristiche delle zone carsiche. Si tratta di depressioni della superficie che possono originarsi in diversi modi, fra cui principalmente: a) per *dissoluzione* da parte delle acque di ruscellamento la cui attività si concentra in un determinato punto; b) per *subsidenza* ossia per l'effetto di un carico sovrastante una superficie, unitamente a fenomeni dissolutivi; c) per *rollo* della volta di una grande cavità sotterranea. Tali formazioni possono raggiungere anche dimensioni di diverse centinaia di metri di diametro e considerevoli profondità. Le principali tipologie di queste forme carsiche possono essere: ad "imbuto" quando i versanti confluiscono verso un punto centrale con pareti molto ripide; a "piatto" se poco profonde ed ampie; a "scodella" se più profonde. La Puglia è un territorio carsico in cui le forme doliniche sono particolarmente diffuse ed interessanti.



Pulo di Altamura
(immagine aerea)

Il *Pulo di Altamura* rappresenta una delle più grandi doline d'Europa. Il termine "pulo" derivato da *polje*, con significato equivalente a "dolina" è tipico della regione pugliese, da cui il nome Puglia. La dolina altamurana può classificarsi tra quelle "a scodella", per il suo fondo pianeggiante. Originatasi nei calcari cretacei della murgia altamurana ha una larghezza di 350 x 500 m ed una profondità di circa 100 m. Sui versanti si aprono diverse cavità alcune delle quali piuttosto estese, ed un inghiottitoio di media profondità in cui si raccolgono le acque di scorrimento che vengono così convogliate nel sottosuolo.

Il *Pulo di Molfetta*, anch'esso dolina "a scodella", trova origine nel crollo della volta di una grande cavità. Si differenzia da quello di Altamura per le dimensioni ridotte e pareti più verticali. Il fondo è costituito dall'accumulo di materiale detritico giunto per dilavamento dei terreni circostanti. Ha subito nel tempo un progressivo allargamento per azione delle acque meteoriche e per i crolli progressivi delle pareti,



Il Pulicchio
(Gravina di Puglia)

come dimostrano gli accumuli detritici ai loro piedi. Caratteristici sono i fenomeni di nitrificazione (formazione del salnitro) che avvengono nelle numerose grotte che si aprono sui versanti della dolina a differente altezza, e di cui numerose in comunicazione tra loro. Il *Pulo di Molfetta* è stato frequentato dall'Uomo in epoche diversissime, dal neolitico all'età borbonica in cui fu installata una nitriera per l'estrazione del salnitro. Altra caratteristica dolina "a scodella" è il *Pulicchio* di Gravina, interamente occupato da vegetazione.

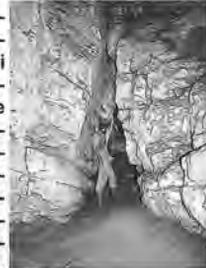
Il fenomeno carsico



Centro Altamuranano Ricerche Speleologiche

Il fenomeno carsico *Il carsismo sotterraneo*

I fenomeni carsici che avvengono nel sottosuolo sono responsabili della formazione di quelle che comunemente vengono indicate come grotte. Le cavità sotterranee originano per il movimento di acque sotterranee che pervengono in profondità per fenomeni di infiltrazione attraverso i sistemi di micro e macro fratture delle rocce carsificabili. Le acque esercitano una potente azione di dissoluzione delle rocce per un effetto combinato di azione meccanica e chimica, per le caratteristiche di acidità delle acque del sottosuolo rispetto a quelle superficiali. Esse penetrano nel sottosuolo attraverso una cosiddetta zona di *trasferimento verticale*, costituita da condotti di varia natura e dimensione, a partire dai grandi pozzi e inghiottitoi, o dalle microfratture, giunti di stratificazione, o diaclasi. Durante il passaggio in profondità l'acqua si arricchisce di CO₂ (anidride carbonica) diventando acida e quindi capace di indurre la dissoluzione del calcare attraverso il quale si fa strada sempre più in profondità, e dove inizierà a scorrere in senso orizzontale.



Giunta nel sottosuolo per gravità e ricca di CO₂, l'acqua inizia a procedere in maniera orizzontale (zona di *trasferimento orizzontale*) facendosi strada attraverso i giunti di stratificazione che progressivamente allarga, creando condotti e gallerie. L'acqua può scorrere in *regime allagato* (a pressione) determinando solitamente sezioni cilindriche dei condotti, o a *pelo libero* conferendogli una forma allungata in senso verticale. Lungo i bordi dei condotti si rinvergono microforme carsiche chiamate *colpi di sgorbia*, dovute all'azione turbolenta di scorrimento delle acque. Per il loro scorrimento è importante la presenza di un dislivello, che sia tale da consentirne la progressione.



L'azione di dissoluzione delle acque nel sottosuolo è un fenomeno lunghissimo, dell'ordine dei milioni di anni. Durante questi lunghi periodi si formano le cavità sotterranee. Oltre alla dissoluzione chimica operata dalle acque si verificano anche fenomeni di crollo che allargano progressivamente le cavità che assumono così forme diverse e possono anche collegarsi tra loro. Successivamente le acque abbandonano il loro corso originario e lasciano vuoti gli ambienti sotterranei venutisi a formare (gallerie, caverne, strettoie, meandri, ecc). L'insieme di questi complessi fenomeni va sotto il nome di *speleogenesi*. Gli



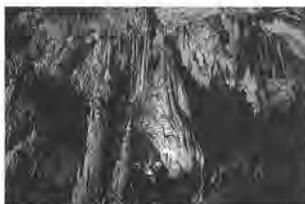
spazi neoformati sono generalmente privi di concrezioni, tranne nelle zone dove vi era scorrimento dell'acqua a pelo libero. Il concrezionamento è un fenomeno successivo alla formazione della cavità e si sviluppa con meccanismo inverso della reazione chimica che regola la dissoluzione del calcare, costituendo una forma di neodeposizione del CaCO₃.

Il fenomeno carsico



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Il fenomeno carsico Le concrezioni



Le concrezioni rappresentano senza dubbio uno degli aspetti più spettacolari e suggestivi delle grotte. La loro formazione, che è successiva a quella della cavità, è dovuta alla precipitazione del carbonato di calcio (CaCO_3) sottoforma di calcite. Le acque acide di percolazione che nel loro percorso hanno operato la dissoluzione del calcare mantenuto disciolto sotto

forma di bicarbonato di calcio, in particolari condizioni che permettano la liberazione della CO_2 inducono lo spostamento della reazione chimica che regola i fenomeni carsici, verso la formazione del carbonato di calcio in forma cristallina. Le concrezioni si formano principalmente in corrispondenza delle volte di cavità aerate e molto ricche di fessurazioni, attraverso le quali l'acqua penetra dando luogo al fenomeno dello stillicidio.



Possono avere forma e dimensioni assai variabili in virtù di numerosi fattori. Anche la composizione chimica (che è di norma carbonato di calcio) può variare a seconda della presenza o meno di altri minerali. Il colore e la purezza delle concrezioni dipende oltre che dalla natura chimica dei minerali eventualmente presenti, anche da fattori biologici (presenza di particolari microrganismi). Si distinguono principalmente in *stalattiti* che si sviluppano dall'alto verso il basso, e *stalagmiti* il cui accrescimento avviene dal basso verso l'alto. Mentre per le prime la precipitazione del CaCO_3 avviene durante la caduta dell'acqua per gravità, nel secondo caso quando la goccia ha raggiunto



il pavimento o un piano sottostante. Dalla unione di una stalattite ed una stalagmite che accrescono in corrispondenza, si formano le *colonne*. Vi sono inoltre stalattiti



tubolari dove lo scorrimento dell'acqua ed il loro accrescimento avviene, invece che sulla superficie esterna, al loro interno attraverso un canale; esse si presentano sottili e molto allungate. Vi sono poi stalattiti definite *eccentriche*, il cui accrescimento procede anche in senso laterale, apparentemente senza seguire la forza di gravità; il loro meccanismo di crescita non è ancora del tutto chiaro. Vi sono altre numerosissime forme di concrezioni come le *cortine* (sviluppo prevalente in larghezza), le *colate calcitiche*, le *vaschette*, le *concrezioni coralliformi*, e molti altri generi.



Il carbonato di calcio in grotta può trovarsi anche sotto un'altra forma minerale: l'*aragonite*, costituita ugualmente da CaCO_3 ma con diversa organizzazione del reticolo cristallino. Essa può trovarsi sotto forma di infiorescenze isolate (aghi) o in veri e propri depositi. La formazione della *aragonite* sembra sia favorita dalla presenza di minerali ferrosi.





La biospeleologia Le forme di vita inferiori

Le grotte non rappresentano esclusivamente il regno del mondo minerale. Esse sono infatti popolate da numerose forme di vita e di diversa natura, di cui alcune non riscontrabili all'esterno in quanto frutto di un adattamento evolutivo avvenuto nel corso dei millenni. La *biospeleologia* è quella scienza che si occupa dello studio delle forme di vita in grotta e del loro ecosistema. Il mondo ipogeo, infatti, può essere considerato un vero e proprio ecosistema con caratteristiche tutte proprie, pur differenziandosi le varie grotte tra loro. In comune le grotte presentano (eccetto che in prossimità degli accessi) assenza di luce. La temperatura, l'umidità e la concentrazione di CO₂ nonché l'apporto dall'esterno di sostanze nutritive, sono determinanti per la possibilità di sviluppo di alcune forme di vita rispetto ad altre. In grotta troviamo rappresentate tutte le forme di vita, dagli organismi unicellulari, al mondo vegetale, al mondo animale.



Piastre di coltura per batteri
(Campioni dalla grotta di Fiaccobelli)

Le forme di vita inferiori (batteri, protozoi, lieviti) sono sicuramente le più rappresentate anche se - come del resto nel mondo esterno - invisibili ad occhio nudo. Queste forme di vita sono capaci di veloci adattamenti ed hanno scarse necessità nutrizionali; per tali ragioni sono ubiquitariamente diffuse. Si possono isolare da terreno, acqua e dalle superfici



delle concrezioni. Esse possono essere studiate seminando in appositi terreni di coltura campioni di materiale appositamente prelevato e, tramite passaggi in terreni selettivi, identificate. In grotta troviamo batteri *eterotrofi* (che necessitano di fonti di carbonio per la vita) e *chemiolitotrofi* che utilizzano elementi inorganici (S, N, Fe) per i processi vitali. Questi ultimi svolgono un ruolo di estrema importanza in quanto con il loro metabolismo sono coinvolti in fenomeni di modificazione geomorfologica delle grotte (fenomeni ipercarsici, deposizione di calcite, formazione di nitrati, colore delle concrezioni). La scienza che studia questi fenomeni prende il nome di *geomicrobiologia*. Oltre ai batteri vi sono anche i lieviti, ossia miceti (funghi) unicellulari dei quali, oltre che alle specie proprie degli ambienti ipogei, si possono riscontrare specie patogene per l'uomo fra cui il *Cryptococcus neoformans* e l'*Histoplasma capsulatum*, la cui presenza è dovuta ad animali vettori, principalmente volatili. In Puglia il *Cryptococcus* è stato isolato in diverse grotte della murgia barese. Oltre



Coltura di *Cryptococcus neoformans*
(Campioni dalla grotta di Maccagnoli)

ai lieviti troviamo anche le muffe filamentose (miceti pluricellulari). Le muffe per vivere hanno bisogno di umidità (che in grotta trovano in abbondanza) e sostanze nutritive, che traggono a partire da materiale organico in decomposizione giunto dall'esterno, o costituito da animali morti. In particolari condizioni (assenza di forti correnti d'aria) possono formare filamenti sottilissimi e delicati, simili a strutture cristalline.



Muffa filamentosa
(Grotta di Fiaccobelli)



La biospeleologia Le piante

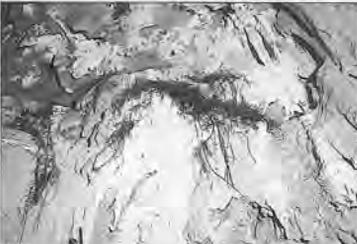


Vegetazione in prossimità dell'accesso
(Grotto di Farafra)

Le grotte sono caratterizzate dalla assenza di luce, fattore che determina una forte selezione rispetto alla presenza di organismi vegetali nell'ecosistema ipogeo. Infatti, le piante hanno la necessità di utilizzare l'energia luminosa per espletare i processi metabolici della fotosintesi, indispensabili per la loro vita. La presenza di organismi vegetali si ferma in prossimità degli accessi delle grotte e scompare man mano che la luce diminuisce fino a cessare totalmente. Scendendo in profondità o allontanandoci dall'accesso, la presenza di piante si riduce progressivamente. In prossimità di zone molto limitate, che anche per poche ore al giorno possono essere



raggiunte da raggi luminosi, si possono notare delle zone di colore verde costituite da colonie di microrganismi fotosintetici facoltativi ed organismi algali. Alcuni microrganismi, infatti, possono vivere anche in assenza di luce potendo utilizzare altre vie metaboliche e, solo quando la luce diventa disponibile, attivare i processi fotosintetici. Ciò, spiega come in alcune grotte (quelle turistiche), l'apporto di luce artificiale determina la crescita di pigmento verde su rocce e concrezioni (anche in zone dove naturalmente la luce non sarebbe mai giunta) proprio per la presenza di organismi fotosintetici facoltativi.

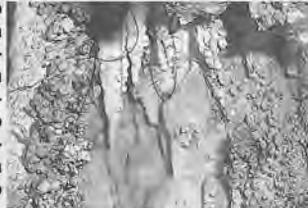


L'assenza di luce e la impossibilità di espletare i processi fotosintetici, impedisce la presenza di piante all'interno delle grotte. Delle piante però, troviamo in grotta molto spesso i loro apparati radicali, che attraverso il terreno, le fratture della roccia ed i giunti di strato, si spingono all'interno delle cavità sotterranee nelle quali si sviluppano in maniera anche vistosa. Le radici infatti non sono deputate (come la parte superiore delle piante) alla fotosintesi, bensì alla ricerca di acqua e sostanze minerali (chemiotrofismo). Esse infatti nelle

grotte, con un tasso di umidità molto alto e pressoché costante, trovano un habitat ideale per il loro sviluppo. Le stesse radici svolgono un ruolo importante nei processi di carsificazione. Infatti, con la loro progressione nel sottosuolo, determinano allargamenti nelle fratture, permettendo un maggiore passaggio di acqua. Talvolta le acque di stillicidio possono determinare sulle radici il concrezionamento. Le radici così ricoperte da uno strato di calcite in cui restano inglobate, sono chiamate *rizoliti*.



Rizoliti
(Grotta di Lencina)



Radici libere
(Grotta di Castel del monte)



La biospeleologia Gli animali

Gli animali presenti in grotta sono rappresentati da un insieme molto eterogeneo di esemplari, appartenenti a classi, generi e specie molto diverse tra loro. Non tutti gli animali presenti in grotta sono abitanti permanenti; molti animali vi stazionano temporaneamente od addirittura finiscono in grotta per caso. Per queste ragioni gli studiosi hanno inteso operare una suddivisione a partire dalle diverse possibilità che si possono presentare in tal senso. Gli animali vengono quindi classificati in: *troglobi*, *troglofilii* e *troglosseni*.



Esemplare di *Italoodytes*
(Grotta di Lamezia Terme)

Sono *troglobi* quegli animali completamente dipendenti dall'ambiente sotterraneo in cui trascorrono tutta la loro vita, e non riescono a tollerare le condizioni chimico-fisiche dell'ambiente esterno. Essi presentano alcune peculiarità proprie dell'ambiente ipogeo in cui vivono, frutto di un adattamento evolutivo. Principale carattere comune ai troglobi, è la *depigmentazione* (evoluzione regressiva) per l'assenza di luce in grotta. Mostrano *fatopatia*, fuggendo dalle sorgenti luminose. Possono presentare regressioni anche per ciò che attiene alcuni organi di senso (occhi non funzionali od assenti), mentre

presentano un particolare sviluppo per altri organi sensoriali (tatto e chemiocettori). Fra i troglobi troviamo anfibi (*Proteus*), crostacei (*Niphargus*), insetti (*Italoodytes*).

Sono *troglofilii* tutti quegli animali che frequentano abitualmente le grotte ma non sono obbligati a viverci. I più noti fra questi sono i *chiroteri* comunemente chiamati pipistrelli che usano le grotte per riprodursi e per svernare. Gli animali troglofilii usano le grotte per dormire, riprodursi, o ripararsi, ma possono alternare periodi più o meno lunghi anche all'esterno. Sono troglofilii anche i topi, nonché molti uccelli notturni che stazionano in grotta durante il giorno. In alcune grotte (*Mezzoprete*) si sono adattati bene anche esemplari di piccione, dove si riproducono. Alcune specie possono essere vettori del *Cryptococcus neoformans*. Fra i troglofilii vi sono numerose varietà di insetti, artropodi, ed aracnidi. Un insetto troglofilo comune nelle grotte, è il *dolico-*



Uccello notturno all'entrata di una grotta
(Folca Anelli)

pode che di giorno staziona in grotta e di notte esce all'aperto. Sono *troglosseni* invece, un insieme molto eterogeneo e variabile di altri animali che finiscono accidentalmente (non per propria scelta) in grotta, e non potendovi più uscire si adattano comunque alla via nel sottosuolo. Si ritrovano spesso fra i troglosseni, anfibi (rane, rospi), rettili, piccoli roditori (topi) ed altri mammiferi.



Esemplare di chiroterio



Nido di colombo
(Grotta di Mezzoprete)



Rettile in una nicchia



Esemplare di Dolichopoda

La grotta di *Lamalunga*



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

La grotta di *Lamalunga* L'esterno e l'accesso



Località *Lamalunga*
(immagine della lama)

La grotta di *Lamalunga* prende il nome da una lama denominata appunto *Lamalunga*, lungo i cui bordi si trovano i versanti di varie collinette con aspetto tipico della murgia altamurana. Su uno di questi versanti, si apre l'accesso che conduce



Località *Lamalunga*
(immagine della lama e dell'attuale accesso alla grotta)

all'interno della grotta che

contiene i resti fossili dell' *Uomo di Altamura*. L'apertura della grotta, prima delle opere di disostruzione che consentirono l'accesso e la scoperta dei resti umani, era costituita da un capovento da cui spiravano correnti d'aria. Fu proprio questo particolare fenomeno che indusse l'avvio delle attività di ricerca da parte degli speleologi del C.A.R.S.



Accesso originario
(Grotta di *Lamalunga*)

Al momento della scoperta, l'apertura della grotta si presentava come una stretta imboccatura, ricavata per allargamento artificiale, tra i blocchi calcarei della collina, ed all'interno del quale veniva calata una scaletta che permetteva la discesa nel pozzo. Successivamente si procedette alla installazione di un tombino provvisorio per impedire l'accesso ai non addetti e garantire così la tutela del sito e l'intergrità del reperto. Successivamente è stato installato un nuovo sistema di chiusura in acciaio più robusto e resistente del precedente.



Accesso esterno come si presenta oggi
(Grotta di *Lamalunga*)

Esso è costituito da una botola sormontata da una cupola in acciaio che contiene sofisticati sistemi sensoristici collegati ad un dispositivo di allarme che avverte in caso di eventuali tentativi di intrusione. Oltre all'installazione della chiusura della grotta sono state condotte opere di allargamento dei due stretti passaggi all'inizio ed alla base del pozzo per ragioni di sicurezza in caso di necessità di soccorso. Giunti alla base del pozzo, che presenta per la sua parte centrale un andamento pressoché regolare, ci si trova alla base di un cono detritico che occupa quasi completamente il primo ambiente della grotta. Esso è costituito da frammenti lapidei distaccatisi dalle pareti della cavità misti a materiale terroso di provenienza esterna. Risalito per qualche metro la superficie del cono detritico si giunge all'interno della grotta che in quel punto si divide in una diramazione *sud* ed una *nord*.



Apertura della botola e della cupola
(Grotta di *Lamalunga* - Accesso esterno)

La grotta di *Lamalunga*

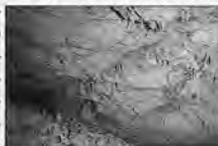


Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

La grotta di *Lamalunga* *I primi ambienti*



La grotta di *Lamalunga* si sviluppa all'interno di una collina che costituisce uno dei versanti di una lama denominata appunto *Lamalunga*. Collegata alla superficie esterna da un pozzo di circa 8 m allargato artificialmente, essa si apre con una cavità piuttosto ampia da cui origina un ramo che procede in direzione *sud*, ed un altro in direzione *nord* che a sua volta si articola in due rami paralleli. Gran parte di questa ampia cavità è occupata da un cono detritico costituito da materiale terroso e lapideo proveniente dall'esterno, e da frammenti di calcare distaccatisi dalla volta. In diversi punti dei suoi versanti esso è ricoperto da concrezioni calcitiche e formazioni stalagmitiche. La volta di questo ambiente presenta vistose linee di frattura (zone attraverso cui penetra l'acqua) in corrispondenza delle quali si sono formate delle concrezioni stalattitiche che le mettono in particolare risalto.



Concrezioni stalagmitiche
(Grotta di *Lamalunga* - Domo detritico)



Verso il ramo nord della grotta, ai piedi del cono detritico, si apre una sala caratterizzata da un ambiente ampio rispetto al resto della grotta, denominato "cavernone". Esso è occupato da massi di varia dimensione ricoperti da fini concrezioni, nonché grandi strutture stalagmitiche che superano l'altezza di un metro. Queste sono variamente disseminate all'interno del cavernone conferendogli il tipico aspetto di grotta. La loro superficie è finemente concrezionata da strutture microcristalline.



Gruppi stalagmitici
(Grotta di *Lamalunga* - Cavernone)

La volta del cavernone, nella parte in corrispondenza con le stalagmiti non è concrezionata, se non in alcuni punti particolari dove si apprezzano sottili stalattiti tubolari denominate "capelli d'angelo", filiformi, sottili e fragili. In questo tipo di stalattiti, l'acqua di stillicidio scende dall'interno della stalattite (che è cava) iniziando la deposizione del calcare dall'esterno verso l'interno. La non concomitanza di formazioni stalattitiche in corrispondenza delle grandi formazioni stalagmitiche, può far supporre che nei tempi in cui la grotta era attiva, lo stillicidio doveva essere molto veloce tanto da favorire l'accrescimento sul pavimento che



Stalagmiti e "capelli d'angelo"
(Grotta di *Lamalunga* - Cavernone)

non sulla volta. Al fondo del cavernone si accede ad un ramo nord parallelo a quello dell'*Uomo di Altamura*, mentre dal lato destro del cavernone, attraverso una stretta ed il "corridoio degli animali" si giunge all'abside che custodisce i resti umani.



Stalagmiti e pavimento concrezionato
(Grotta di *Lamalunga* - Cavernone)

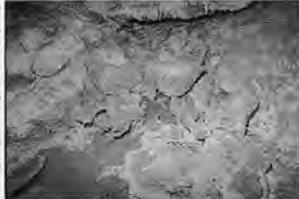
La grotta di *Lamalunga*



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

La grotta di *Lamalunga* *I resti faunistici*

Sparsi in numerosi punti della grotta, si rinvengono numerosi resti faunistici ossia ossa di animali fossili e di cui gran parte concrezionati. Tali reperti ossei si possono ritrovare sul pavimento della grotta, mobili o saldati da uno strato di calcite, od anche al di sotto di piccoli cumuli di detriti o coperti da piccoli blocchi di pietra. I resti ossei possono essere collocati cronologicamente in un arco temporale piuttosto ampio dal momento che la grotta si è arricchita della loro presenza in epoche diverse, anche in tempi recenti. Vi è una sostanziale differenza con i resti umani della grotta, poiché questi ultimi sono intatti, completi e concentrati in un unico luogo (abside), mentre i resti faunistici sono sparsi, incompleti ed alcuni sono solo parti frammentarie.



Bacinio di erbivoro
(Grotta di *Lamalunga* - Cavernone)

Uno dei resti più interessanti è costituito dal bacino di erbivoro ed altre parti ossee, che giace su un fondo di fango fossile. Sia le ossa che il fango sono parzialmente ricoperti da uno strato calcitico. Questi resti si trovano nel punto di passaggio in cui inizia una strettoia orizzontale che conduce dal al corridoio degli animali, chiamato così proprio per la ricchezza di reperti che in esso è concentrata. E' possibile che i resti faunistici, siano giunti all'interno della grotta attraverso le numerose aperture con l'esterno, oggi oblierate.

Il "corridoio degli animali" è così chiamato per la ricchezza di frammenti ossei giacenti sul pavimento. Si reperiscono parti scheletriche molto diverse ed appartenenti ad esemplari di differenti specie animali. Alcuni dei frammenti ossei sono completamente concrezionati e saldamente adesi al pavimento. Altri sono mobili, ed altri non ricoperti da concrezioni. L'ultimo reperto di questa zona è rappresentato da una mascella ricoperta da concrezioni finemente cristalline. Ciò perché esso è situato in una zona dove si forma una piccola raccolta temporanea di acqua soggetta a rapida evaporazione, cosa che determina questo particolare tipo di concrezionamento.



Ossa scapolari ed altri frammenti
(Grotta di *Lamalunga* - Corrido degli animali)



Cranio animale concrezionato
(Grotta di *Lamalunga* - Corrido degli animali)



Ossa mascellari
(Grotta di *Lamalunga* - Corrido degli animali)

La grotta di *Lamalunga*



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

La grotta di *Lamalunga* *La strettoia e l'abside*

Percorso il "corridoio degli animali", una galleria di medie dimensioni a forma subcilindrica dal tipico aspetto di una condotta (ed il cui pavimento è costellato da resti faunistici fossili), si giunge in una serie di ambienti molto più piccoli rispetto a quelli incontrati in precedenza, comunicanti tra loro ma nettamente separati da strettoie e diaframmi, attraverso i quali si giunge all'abside che contiene i resti umani. Si tratta di ambienti che, anche se angusti e di dimensioni assai ridotte, si presentano ricchissimi di concrezioni, e costituiscono la parte più interessante della grotta dal punto di vista dei depositi calcitici. La ricchezza di forme concrezionate di vario genere (stalattiti, stalagmiti, cortine, colate calcitiche, piccoli laghetti e microcristallizzazioni) conferisce a questi ambienti un aspetto molto bello e particolarmente suggestivo, ma allo stesso tempo essi rappresentano anche la parte più delicata della grotta per la estrema fragilità di questo tipo di depositi.



Passaggio di uno speleologo nella strettoia
(Grotta di *Lamalunga* - strettoia orizzontale)

Si deve superare una strettoia orizzontale particolarmente angusta che permette il passaggio di un uomo con molta difficoltà. Il pavimento di questo ambiente è costituito da una colata calcitica continua, con tonalità di colore tendenti al rossastro. Al di sopra aggetta una cortina



Cortine stalattitiche
(Grotta di *Lamalunga* - anticamera dell'abside)

che restringe il poco spazio disponibile per il passaggio. Penetrati in questo ambiente di dimensioni ridotte, si passa in un secondo ambiente, anch'esso molto concrezionato, attraverso un diaframma verticale costituito da due colonne stalattitiche. Si apre un ambiente piuttosto stretto e ricco di varie forme di concrezionamento, sul cui pavimento si rinvengono altri reperti ossei animali completamente saldati e ricoperti da calcite. Abbondano concrezioni coralliformi e cortine calcitiche di colore molto chiaro.



Concrezioni di colore chiaro
(Grotta di *Lamalunga* - anticamera dell'abside)

Questo ambiente, vera e propria anticamera dell'abside dell'Uomo, comunica attraverso un altro stretto passaggio a sagoma ellittica con la camera che contiene i resti umani; superato questo ulteriore diaframma si apre l'ultimo ambiente del ramo nord della grotta. Anch'esso ricco di concrezioni, presenta una zona nettamente separata dal resto della stanza da due colonne calcitiche, al di là delle quali si trova il giacimento. Le ossa si trovano in una nicchia aperta sul davanti (dalle due colonne) e sul lato destro. In fondo, la nicchia è delimitata da una cortina calcitica ricoperta da concrezioni coralliformi tra cui è incastrato il cranio umano.



Colonne delimitanti il giacimento
(Grotta di *Lamalunga* - Abside dell'Uomo)

La grotta di *Lamalunga*



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

La grotta di *Lamalunga* *L'uomo di Altamura*

Percorsa tutta la lunghezza del ramo nord sul cui percorso si incontrano numerosi resti faunistici fossili, dopo un strettoia orizzontale piuttosto angusta ed un passaggio stretto tra due colonne di calcite, ci si immette in un ambiente piccolo ma molto pavimento ricoperto da re-
to dopo, attraverso una nell'ultimo ambiente della to come "abside", che com-
ma pre-neandertaliana di lonne di alabastro si apre scheletro completo ed in-



calcite, ci si immette in un concrezionato anch'esso dagli ossei concrezionati. Subistretta imboccatura si passa grotta comunemente indica-
tiene i resti fossili di una for-
Homo. Protetto tra due co-
una nicchia in cui vi è lo
tatto dell' *Uomo di Altamura*.



I resti ossei giacciono in maniera apparentemente disordinata sul fondo della nicchia. Il cranio si trova in posizione rovesciata ed incastrato tra due concrezioni calcitiche e saldamente bloccato, come del resto tutti gli altri elementi ossei. Le varie componenti dello scheletro sono completamente inglobate nelle calcite depositatesi nel tempo.



Ossa dello scheletro
(L' *Uomo di Altamura* - Grotta di *Lamalunga*)

Il cranio è visibile per la parte anteriore; rimane non a vista la porzione posteriore che sporge al di dietro della parete concrezionata, poiché la grotta non termina con l'abside, ma sembra continuare. I tratti morfologici al momento osservabili fanno stimare una collocazione temporale di questo ominide dai 60 mila ai 300 mila anni fa.



Particolare del cranio
(L' *Uomo di Altamura* - Grotta di *Lamalunga*)

Si osservano agevolmente il bacino nei pressi della colonna calcitica, quindi i due femori, la tibia e fibula, alcune costole, la mandibola e la clavicola, alcune vertebre, ecc. Le ossa sono disposte secondo un ordine logico di caduta conseguenti ai processi di scheletrizzazione avvenuti dopo la morte dell' *Uomo* all'interno della grotta. L'ipotesi più plausibile è che l'uomo sia caduto accidentalmente nella grotta e, non essendo riuscito più ad uscirvi, sedutosi di spalle alla colonna, sia morto lì proprio nel posto ove attualmente si trova il bacino. Tutti gli elementi scheletrici appaiono assolutamente intatti.

La grotta di *Lamalunga*



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

La grotta di *Lamalunga*

Il rilievo



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Il rilievo della Grotta di Lamalunga rappresenta anch'esso una realizzazione unica nel suo genere. All'indomani della scoperta di Lamalunga il C.A.R.S. aveva effettuato un primo rilievo della grotta con i tradizionali metodi di topografia ipogea. A seguito dell'inizio dei lavori del progetto Sarastro, si presentò la necessità di poter disporre di un rilievo degli ambienti, che permettesse di poter valutare le possibilità di realizzazione di alcuni interventi tecnologici che in essa si dovevano effettuare. In questo caso vi era la necessità di lavorare su di un rilievo di dettaglio che contemporaneamente potesse fornire anche una stima dei volumi. Si dovettero pertanto ideare alcune soluzioni tecniche diverse dai comuni ed usuali metodi della topografia ipogea.



Pianta del ramo nord
(Grotta di Lamalunga)

Il rilievo realizzato riguarda solo il ramo nord della grotta che conduce all'abside dell'uomo. Si è provveduto al posizionamento dei mire riflettenti in diversi punti della grotta usando una stazione totale con distanziometro laser incorporato per la effettuazione delle misurazioni.



Strumentazione usata per il rilievo
(Grotta di Lamalunga - Caverone)

L'utilizzo di questo tipo di strumentazione in grotta ha richiesto un lavoro di modifica della stessa, per adattarla a questo ambiente, caratterizzato in alcuni punti da spazi molto angusti e scarsa visibilità. Il ricorso ad un puntatore laser aggiuntivo, ha facilitato la individuazione al buio dei punti di misurazione sulle pareti.



Oltre al rilievo di dettaglio poggiate sulla poligonale principale del ramo nord della grotta, da cui è possibile ottenere piante con curve di livello e sezioni a seconda delle esigenze, si è provveduto anche a realizzare una restituzione tridimensionale del rilievo che fornisce una immediata idea visiva della conformazione e dello sviluppo spaziale della grotta. Per ciò che attiene l'abside dell'uomo, il rilievo con restituzione tridimensionale ha raggiunto un dettaglio molto spinto, che arriva fino ai 5 cm di precisione. La restituzione in modello matematico è stata realizzata al computer.



La Speleologia nelle immagini del passato



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

La Speleologia nelle immagini del passato **Antiche stampe**

Le grotte in tutti i tempi hanno sempre suscitato nell'immaginario collettivo curiosità, stupore ed interesse. In particolare, verso la fine del '700 ed in tutto l'800, prima dell'avvento della fotografia, furono realizzate numerose illustrazioni di grotte (incisioni ed acqueforti), molto curate nei particolari e dall'aspetto suggestivo talvolta non scevro da interpretazioni fantasiose e dalle personali suggestioni poetiche dei viaggiatori dell'epoca che le ritraevano. E' il caso di alcune immagini tratte dal *Voyage pittoresque, ou Description du royaume de Naples et de Sicile*, dell'abate Saint-Non (1781-86) che raffigurano alcune grotte della Puglia settecentesca. Le rappresentazioni antiche costituiscono -in genere- importanti testimonianze storiche che spesso ci permettono di ricostruire luoghi oggi notevolmente modificati od addirittura non più esistenti.



Grotta nei pressi dell'abbazia di San Vito di Polignano a Mare (Ba)
(SAINT-NON Voyage pittoresque, ou Description du royaume de Naples et de Sicile 1781-86)



Grotta nei pressi di Manduria (Ta)
(SAINT-NON Voyage pittoresque, ou Description du royaume de Naples et de Sicile 1781-86)



Grotta Palazzo di Polignano a Mare (Ba)
(SAINT-NON Voyage pittoresque, ou Description du royaume de Naples et de Sicile 1781-86)

La Speleologia nelle immagini del passato



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

La Speleologia nelle immagini del passato **Antiche stampe**

Dopo la metà dell'800 anche a seguito dell'impulso dato dalla corrente positivista, si ebbe un notevole sviluppo dell'interesse nel campo delle scienze naturali e del naturalismo in genere. Non a caso iniziano le prime serie ricerche in campo speleologico e la sistematica esplorazione delle grotte. Immagini di grotte (non ancora fotografiche) venivano riportate all'interno di pubblicazioni di carattere scientifico e divulgativo. E' questo il caso del periodico *Le tour du monde* (1861; 1887).



Sur les côtes de la grande Égypte. — Gravé de Jacques-François G. à Paris.

Grotta di Antiparos
(*Le Tour du Monde* 1861)



Intérieur de la grotte de Cravanche (top. p. 44). — Dessin de Eloué, d'après son expédition de St. Bénézet.

La grotta di Cravanche
(*Le Tour du Monde* 1887)



Comment on descend dans la grotte d'Antiparos.
Dessin de Rouguez.

Visita alla grotta di Antiparos
(*Le Tour du Monde* 1861)

La Speleologia nelle immagini del passato



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

La Speleologia nelle immagini del passato **Antiche stampe**

Altri esempi di antiche illustrazioni di grotte possiamo trovarli in altre riviste tra cui, *Il mondo visto dagli scienziati* di G. Dallet, la edizione italiana della rivista francese *Scienze et Nature* (1880), e la pubblicazione *Il Belgio* di C. Lemonnier (1887).



Fig. 105. — Grotta dei Pipistrelli, presso Chateaudouble (Yv.).
Grotta dei Pipistrelli presso Chateaudouble
(DALLEY *Il mondo visto dagli scienziati* 1880)



Fig. 107. — Grotta di San Cristoforo, ad Amalfi.
Grotta di San Cristoforo ad Amalfi
(DALLEY *Il mondo visto dagli scienziati* 1880)



Fig. 108. — Grotta d'Adelsberg in Carniola.
Grotta d'Adelsberg in Carniola
(DALLEY *Il mondo visto dagli scienziati* 1880)



La galleria del precipizio nella grotta di Han (vedi pag. 207). — Disegno di Vulliamy, da una litografia.
Grotte di Han - Galleria del precipizio
(LEMONNIER *Il Belgio* 1887)



La grotta della Tregenda a Rochefort
(LEMONNIER *Il Belgio* 1887)

La Speleologia nelle immagini del passato



Centro Altamirano Ricerche Speleologiche

La Speleologia nelle immagini del passato Antiche stampe

Accanto a riviste e periodici illustrati, destinati ad un pubblico ampio come il caso de *L'illustrazione popolare* (1877), compaiono anche opere a carattere scientifico quali *Le Cèvennes* di E.A. Martel (1889), che tratta in maniera sistematica di grotte. Martel è stato il pioniere della ricerca speleologica di fine ottocento e può ritenersi il fondatore della speleologia moderna, sia dal punto di vista esplorativo che dello studio e della ricerca, per il rigore metodologico da lui introdotto.



Grotta di Osselle: il pergamo.

Grotta di Pergamo
(L'illustrazione popolare 1877)



UNA VENTA SOTTERRA. — La grotta della Maddalena, presso Montpellier.

La grotta della Maddalena
(L'illustrazione popolare 1877)



Salle de l'église : l'abbat. — Druon de Vallier, d'après un croquis de Th. Rivière.
(Commencé par le Club alpin.)

Sala della Chiesa
(Le Cèvennes 1889)



Stalactites en draperies. — Grotte de Mas-de-Rouquet, près Lodève. — Ph. Valade.
(Commencé par le Club alpin.)

Grotta di Mas-de-Rouquet
(Le Cèvennes 1889)

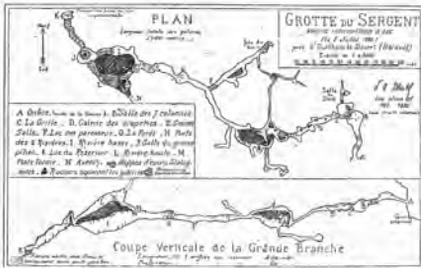
La Speleologia nelle immagini del passato



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

La Speleologia nelle immagini del passato Antichi rilievi

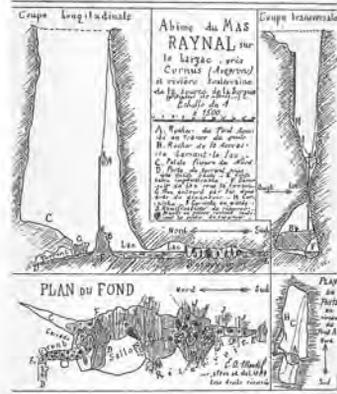
Con E. A. Martel inizia la speleologia moderna come scienza. Iniziando le prime ricerche speleologiche e la sistematica esplorazione delle grotte, vengono realizzati i primi rilievi topografici su carta che forniscono una idea più precisa della conformazione delle grotte, del loro andamento nel sottosuolo, del loro sviluppo planimetrico, e del loro dislivello (profondità). L'opera di E. A. Martel *Les Cèvennes* del 1889, contiene preziosissimi esempi di rilevazione topografica (piane, sezioni) accompagnata da importanti annotazioni di carattere descrittivo.



Rilievo della Grotta della Sorgente
(Les Cèvennes 1889)



Rilievo in sezione della cavità di Nabrigas
(Les Cèvennes 1889)



Rilievo dell'Abisso di Mas Raynal
(Les Cèvennes 1889)



Plan et coupe de la grotte des Baumes-Chaudes. — Dessiné par l'auteur.

Rilievo della Grotta di Baumes-Chaudes
(Les Cèvennes 1889)

Il soccorso in grotta



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Il soccorso in grotta II C.N.S.A.S.

L'esplorazione speleologica, in questi ultimi anni, ha avuto un notevole sviluppo e non sono mancati, a volte, incidenti anche molto gravi. Con il ripetersi di questi incidenti, si è sentita la necessità di costituire in seno al Corpo Nazionale Soccorso Alpino del Club Alpino Italiano, una Sezione per il soccorso speleologico. Le prime basi sono gettate nell'anno 1965, e 1966 la Sezione Speleologica prende forma fino a diventare, col passare degli anni e col moltiplicarsi degli interventi di soccorso in grotta, parte integrante del Corpo Nazionale Soccorso alpino, che, dal 1992 cambia la propria denominazione in Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico (C.N.S.A.S.). Il C.N.S.A.S. è riconosciuto con Legge n° 91 (art. 2 del 26/01/1963), e n° 776 del 24/12/1985. Il C.N.S.A.S. è nell'elenco delle Strutture operative nazionali del Servizio Nazionale della Protezione Civile (n° 225 del 24/2/92, art. 11). Attualmente, l'organizzazione territoriale del C.N.S.A.S., per il coordinamento speleologico, risulta composta da 14 Gruppi; la Puglia, insieme alla Basilicata e Calabria è il SETTIMO del C.N.S.A.S. Il 7° Gruppo ha la propria direzione in Puglia ed è composto da 35 Volontari, tra Alpini, Speleologi e Speleosub. Severamente selezionati tra gli aspiranti volontari che fanno domanda al Delegato, confluiscono nel C.N.S.A.S. da tutte le sezioni C.A.I. e da tutti i Gruppi Speleologici di Puglia, Basilicata e Calabria (in quest'ultima Regione, solo per la parte speleologica).

Il 7° Gruppo effettua circa 20 esercitazioni all'anno, tra esercitazioni di squadre alpine, speleo, speleosub ed esercitazioni di elisoccorso. Tali manovre sono realizzate a volte in collaborazione con altri Gruppi del C.N.S.A.S. o con altri Enti, quali il S.A.R. Tutto ciò serve a migliorare la forma e l'affiatamento dei Volontari, e l'acquisizione delle nuove tecniche di soccorso speleologico, alpino e speleosubacqueo che, col passare del tempo, sono in continua evoluzione. Come in tutti i Gruppi del C.N.S.A.S., nel 7° sono adottate solo attrezzature testate ed approvate dall'U.I.A.A. e dalla Commissione

Tecnica del C.N.S.A.S. Particolarmente sofisticate sono poi le attrezzature sanitarie in dotazione ai nostri medici (per poter realizzare una vera e propria ospedalizzazione del ferito in grotta, in montagna o in un ambiente aereo ubicato oltre un sifone ipogeo) e le attrezzature dei nostri speleosub, che rispondono ai requisiti di massima sicurezza richiesti dalla Commissione Speleosubacquea del C.N.S.A.S.



S. Per dare l'allarme in caso di incidente in grotta, si deve avvertire il soccorso speleologico, o direttamente o tramite i numeri di emergenza (118, 113). Bisogna fornire indicazioni precise compreso il numero dal quale si effettua la chiamata e restare vicino al telefono. Bisogna fornire informazioni sulla grotta e le sue condizioni (eventuale piena, ecc.) nonché indicazioni sulle condizioni del ferito. Bisogna attendere fuori senza rientrare all'interno della grotta.

Il soccorso in grotta



Centro Altamurano Ricerche Speleologiche

Il soccorso in grotta *Pericoli ed incidenti*



Gli incidenti in genere, costituiscono normalmente una emergenza sociale che a seconda della loro gravità richiedono i relativi interventi di soccorso. Quando però gli incidenti si verificano all'interno delle grotte, essi costituiscono un fatto piuttosto serio per varie ragioni. Di per sé la grotta è un ambiente carico di pericoli e di insidie anche per coloro che posseggono molta esperienza. In secondo luogo un incidente che in ambienti esterni si può presentarsi piuttosto banale, in grotta può assumere caratteri di assoluta gravità. Ciò, sia perché l'ambiente ipogeo si presenta ostile (buio, freddo, umidità, assenza di cibo) e non consente all'infortunato di compiere agevolmente una serie di azioni che all'esterno potrebbe normalmente effettuare, e sia per la difficoltà richieste dalle operazioni di soccorso in grotta (per cui è richiesta una altissima specializzazione), sicuramente meno immediato ed agevole rispetto ad eventuali situazioni di emergenza all'esterno, anche se più gravi.

Molti sono i pericoli che possono nascondersi in grotta. In primo luogo essi possono essere *soggettivi*, ossia dipendere dagli speleologi stessi che possono commettere errori o per negligenza o per stanchezza. E' infatti possibile che vengano fatti cadere dei sassi per disattenzione, o che per economia di tempo si evitino passaggi tecnici di sicurezza, o che si sottovalutino alcune situazioni di potenziale pericolo. Vi sono invece pericoli *oggettivi*, che dipendono cioè da fattori indipendenti dai comportamenti umani bensì da fattori ambientali. Fra questi primeggiano i fattori meteorologici che possono determinare improvvise piene che inondano gli ambienti sotterranei, e sbarrare la strada per l'uscita. Un altro pericolo può essere rappresentato dalla eventuale presenza di sacche di gas come la CO₂ che è inodore, oppure più raramente altri gas (H₂S). Verificatosi l'incidente ed allertato il soccorso secondo la prassi, la difficoltà che si presenta è quella della rimozione del ferito dall'ambiente sotterraneo. Infatti la speciale barella in dotazione alle squadre di soccorso deve ripercorrere all'inverso ed in risalita tutto il percorso -talvolta impegnativo- compiuto dagli speleologi in discesa. In alcuni casi vi è anche la necessità di dover allargare alcuni stretti passaggi che sono percorribili solo in situazione di normalità, chiedendo l'intervento di una speciale squadra di *disostruzione*. Tutto ciò allunga notevolmente i tempi di uscita che talvolta possono essere fatali. Le difficoltà aumentano notevolmente se l'incidente si verifica in grotte sommerse dove è richiesta la squadra di *speleosub*.



oggettivi, che dipendono cioè da fattori indipendenti dai comportamenti umani bensì da fattori ambientali. Fra questi primeggiano i fattori meteorologici che possono determinare improvvise piene che inondano gli ambienti sotterranei, e sbarrare la strada per l'uscita. Un altro pericolo può essere rappresentato dalla eventuale presenza di sacche di gas come la CO₂ che è inodore, oppure più raramente altri gas (H₂S). Verificatosi l'incidente ed allertato il soccorso secondo la prassi, la difficoltà che si presenta è quella della rimozione del ferito dall'ambiente sotterraneo. Infatti la speciale barella in dotazione alle squadre di soccorso deve ripercorrere all'inverso ed in risalita tutto il percorso -talvolta impegnativo- compiuto dagli speleologi in discesa. In alcuni casi vi è anche la necessità di dover allargare alcuni stretti passaggi che sono percorribili solo in situazione di normalità, chiedendo l'intervento di una speciale squadra di *disostruzione*. Tutto ciò allunga notevolmente i tempi di uscita che talvolta possono essere fatali. Le difficoltà aumentano notevolmente se l'incidente si verifica in grotte sommerse dove è richiesta la squadra di *speleosub*.



oggettivi, che dipendono cioè da fattori indipendenti dai comportamenti umani bensì da fattori ambientali. Fra questi primeggiano i fattori meteorologici che possono determinare improvvise piene che inondano gli ambienti sotterranei, e sbarrare la strada per l'uscita. Un altro pericolo può essere rappresentato dalla eventuale presenza di sacche di gas come la CO₂ che è inodore, oppure più raramente altri gas (H₂S). Verificatosi l'incidente ed allertato il soccorso secondo la prassi, la difficoltà che si presenta è quella della rimozione del ferito dall'ambiente sotterraneo. Infatti la speciale barella in dotazione alle squadre di soccorso deve ripercorrere all'inverso ed in risalita tutto il percorso -talvolta impegnativo- compiuto dagli speleologi in discesa. In alcuni casi vi è anche la necessità di dover allargare alcuni stretti passaggi che sono percorribili solo in situazione di normalità, chiedendo l'intervento di una speciale squadra di *disostruzione*. Tutto ciò allunga notevolmente i tempi di uscita che talvolta possono essere fatali. Le difficoltà aumentano notevolmente se l'incidente si verifica in grotte sommerse dove è richiesta la squadra di *speleosub*.

Annullo Filatelico Celebrativo

In occasione delle *Celebrazioni del 50° Anniversario della Fondazione del CARS* e dell'organizzazione di *Spelaion 2000 - 5° Incontro Regionale della Speleologia Pugliese*, il giorno sabato 2 dicembre dalle ore 10,00 alle ore 18,00, presso i locali della manifestazione (Auditorium del Polivalente Federico II) è stato effettuato dalle Poste Italiane un Servizio Postale Temporaneo con *Annullo Filatelico Speciale* commemorativo del 50° anniversario della fondazione del C.A.R.S. e Spelaion 2000 raffigurante l'*Uomo di Altamura* (Figg. 1-2). Si tratta del primo annullo postale in assoluto sull'*Uomo di Altamura* appositamente realizzato dalle Poste Italiane. Il timbro dell'annullo postale raffigura il cranio del famoso reperto paleoantropologico del giacimento di *Lamalunga* (Fig. 3).



Fig. 1 - Servizio Postale Temporaneo allestito nei locali del convegno.



Fig. 2 - Servizio Postale Temporaneo - Banco dei Servizi Filatelici.

Per l'occasione il Centro Altamurano Ricerche Speleologiche ha realizzato una serie di nove cartoline raffiguranti grotte della Murgia Barese, fra cui le prime cartoline realizzate in assoluto sull'*Uomo di Altamura* (Figg. 4-5).

Il Servizio Postale Temporaneo che ha visto anche un notevole afflusso di appassionati filatelici, ha garantito lo svolgimento di tutte le operazioni previste dai servizi postali, utilizzando il timbro con l'effigie dell'*Uomo di Altamura*.



Fig. 3 - Annullo filatelico celebrativo.

Visita guidata al sito di *Lamalunga*

La mattina di domenica 3 dicembre 2000, si è svolta una visita guidata al sito dell'*Uomo di Altamura* in località *Lamalunga*, ed alla *Masseria Ragone*, dove erano in corso i lavori di realizzazione delle infrastrutture tecnologiche per la fruizione in sede remota del giacimento e del reperto, secondo quanto previsto dal progetto "Sarastro".

Il prof. Vittorio Pesce Delfino, responsabile del progetto ha cortesemente fornito una esemplificazione pratica sul funzionamento della tecnologia oggetto di installazione in grotta, e delle reali possibilità che questo sistema offre in termini di visita "a distanza".

Attraverso una particolare tastiera dotata di strumentazione per telecomandare una telecamera motorizzata in grotta, il pubblico intervenuto ha potuto personalmente sperimentare il livello di interattività che il sistema di fruizione in sede remota offre al visitatore.

Su di uno schermo il visitatore poteva osservare le immagini di ambienti di grotta che egli stesso selezionava, attraverso i movimenti impartiti a distanza alla telecamera motorizzata.

L'esperienza diretta dei partecipanti ha permesso una valutazione del tutto positiva -se pur in fase molto iniziale- di quelli che sarebbero stati i risultati finali della realizzazione progettuale, del tutto innovativa rispetto ad altre realtà dove l'esigenza di tutela del sito si è tradotta semplicemente nella assenza di fruizione (diretta o indiretta) da parte di visitatori.



Fig. 1 - Esterno dei locali della *Masseria Ragone* in fase di ristrutturazione.



Figg. 2 e 3 - Momenti dimostrativi sul funzionamento delle tecnologie per la fruizione in sede remota, in fase di installazione.

Immagini della manifestazione¹



Fig. 1 - Visita al sito di *Lama-lunga*. Il Prof. Paolo Forti, con il Prof. Vittorio Pesce Delfino ed alcuni soci del C.A.R.S.



Fig. 2 - Logo della manifestazione realizzato con corda speleologica.



Fig. 3 - Reception e banco delle iscrizioni.



Fig. 4-5-6 - Autovettura pubblicitaria della manifestazione.

¹ Foto di William Formicola - C.A.R.S. Centro Altamurano Ricerche Speleologiche, Casella Postale 120 - 70122 Altamura (Ba).



Fig. 7 - Sezione dedicata ai Poster.



Fig. 8 - Immagine della platea.



Fig. 9 - Immagine del palco con il tavolo dei relatori.



Fig 10 - I soci Martimucci, Difonzo e Gatti, durante la manifestazione.

Patrocini

La manifestazione organizzata per le *Celebrazioni del 50° Anniversario della Fondazione del CARS e Spelaion 2000 - 5° Incontro Regionale della Speleologia Pugliese*, ha ottenuto il Patrocinio di importanti Istituzioni nazionali e territoriali che di seguito si riproducono.



Fig. 1 - Alto Patronato della *Presidenza della Repubblica Italiana*.



*Università degli Studi
Bari
Il Rettore*

Prot. n. 580

Bari, 24 novembre 2000

Egr. Ing. D. SQUICCIARINI
Presidente
Centro Altamurano
Ricerche Speleologiche
Piazza Repubblica, 8
70022 ALTAMURA (Bari)

Sono lieto di comunicarLe che il Senato Accademico, cui ho sottoposto la sua istanza datata 3 novembre 2000, nella seduta del 14/11/2000, ha concesso il patrocinio dell'Università di Bari per le celebrazioni per il 50° anniversario fondazione del C.A.R.S. e "SPELAION 2000", che si svolgerà nel mese di dicembre 2000.

Con l'occasione porgo distinti saluti.

Giovanni GIRONI

Fig. 2 - Patrocinio della *Università degli Studi di Bari*.

ASSOCIAZIONE SOCIETA' SPELEOLOGICA ITALIANA ONLUS
Sede legale C/O Istituto Italiano di Speleologia
Dipartimento di Scienze Geologiche - Università di Bologna
Via Zamboni 67 40127 Bologna Tel. 051 2094547 fax 051 2094522

Spett. Centro Altamurano
Ricerche Speleologiche
Piazza Repubblica 8
70022 ALTAMURA

Bologna. 7 settembre 2000

Oggetto: patrocinio della SSI

In riferimento alla vostra richiesta di patrocinio per le celebrazioni del vostro 50° anniversario e per "SPELAION 2000, il Consiglio Direttivo della Società Speleologica Italiana ha deliberato la concessione.

Per quanto riguarda la presenza del nostro Presidente Mauro Chiesi alle vostre manifestazioni, al momento attuale non è possibile darne conferma.

Il Presidente avrebbe piacere di incontrarvi per gli opportuni accordi in occasione di Bora 2000.

Cordiali saluti



Giampietro Marchesi
Segretario della Società Speleologica Italiana

Fig. 3 - Patrocinio della *Società Speleologica Italiana*.



Consiglio Regionale
della Puglia

Prot. *511* /00/RE
Rif. n.
del 31.03.2000

Bari, 10 MAG. 2000

Egr. Signor
Ing. Donatangelo Squicciarini
Presidente
Centro Altamurano Ricerche Sp.
P.zza Repubblica, 8
70022 ALTAMURA

OGGETTO: Celebrazioni per il 50° anniversario della fondazione del CARS;
Organizzazione del raduno regionale dei gruppi speleologici pugliesi "Spelaion
2000"; Attività annuale .

In esito alla nota emarginata, è gradito comunicare che il Presidente del
Consiglio Regionale, dott. Giovanni Copertino, sentito il parere dell'Ufficio di
Presidenza nella seduta del 9 maggio 2000, ha deciso di concedere il proprio
Patrocinio alla iniziativa in oggetto.

Distinti saluti

Il Dirigente dell'Ufficio
Relazioni Esterne e Cerimoniale
(dott.ssa Moretti Carmela)

CM/Luc.

Fig. 4 - Patrocinio della Presidenza del Consiglio della Regione Puglia.

REGIONE PUGLIA

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA GIUNTA



N° 190 del registro

GAB/DEC/2000/00131

OGGETTO: Concessione Patrocinio.

IL PRESIDENTE DELLA REGIONE

- ⇒ Vista l'istanza pervenuta dal C.A.R.S. - centro altamurano ricerche speleologiche di Altamura (BA) datata 31 marzo 2000 Prot. n°25/2000, con la quale viene chiesto, ai sensi art.3 comma 1 della L.R. n.34, "Norme per l'organizzazione e la partecipazione a convegni, congressi ed altre manifestazioni e per l'adesione ad enti ed associazioni" il Patrocinio gratuito del Presidente in occasione delle celebrazioni per il 50° anniversario della fondazione del C.A.R.S.
- ⇒ Vista la L.R. 30.4.1980 n.34;
- ⇒ Vista la delibera di G.R. n° 836 del 10 Aprile 1998, recante criteri e modalità applicative della succitata legge regionale.
- ⇒ Considerato che nessun onere economico è posto a carico del Bilancio regionale;

DECRETA

Di concedere al C.A.R.S. - centro altamurano ricerche speleologiche di Altamura (BA), il Patrocinio gratuito e di autorizzare ad apporre di seguito al logo e titolo dell'iniziativa la seguente dicitura: "Patrocinio del Presidente della Giunta Regionale concesso con Decreto n° 190 del 18 MAG. 2000

Il presente Decreto non comporta oneri a carico del bilancio regionale, non va sottoposto al controllo ai sensi della L.R. 15/05/1997 n° 127 e pertanto è esecutivo.

Bari, 18 MAG. 2000.

DISTASO

I sottoscritti dichiarano che il presente provvedimento è conforme alla normativa statale e regionale.

L'istruttore (Sig. Sergio Miani)

Il Responsabile d'Ufficio (Dott. Nicola Loporchio)

Il Coordinatore di Settore (Dott. Michele D'Innella)

Fig. 5 - Patrocinio della Presidenza della Giunta della Regione Puglia.

ZCZC BAB030 T 107990 060/3A
IGBA CO IGBA 058
70100 BARIFONO 58/50 11 1244

ING. DONATANGELO SQUICCIARINI
PIAZZA DELLA REPUBBLICA 8
70022 ALTAMURA

PROT. 571/GAB DELL'11 MAGGIO 2000
RIFERIMENTO VOSTRA ISTANZA DEL 31/3/2000 LIETO COMUNICARE
CONCESSIONE PATROCINIO QUESTA AMMINISTRAZIONE "PRIMO CORSO DI
SPEOLOGIA-SPELATION 2000-CELEBRAZIONI CINQUANTESIMO
ANNIVERSARIO FONDAZIONE CARIS" STOP
NEL FORMULARE OGNI AUSPICABILE SUCCESSO IMPORTANTI INIZIATIVE
INVIO MOLTI CORDIALI SALUTI STOP
D'ORDINE DEL PRESIDENTE PROVINCIA BARI
IL CAPO DI GABINETTO DOTTOR GIACOMO PONDRELLI

MITTENTE :
AMMINISTRAZIONE PROV.LE BARI
VIA SPALATO 19
70121 BARI

11/05 13.04
NNNN
8
00700403146119
IGBA B



16

LE
MAGGI

POSTE ITALIANE
Ente Pubblico Economico

POSTE ITALIANE
Ente Pubblico Economico

Fig. 6 - Patrocinio della Presidenza della Giunta della Provincia di Bari.

Si deve al gruppo altamurano la scoperta della grotta di Lamalunga

Ecco il regno degli speleologi

Da tutta la regione per festeggiare i 50 anni del Cars

ALTAMURA - Una cartolina dalla grotta di Lamalunga. Speleologi a raccolta ad Altamura in questo fine settimana per lo «Speiaion 2000», quinto raduno regionale. Un ricco calendario di iniziative ingioiellato dal primo annullo postale con la raffigurazione del cranio dell'Uomo di Altamura.

Organizza il Cars (Centro altamurano ricerche speleologiche), il gruppo locale che è in attività da 50 anni giusti giusti. Cars, un nome che è tutto un programma per l'esplorazione delle grotte e dei diffusi fenomeni carsici. E a questo gruppo si deve la scoperta e l'esplorazione di Lamalunga, dove nel 1993 è stato ritrovato l'Uomo arcaico, datato tra i 300 ed i 100 mila anni fa circa.

Oggi si conclude il raduno degli speleologi che ieri si è riunito presso l'auditorium del Polivalente. E' stata una giornata piena.

Prima i saluti delle autorità (Provincia, Regione, Università e Soprintendenza della Puglia), quindi i saluti dei rappresentanti della Società speleologica italiana e della Federazione pugliese. Ha a-

perto i lavori il presidente del Cars, Donatangelo Squicciarini. Targhe per il socio fondatore Filippo Gatti e per i soci benemeriti Michele Difonzo, Michele Marvulli, Italo Rizzi, Pietro Locapo.

Nella sessione scientifica, interventi di Paolo Forti (ordinario all'Università di Bologna dell'unica cattedra in Italia di speleologia), Fulvio Zezza (Politecnico di Bari),

Vittorio Pesce Delfino, Piero Pieri e Maria Teresa Montagna (Università di Bari) e Vincenzo Martinucci (Cars). Lunga anche la serie di interventi dei gruppi speleologici giunti da tutta la regione.

La manifestazione è patrocinata anche dalla Presidenza della Repubblica da cui è giunto un telegramma di saluto.

Per l'occasione dei 50 anni

del Cars, un mini-evento: il cranio dell'Uomo di Altamura effigiato in un annullo postale con la data del 2 dicembre 2000.

Il programma continua. Fino al 31 gennaio 2001, presso la nuova sala dell'Abmc in piazza Zanardelli 18, è aperta una mostra sulle cinquantennarie attività del Cars e sulla grotta di Lamalunga. Di grande interesse. (o.br)

Elenco dei partecipanti alla manifestazione

SOCI C.A.R.S.

Carretta	Carlo
Cosmo	Alina
Del Vecchio	Francesco
Denora	Antonio
Digeo	Grazia
Dinardo	Giovanni
Falcicchio	Giuseppe
Farella	Roberto
Fornicola	William
Magni	Silvana
Martimucci	Vincenzo
Milano	Angelo
Parisi	Michele
Pellegrino	Stefania
Perrucci	Giuseppe
Picerno	Vincenzo
Pistone	Pasquale
Porcelli	Manlio
Ragone	Giovanni
Squicciarini	Angelo
Tragni	Michele
Rizzi	Italo

COGNOME	NOME	GRUPPO SPELEOLOGICO-ENTE-ASSOCIAZIONE	E-MAIL
Bernardini	Marco	MUSEO PALEONTOLOGICO MAGLIE	
Ciccarese	Nini	“G.S.SALENTINO”” P. DE LAURENTII”””	giccarese@mail2.clio.it
Cicero	Cristina	G.S. CAI NAPOLI	
Carlone	Cristina	GSD	
De Matteis	Rita	SPELEO TREKKING SALENTO	
La Torre	Giuseppe	G.RICERCHE SPELEOLOGICHE MATTINATA	
Marvuli	Marco	A.I.N. PUGLIA	marcomarvulli@hotmail.com
Pepe	Mariangela	“C.R.S. “”ENZO DEI MEDICI”””	
Cerabona	Antonella	G.S. MATESE	
De Lellis	Lucio	G.S. MATESE	
Lanzetta	Alessandra	G.S. MATESE	
Martino	Ivan	G.S. MATESE	ivanmartino@virgilio.it
De Giorgio	Carmelo	GRUPPO GROTTI GROTTAGLIE	
De Summa	Ciro	GRUPPO GROTTI GROTTAGLIE	
Pompilio	Roberto	SPELEO CLUB SPERONE	michele.pompilio@tiscalinet.it
Savino	Costanzo	SPELEO CLUB SPERONE	
Alò	Franco	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	francoalo@tin.it
Bagnardi	Rosanna	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	

COGNOME	NOME	GRUPPO SPELEOLOGICO-ENTE-ASSOCIAZIONE	E-MAIL
Grazioso	Martino	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	
Hermans	Mathea	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	
Inguscio	Salvatore	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	totoing@tiscalinet.it
Lacirignola	Girgio	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	
Luprano	Luciano	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	
Manieri	Maria Rosaria	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	
Milella	Luca	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	
Napoletano	Laura	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	lauranapoletano@libero.it
Pascali	Enzo	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	pascalv@libero.it
Pepe	Vita	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	
Taglio	Carmelo	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	
Trisolini	Daniela	GRUPPO SPELEOLOGICO MARTINESE	amministrazione@serveco.it
Ammollo	Tiziana	G.S.VESPERTILIO - CAI BARI	
D'Adduzio	Carmen	G.S.VESPERTILIO - CAI BARI	
D'oronzio	Michele	G.S.VESPERTILIO - CAI BARI	
Fabiano	Eduardo	G.S.VESPERTILIO - CAI BARI	
Fusaro	Clementina	G.S.VESPERTILIO - CAI BARI	
Iacovino	Massima	G.S.VESPERTILIO - CAI BARI	
Lionetti	Michele	G.S.VESPERTILIO - CAI BARI	
Milillo	Marco	G.S.VESPERTILIO - CAI BARI	
Trimigliozzi	Umberto	G.S.VESPERTILIO - CAI BARI	
Pesci	Leandro	SOCIETA'SPELEOLOGICA C.DI CASTELLO	
Pettinari	Davide	SOCIETA'SPELEOLOGICA C.DI CASTELLO	
Colamarco	Adele	GS NATURA ESPLORA	ade.colamarco@libero.it
Maurano	Francesco	GS NATURA ESPLORA	gsne@speleo.it
De Marco	Michele	SPELEO CLUB CRYPTAE ALIAE	demarco@yahoo.com
Liuzzi	Francesco	SPELEO CLUB CRYPTAE ALIAE	
Sannicola	Gian Claudio	SPELEO CLUB CRYPTAE ALIAE	
Solito	Carlos	SPELEO CLUB CRYPTAE ALIAE	carlos.solito@libero.it
Antonaci	Arcadio	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	arcantonaci@tin.it
Baccarisi	Leonardo	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	
Bussotti	Simona	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	simona.bussotti@unile.it
Cacciatore	Gianni	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	gianni.cacciatore@tin.it
Ciarfera	Emanuele	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	
Costantini	Andrea	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	costantini.andrea@libero.it
Delle Rose	Marco	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	dellerose_marco@yahoo.it
Denitto	Francesco	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	frdenitto@libero.it
Giuri	Francesco	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	fgiuri@mail2.clio.it
Marras	Vittorio	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	
Nobile	Nicoletta	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	
Nobile	Valerio	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	
Onorato	Raffaele	GRUPPO SPELEOLOGICO NERETINO	onoratoraffaele@interfree.it
Annese	Giovanni	GRUPPO RICERCHE CARSICHE PUTIGNANO	
Pinto	Giampaolo	GRUPPO RICERCHE CARSICHE PUTIGNANO	axspin@jtn.it
Amatulli	Giuseppe	GRUPPO PUGLIA GROTTA	selvaggio.g@libero.it

COGNOME	NOME	GRUPPO SPELEOLOGICO-ENTE-ASSOCIAZIONE	E-MAIL
Buongiorno	Vito	GRUPPO PUGLIA GROTTA	vbuongiorno@libero.it
De Marzo	Angelo	GRUPPO PUGLIA GROTTA	amarcho@yahoo.com
Lasaracina	Nicola	GRUPPO PUGLIA GROTTA	nlasaracina@itn.it
Laviosa	Oswaldo	GRUPPO PUGLIA GROTTA	
Lovece	Daniele	GRUPPO PUGLIA GROTTA	danielovece@tiscalinet.it
Manghisi	Vincenzo	GRUPPO PUGLIA GROTTA	
Montenegro	Enza	GRUPPO PUGLIA GROTTA	piccirella@yahoo.it
Nanna	Domenico	GRUPPO PUGLIA GROTTA	domimmo@tiscalinet.it
Pace	Giuseppe	GRUPPO PUGLIA GROTTA	
Parise	Mario	GRUPPO PUGLIA GROTTA	cerimp06@area.ba.cnr.it
Pavone	Giuseppe	GRUPPO PUGLIA GROTTA	
Potenza	Rosa	GRUPPO PUGLIA GROTTA	rosapower@feemail.it
Proietto	Gaetano	GRUPPO PUGLIA GROTTA	gproietto@tiscalinet.it
Quinto	Graziana	GRUPPO PUGLIA GROTTA	quinto.graziana@enel.it
Sciannamea	Carlo	GRUPPO PUGLIA GROTTA	carloscianna@freedomland.com
Sgobba	Domenico	GRUPPO PUGLIA GROTTA	dsgobba@libero.it
Troisi	Nilla	GRUPPO PUGLIA GROTTA	
Urogaldo	Martino	GRUPPO PUGLIA GROTTA	
Dragone	Luca	GRUPPO SPELEO STATTE	
Giagante	Vincenzo	GRUPPO SPELEO STATTE	carosello80@libero.it
Mauro	Giuseppe	GRUPPO SPELEO STATTE	
Miccoli	Angelo	GRUPPO SPELEO STATTE	
Berchicci	Paola	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	paoberch@tin.it
Catalano	Francesco	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	francat@mail.clio.it
Corigliano	Stella	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	stella.corigliano@unile.it
D'Agostino	Chiara	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	
Denatale	Francesco	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	
La Gioia	Cosimo	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	cosmiko@libero.it
Lentini	Marcello	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	marcellolentini@tin.it
Pedulla'	Antonio	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	
Perrone	Bruno	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	
Petrelli	Romina	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	
Pino	Maurizio	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	maxim58@tin.it
Romano	Emilia	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	francat@mail.clio.it
Romano	Roberto	GRUPPO SPELEOLOGICO LECCESE'NDRONICO	
Bernocco	Salvatore	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	
Campanelli	Giuseppe	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	
Cantatore	Marina	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	
Caputi	Roberto	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	mpviaggi@tin.it
Chieco	Michele	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	mkie@libero.it
Fiore	Michelangelo	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	
Fiore	Maria Grazia	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	bellobellospeleo@libero.it
Gaparella	Giuseppe	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	
Iurilli	Vincenzo	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	v.iurilli@tin.it
Lorusso	Domenico	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	terrae@tin.it
Lovero	Maria	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	
Lovino	MariaFlora	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	
Mariano	Lucio	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	
Marinelli	Gianfranco	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	bellobellospeleo@libero.it

COGNOME	NOME	GRUPPO SPELEOLOGICO-ENTE-ASSOCIAZIONE	E-MAIL
Testini	Domenico	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	
Testini	Rosanna	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	
Turturo	Irene	GRUPPO SPELEOLOGICO RUVESE	irene.piura@tiscalinet.it
Melchionda	Rossella	SPELEO CLUB SPERONE	rossella.melchionda@tiscalinet.it
Savino	Vincenzo	SPELEO CLUB SPERONE	
Miglietta	Annamaria	UNIVERSITA' DI LECCE	
Metrangolo	Martino	UNIVERSITA' DI LECCE	
Belmonte	Gennario	UNIVERSITA' DI LECCE	belmonte@ilenic.unile.it
Muscogiuri	Luciana	UNIVERSITA' DI LECCE	
De Marco	Alessandro	UNIVERSITA' DI LECCE	
Avantaggiato	Anna		
Cellamare	Nicola		
Ciccimarra	Mimmo		
Ciccimarra	Giuseppe		
Civarella	Paolo		
Clemente	Lucrezia		
D'Agostino	Maria		
Dinardo	Nicola		
Indrio	Francesco		
Lepera	Annarita		
Malcangi	Pierluigi		malcangi@tin.it
Sicolo	Michele		
Tateo	Luisa		

OSPITI

COGNOME	NOME	GRUPPO SPELEOLOGICO-ENTE-ASSOCIAZIONE
Girone	Giovanni	Magnifico Rettore Università degli Studi di Bari
Andreassi	Giuseppe	Soprintendente - Sop. Archeologica della Puglia
Ventricelli	Michele	Consigliere Regione Puglia
Pigionica	Donato	Assessore all'Ambiente Provincia di Bari
Vincenzo	Pascali	Vice-Pres. Federazione Speleologica Pugliese
Gatti	Filippo	Socio Fondatore del CARS
Difonzo	Michele	Socio Anziano del CARS
Marvulli	Michele	Socio Anziano del CARS
Forti	Paolo	Università di Bologna
Zecca	Fulvio	Politecnico di Bari
Pesce Delfino	Vittorio	Università di Bari
Pieri	Piero	Università di Bari
Montagna	Maria Teresa	Università di Bari
Venturo	Donata	Direttrice Museo Archeologico di Altamura
Bruno	Onofrio	Giornalista Gazzetta del Mezzogiorno
Popolizio	Rachele	Consigliere Comunale di Altamura*

* Attualmente Sindaco di Altamura

INDICE

Avvertenza	Pag.	4
Prefazione»		5
Ringraziamenti»		7
Dedica»		9
Programma delle attività»		13
MOSTRA DI SPELEOLOGIA (<i>venerdì 1 dicembre 2000</i>)»		17
CERIMONIA INAUGURALE (<i>sabato 2 dicembre 2000</i>)»		21
<i>Saluto delle Istituzioni</i>		
Regione Puglia»		23
Provincia di Bari»		25
Università di Bari»		26
Soprintendenza Archeologica della Puglia»		28
Società Speleologica Italiana»		30
Federazione Speleologica Pugliese»		32
Centro Altamurano Ricerche Speleologiche»		33
<i>Commemorazione del 50° anniversario</i>		
Relazione sulla storia e sull'attività del C.A.R.S.»		35
<i>Riconoscimenti ed attestazioni</i>		
Consegna attestazioni ai fondatori e soci anziani»		41
SESSIONE SCIENTIFICA (<i>sabato 2 dicembre 2000</i>)»		43
<i>Le concrezioni di grotta: il più potente archivio esistente per il quaternario recente (P. Forti)»</i>		
		45
<i>Grotta di Lamalunga: evoluzione e stato di conservazione del sistema carsico sotterraneo (F. Zezza)»</i>		
		61
<i>Il reperto della grotta di Lamalunga: soluzioni tecnologiche innovative tra esigenze di tutela e di fruizione (V. Pesce Delfino)»</i>		
		75

<i>I dinosauri in Puglia: aspetti paleoambientali e paleogeografici</i> (P. Pieri)	Pag. 91
<i>Indagini micologiche in alcune grotte della murgia barese e del territorio salentino: risultati preliminari</i> (M.T. Montagna)»	97
<i>Grotta di Lamalunga: rilievo topografico e restituzione tridimensionale</i> (G. Perrucci - V. Martimucci)»	105
INTERVENTI DEI GRUPPI (<i>sabato 2 dicembre 2000</i>)»	115
<i>Cinquant'anni di storia attraverso immagini d'archivio</i> (I. Rizzi)»	117
<i>Il museo speleologico "Franco Anelli" a Castellana Grotte</i> (P. Pace - V. Manghisi)»	125
<i>Martina Franca tra barocco, trulli e grotte</i> (G.S.M.)»	131
<i>Studi preliminari di speleologia urbana e censimento dei frantoi ipogei nel territorio di Grottaglie</i> (G. De Marco - G. C. Sannicola)»	132
<i>Marocco '99: una spedizione speleologica ma non solo...</i> (C. Fusilli - A. Antonaci)»	143
<i>I graffiti di Grotta Romanelli</i> (N. Ciccarese)»	146
<i>Le grotte di Altamura</i> (F. Del Vecchio)»	148
<i>Influenza dell'ipercarsismo sull'evoluzione delle coste rocciose basse nel Salento</i> (M. Delle Rose)»	156
<i>L'alba di Grotta dei Cervi di Badisco</i> (N. Ciccarese - I. Mattioli - D. Rizzo)»	163
<i>La Grotta-Santuario di San Michele nel territorio del Parco Nazionale dell'Alta Murgia (Minervino Murge)</i> (D. Lorusso)»	165
<i>Carogne...!</i> (C.A.R.S.)»	168
<i>La bonifica della Grave di Monte Pelosello a Martina Franca</i> (E. Pascali)»	169
<i>Novità esplorative e biologiche nelle grotte sottomarine del Canale d'Otranto</i> (G. Belmonte - R. Onorato - F. Denitto A. Costantini - S. Bussotti - M. Poto)»	173

POSTER (<i>sabato 2 dicembre 2000</i>)	Pag. 181
P1 - <i>I chiroterri del Salento: Relazione 2000</i> (M. Vadacca - N. Ciccarese)	» 183
P2 - <i>Attività del gruppo</i> (E. Fabiano - M. Iacovino)	» 186
P3 - <i>Indagini micologiche in alcune grotte della murgia barese: risultati preliminari</i> (M. T. Montagna - S. Sanapo - W. Formicola - G. Ragone)	» 199
P4 - <i>Attività del gruppo</i> (N. Lasaracina - G. Proietto)	» 201
 APPENDICE	» 205
<i>Mostra di Speleologia - Pannelli didattici della Mostra Speleologica</i>	» 207
<i>Annullo Filatelico Celebrativo</i>	» 238
<i>Visita guidata al sito di Lamalunga</i>	» 240
<i>Immagini della manifestazione</i>	» 241
<i>Patrocini</i>	» 243
<i>Rassegna Stampa</i>	» 249
<i>Elenco dei partecipanti alla manifestazione</i>	» 250