

MUSEO DI SPELEOLOGIA « V. RIVERA »
L'AQUILA

QUADERNI
DEL



ATTI

DEL II CONVEGNO DI SPELEOLOGIA ABRUZZESE

L'Aquila 9 dicembre 1973

L. U. JAPADRE EDITORE
L'AQUILA

2

QUADERNI

PERIODICO DEL MUSEO DI SPELEOLOGIA « V. RIVERA »

Direttore Responsabile: FRANCO VILLANI
Direzione e Redazione: Museo di Speleologia « V. Rivera »
Via del Cembalo di Colantonii, 21
67100 L'AQUILA
Amministrazione: Japadre Editore
Corso Federico II, 49 - Casella Postale 170
67100 L'AQUILA
c. c. postale 1/34022 - Tel 26025 - 25587

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

La rivista Quaderni del Museo di Speleologia « V. Rivera » è edita in due fascicoli annui.

Abbonamento annuo: L. 3.600. - Per l'estero L. 4.500.

I versamenti vanno effettuati all'Amministrazione a mezzo c. c. postale.

© L. U. Japadre Editore - Corso Federico II, 49 - L'Aquila

Tutti i diritti riservati.

Autorizzazione del Tribunale dell'Aquila in corso di registrazione.

PRESENTAZIONE

Nello scorrere le pagine di questo secondo numero della rivista, molti si domanderanno il perché la redazione abbia pubblicato nuovamente atti di un convegno, dopo quelli dell'Incontro Nazionale «Speleologia e Regione», oggetto del primo numero.

Certamente è anomalo che una rivista pubblichi gli atti di un congresso in un normale numero ma i motivi che ci hanno spinto ad agire in tal modo sono sostanzialmente due:

- la massima diffusione iniziale della rivista;
- la relazione temporale intercorrente fra l'Incontro Nazionale «Speleologia e Regione» e il II Convegno di Speleologia Abruzzese.

Tralasciando di parlare del primo ovvio motivo di opportunità, ci sembra giusto ricordare che le due manifestazioni, Incontro e Convegno, sono state organizzate in occasione del 400° anniversario della prima esplorazione di Grotta a Male (Assergi di L'Aquila - 20 agosto 1573) in due giornate consecutive, l'8 e il 9 dicembre del 1973. Questa concomitanza ci ha suggerito di pubblicare gli atti nell'ordine di tempo nel quale i due congressi si erano svolti ed anche in due distinti numeri della rivista.

Sin dal prossimo numero la rivista acquisterà il suo precipuo carattere di mezzo di informazione e di aggiornamento, di pubblicazione di studi, monografie e ricerche di livello scientifico notevole.

È chiaro, quindi, che la redazione si aspetta una fattiva collaborazione alla quale, ancora una volta, invitiamo tutti gli speleologi e studiosi.

Ci è gradito, in questa occasione, comunicare la composizione del Comitato Scientifico:

GIULIO BADINI	Milano
GIULIO CAPPÀ	Milano
VITTORIO CASTELLANI	Roma
ARRIGO A. CIGNA	Roma
ALFONSO LUCREZI	L'Aquila
PIETRO MAIFREDI	Genova
GABRIELE MARINI	L'Aquila
SERGIO PANNUTI	Roma
G. LUCIO PESCE	L'Aquila
VALERIO SBORDONI	Roma
FRANCESCO SALVATORI	Perugia
AUGUSTO VIGNA TAGLIANTI	Roma

o o o

Il Museo di Speleologia «Vincenzo Rivera» ringrazia sentitamente la Regione Abruzzo e in particolare il Componente la Giunta Regionale, preposto al Settore Turismo, Prof. Carlo Spreccacenero, per l'interessamento ai problemi della speleologia abruzzese.

ATTI

DEL II CONVEGNO DI SPELEOLOGIA ABRUZZESE

L'Aquila 9 dicembre 1973

a cura della Segreteria del Convegno

in occasione del
400° anniversario della prima esplorazione di Grotta a Male
(Assergi - Comune dell'Aquila)
20 agosto 1573

PATROCINIO:

Regione Abruzzo - Giunta Regionale
Società Speleologica Italiana

ORGANIZZAZIONE:

Gruppo Speleologico Aquilano
Museo di Speleologia «V. Rivera»

COMITATO ORGANIZZATORE:

Consiglio Direttivo del Gruppo Speleologico Aquilano
Direzione del Museo di Speleologia «V. Rivera»

SEGRETERIA GENERALE:

Rag. Franco Visca del G.S.A.
via del Cembalo di Colantonii, 21 - L'Aquila

COMITATO SCIENTIFICO:

prof. Paolo Brignoli - Università degli Studi di Roma
prof. Vittorio Castellani - Università degli Studi di Roma
prof. Arrigo Cigna - Presidente della Unione Internazionale di Speleologia e della Società Speleologica Italiana.
prof. Sergio Pannuti - Servizio Geologico d'Italia - Roma
prof. G. Lucio Pesce - Università degli Studi di L'Aquila
prof. Augusto Vigna Taglianti - Università degli Studi di Roma
segretario: Dott. Alfonso Lucrezi - Gruppo Speleologico Aquilano

Il Gruppo Speleologico Aquilano e il Museo di Speleologia «V. Rivera» desiderano ringraziare:

- la Regione Abruzzo - Giunta Regionale
 - l'Amministrazione Provinciale dell'Aquila
 - l'Amministrazione Comunale dell'Aquila
 - l'Ente Provinciale per il Turismo dell'Aquila
 - l'Azienda Autonoma Soggiorno e Turismo dell'Aquila
 - la Cassa di Risparmio della Provincia dell'Aquila
- che hanno contribuito alla realizzazione del convegno.

Programma

domenica 9 dicembre

ore 10,00 Apertura lavori

- R. Argano - G. L. Pesce - G. Silverii - «Stato attuale delle ricerche sui popolamenti freatici nell'Appennino Centrale»
- F. Trovato - «Osservazioni meteorologiche preliminari su alcune grotte termali»
- V. Sbordoni - «Fauna Cavernicola d'Abruzzo»
- V. Castellani - «Su alcune forme di pseudocarsismo indotto»
- G. Corrà - «Alcune considerazioni sulla influenza dei fattori strutturali nella speleogenesi»
- G. C. Guzzardi - «Inquinamento delle acque superficiali ed effetti indotti nei sistemi idrici sotterranei»
- F. Villani - «Note preliminari sul Carsimo del Parco Nazionale d'Abruzzo»
- G. L. Pesce - A. Vigna Taglianti «I *Niphargus* dell'Appennino Centrale»
- G. Marini - «Morene glaciali a L'Aquila - S. Giacomo»
- C. Console - «I fossili del Museo di Speleologia V. Rivera»
- D. A. Fregonese - «Ricerca paleoclimatologica nei sedimenti delle grotte Maddalena e S. Angelo in Teramo»

ore 13,00 Pranzo offerto presso il Ristorante dell'Hotel Sole.

ore 15,30 Ripresa lavori

- C. Lucrezi Berti «Il culto di S. Michele nelle grotte dell'Abruzzo e del Molise»
- F. Villani - «I Fenomeni Carsici: proposta di sussidio audiovisivo ad uso delle Scuole Medie»
- F. Giampieri - «Speleologia ed idrologia»
- E. Burri - «Attività dello Speleo Club Chieti»
- S. Frezzini - «L'attività del Gruppo Speleologico Aquilano dal 1967 al 1973»
- C. Console - «Una visita alla grotta più lunga d'Italia: la Grotta Grande del Ven to - S. Vittore di Genga (AN)».
- Prof. R. Argano: Proiezione diapositive: «Missione Speleologica in Messico - 1973».
- A. Felici - Cavità nel settore molisano del Matese.
- G. Abel - Eisriesenwelt Höhle.

PARTECIPANTI

Abel Ant. Gustave - Haus der Natur - Salzburg
Agnolotti Paolo - via U. Aldrovandi, 18 - Roma
Amorini Danilo - via V. Lorenzini, 33 - Perugia
Andreassi Graziano - strada 19, n. 5 - L'Aquila
Antonucci Adriano - via F. Salomone, 1 - Chieti
Balbiano D'Aramengo Carlo - via Balbo, 44 - Torino
Bevilacqua Enzo - via P. A. Valignani, 167 - Chieti
Bianchetti P. Luigi - via della Farnesina, 230 - Roma
Biondi P. Paolo - via Fadina, 12 - Faenza
Brignoli Paolo - Università degli Studi - Roma
Burri Ezio - via F. Quarantotti, 32 - Chieti
Camponeschi Biagio - via Lanuvio, 25 - Roma
Capitanucci Renato - via Roma, 96 - Terni
Cappa Giulio - p.zza 8 Novembre, 6 - Milano
Carchini Gianmaria - via di Torvergara, 85 - Roma
Castellani Vittorio - via A. Leonori, 113 - Roma
Chiarelli Bruno - via Rustici, 8 - L'Aquila
Cicolani Bruno - via Della Genga, 27 - L'Aquila
Cigna Arrigo A. - viale Medaglie D'Oro, 285 - Roma
Console Carlo - str.67, n. 7 - L'Aquila
Corrà Giuseppe - via Sbusa, 7 - Aversa
Costa Dino - via Bassa, 15 - Sommacampagna
Croccolino Luciano - via 1^o Maggio - Terni
Degli Esposti Andrea - via dei Mille, 23 - Teramo
Del Gallo Maddalena - via Ardeatina Km, 14 - Roma
Del Grosso Egidio - via S. Pietro di Sassa, 6 - L'Aquila
De Martino Alessandro - via S. A. Magno, 13 - Roma
Dottori Desiderio - via Capponi, 11 - Jesi
Fabiocchi Franco - via del Nardo, 12 - Teramo
Farolfi Rodolfo - via Celle, 1 - Faenza
Felicì Alberta - via A. Volta, 62/C - Roma
Frezzini Sestilio - str. 28, n. 19 - L'Aquila
Giampieri Francesco - via Monti, 29/F - Roma
Giannangeli Roberto - str. 18, n. 7 - L'Aquila
Giannoni Valerio - via Reggio Calabria, 3 - Roma
Gresele Gemma - via Aldrovandi, 18 - Roma
Grilletto Renato - via S. Felice, 53 - Pino Torinese
Gruppo Grotte Milano - via U. Foscolo - Milano
Gruppo Spel. Cai Bolzaneto - via C. Reta, 16 - Bolzaneto
Guzzardi G. Carlo - v.le di Villa Massimo, 39 - Roma
Innamorati Francesco - pal. Donini - Perugia
Laureti Lamberto - largo S. Marcellino, 10 - Napoli
Lemmi Guido - corso Vannucci, 57 - Perugia
Lucrezi Alfonso - via dei Giardini, 18 - L'Aquila
Lucrezi Berti Caterina - via dei Giardini, 18 - L'Aquila
Macciò Sergio - via Gramsci, 11 - Jesi
Maifredi Pietro - via C. Gabella, 22/22 - Genova
Maniscalco Andrea - via L. Pulci, 52 - Roma
Mandolini Giuseppe - str. 59, n. 26 - L'Aquila
Marchesani Giuseppina - via Fonte Preturo - L'Aquila
Marini Gabriele - Convento S. Giuliano - L'Aquila
Massoli Paolo - via Massari, 10 - Perugia
Misci Marino - v.le degli Eroi - Sassoferrato
Nardella Aurelio - Maschio Angioino - Napoli
Palumbo Enrico - via Teramo, 8 - Pescara
Padovani F. - Maschio Angioino - Napoli
Pannuti Sergio - via M. Melloni, 10 - Roma
Paoletti Stefano - p.zza Biordo Michelotti, 5 - Perugia
Pesce Giuseppe - p.zza dell'Annunziata, 1 - L'Aquila
Piciocchi Alfonso - Maschio Angioino - Napoli

Picozza Eliana - via Nazionale, 243 - Roma
Pansecchi Franco - via Aldrovandi, 18 - Roma
Ranuzzi Filippo - Cassero di porta Lama - Bologna
Ricci Marco - via di Ripetta, - Roma
Rodríguez Antonio - via P. Castellino, 179 - Napoli
Rossi Iríde - p.zza S. Pietro, 6 - Sassoferrato
Salustri Pierluigi - via Roma, 96 - Terni
Sbordoni Valerio - Ist. zool. Univ. Roma - Roma
Scaramella Gianfranco - via S. Croce, 31 - L'Aquila
Scoccia Gianfranco - via V. Veneto, 59 - Avezzano (Aq)
Segato Attilio - via Volpati, 17 - Vicenza
Segatori Maurizio - viale Appio Claudio, 395 - Roma
Semorile Cristina - via Bennicelli, 32 - Roma
Silveri Giuseppe - p.zza dell'Annunziata, 1 - L'Aquila
Speleo Club Chieti - p.zza Templi Romani C. P. 16 - Chieti
Tito Ottorino - via Fonte Preturo cond. Barattelli - L'Aquila
Trovato Gianfranco - via U. Aldrovandi, 18 - Roma
Uttili Franco - via P. Colletta, 30 - Firenze
Vacca Ugo - via Arco Ciompi, 1 - L'Aquila
Veneri Silvano - via XX Settembre, 82 - Verona
Vigna Taglianti Augusto - Università degli Studi - Roma
Vernau Sergio - Maschio Angioino - Napoli
Villani Alberto - via Laurentina, 501/c - Roma
Villani Franco - Via Sallustio, 115 - L'Aquila
Visca Franco - strada 58, n. 2 - L'Aquila

ADERENTI

Badini Giulio - via Angelo Bisi, 34 - Milano
Bentini Luciano - via Bondiolo, 45 - Faenza
Borsieri Giorgio - via Scipione Ammirato, 2 - Firenze
Del Giudice Salvatore - via Cappuccini, 51 - Foggia
Di Giovanni Antonio - via Don Minzoni, 55 - Chieti
Facchini Sergio - via B. Marcello - Bologna
Fregonese Delfino - via Crucoli, 63 - Teramo
Gasparo Fulvio - str. per Longhera, 4 - Trieste
Giannotti Rodolfo - via S. Stefano, 22 - Pisa
Galliani Claudio - via IX Agosto, 4 - Gorizia
Gruppo Grotte Pipistrelli CAI Terni - via Roma, 96 - Terni
Gruppo Speleologico Archeologico Versiliese - pal. Moroni - Pietrasanta
Gruppo Speleologico Archeologico Livornese - via G. Ricci, 109 - Livorno
Gruppo Speleologico Biellese CAI - via P. Micca, 13 - Biella
Gruppo Speleologico Faentino - via Calligherie, 6 - Faenza
Gruppo Speleologico Fiorentino - via Del Proconsolo, 10 - Firenze
Campana Lamberto M. - p.za S. Siro, 48 - San Remo
Lapegna Ulisse - via G. Bonito, 27/E - Napoli
Migliorini Elio - via Vitelleschi, 26 - Roma
Museo Civico di Storia Naturale - via dei Musei, 81/A - Brescia
Orofino Francesco - Istituto Italiano di Speleologia - Castellana (Ba)
Scopani Paolo - via Del Curato, 4 - Perugia
Soprintendenza alle Ant. degli Abruzzi - Chieti
Silvestri Pietro - via Mauro, 67 - Domodossola

GRUPPI DI APPARTENENZA

Associazione Insegnanti di Geografia - Roma
C.A.I. Napoli - Napoli
Club Speleologico Proteo - Vicenza
Circolo Speleologico Romano - Roma
Commissione Grotte «E. Boegan» - Trieste
Consiglio Regione Umbria - Perugia

C.T.G. Speleo Club San Remo - San Remo
 Gruppo Archeologico Teramano - Teramo
 Gruppo Grotte CAI Milano - Milano
 Gruppo Grotte CAI Pipistrelli Terni - Terni
 Gruppo Speleologico Antro - Sassoferrato
 Gruppo Speleologico Aquilano - L'Aquila
 Gruppo Speleologico Bolognese - Bologna
 Gruppo Speleologico CAI-ENAL Faentino - Faenza
 Gruppo Speleologico CAI Fiorentino - Firenze
 Gruppo Speleologico CAI Napoli - Napoli
 Gruppo Speleologico CAI Perugia - Perugia
 Gruppo Speleologico CAI Pisa - Pisa
 Gruppo Speleologico CAST-MARS - Avezzano
 Gruppo Speleologico Faentino - Faenza
 Gruppo Speleologico Ligure « A. Issel » - Genova
 Gruppo Speleologico Monfalconese CAI « G. Spangar » - Monfalcone
 Gruppo Speleologico Romano - Roma
 Gruppo Speleologico URRI - Roma
 IV Gruppo Soccorso Speleologico - Jesi
 Gruppo Speleologico Teramano - Teramo
 Gruppo Speleologico Veronese - Verona
 Haus Der Natur - Salzburg
 Istituto di Geografia Facoltà Economia e Commercio Università - Padova
 Istituto di Geologia Applicata Università - Roma
 Istituto di Mineralogia e Geologia Facoltà di Agraria Università - Perugia
 Istituto Italiano di Speleologia - Castellana
 Istituto di Zoologia Università - L'Aquila
 Istituto di Zoologia Università - Roma
 Laboratorio di Ricerche - Domodossola
 Speleo Club Chieti - Chieti
 Speleo Club Roma - Roma
 Società Speleologica Italiana - Milano
 Tecnostudi s.r.l. - Roma
 Unione Speleologica Bolognese - Bologna
 Unione Speleologica Veronese - Verona

Il giorno 8 dicembre, presso il Castello Cinquecentesco, ha funzionato un Servizio Postale Distaccato con il primo annullo figurato speciale italiano inerente alla Speleologia.



LETTERE E TELEGRAMMI DI ADESIONE

REGIONE ABRUZZO

L'Aquila li 7 Dicembre 1973

Sig. Franco Villani
 Presidente Gruppo Speleologico Aquilano
 L'Aquila

Caro Presidente,

al suo cortese invito a tenere il discorso celebrativo per il 4^o centenario della prima esplorazione di « Grotta a male » aderii con piacere sia per rendere omaggio a coloro che tale grande impresa compirono, sia per portare il saluto ai partecipanti al convegno di speleologia abruzzese.

Trovandomi fuori L'Aquila, non posso prendervi parte come avrei voluto, sicché debbo pregare Lei di farsi interprete presso tutti gli intervenuti dei miei sentimenti di viva simpatia e di sincera ammirazione per la generosa opera sua e dei suoi collaboratori spesa per la valorizzazione e la diffusione della speleologia in Abruzzo.

Sono certo che nel momento in cui la Regione potrà rivolgermi la sua attenzione ed adottare provvedimenti di concreto aiuto, nuove grandi prospettive si apriranno alla vostra attività, verso la quale, ne sono certo, si muoveranno sempre più numerosi i giovani.

Nel riconfermare tutto il mio convinto appoggio, rivolgo a Lei, all'autorità, ai relatori e ai partecipanti tutti il mio più cordiale saluto.

Emilio Mattucci

REGIONE TOSCANA

Firenze, 28 Novembre 1973

Alla Segreteria Generale Incontro Nazionale
 « Speleologia e Regione »
 c/o Gruppo Speleologico Aquilano
 L'AQUILA

Oggetto: *Incontro nazionale « Speleologia e Regione »*

In relazione al convegno in oggetto, che questo Dipartimento giudica di grande interesse per l'attività dell'argomento trattato, ed essendo purtroppo impossibilitati per impegni precedenti a partecipare, prego codesta Segreteria voler inviare a questo Ufficio copia delle relazioni introduttive ed eventuali atti della manifestazione.

Augurando successo all'iniziativa, porgo cordiali saluti.

IL PRESIDENTE

Impossibilitato intervenire inaugurazione Incontro Nazionale Speleologia et Regione et Secondo Convegno Speleologia Abruzzese causa urgenti impegni precedentemente assunti pregoLa estendere partecipanti tutti voti augurali per successo manifestazione.

Ugo Crescenzi Presidente Giunta Regionale Abruzzo

Improrogabili impegni mi impediscono intervenire at Incontro Nazionale su Speleologia et Regione. Grato per cortese invito formulo ogni migliore augurio et ricambio cordiali saluti.

Angelo Tomelleri Presidente Giunta Regionale Veneta.

Precedenti impegni mi impediscono presenziare inaugurazione Incontro Nazionale Speleologia alt Ringraziamenti et auguri pieno successo.

Emilio Mori Delegato Provinciale CONI.

Forzatamente assenti rimarchiamo grave stato abbandono grotte abruzzesi concordiamo studi speleologici non disgiunti da valorizzazione turistica.

Comitato Valorizzazione Grotta Cavallone Taranta Peligna.

Impossibilitati partecipare ringraziamo cortese invito plaudiamo iniziativa auspichiamo unificazione vari comitati onde cercare graduare indirizzare adeguati interventi finanziari per ovviare continui attentati integrità patrimonio speleologico abruzzese et favorire visite masse turistiche auguri.

Comune Taranta Peligna.

Partecipanti 1º Convegno Speieologia Friuli Venezia Giulia porgono loro saluti augurali partecipanti Incontro Speleologia e Regione ed al 2º Convegno Speleologico Abruzzese.

Del teilnehmern am Convegno di Speleologia und am Incontro Nazionale beste gruesse.

Verband Oesterreichischer Hoelenofrscher Trimmel.

RELAZIONI

Valerio Sbordoni e Marina Cobolli Sbordoni
(Istituto di Zoologia dell'Università di Roma)

ATTUALI CONOSCENZE SULLA FAUNA CAVERNICOLA
ABRUZZESE (*)

Riassunto

Gli A.A. fanno il punto sulle attuali conoscenze della fauna cavernicola abruzzese. L'Abruzzo è ancora insufficientemente noto sotto il profilo biospeleologico rispetto ad altre regioni dell'Italia centrale. I dati accumulati mostrano tuttavia l'interesse del popolamento ipogeo di questa regione sia per la presenza di forme specializzate, troglobie, acquatiche e terrestri, sia per l'origine composita di questa fauna.

The present status of knowledge on Abruzzi cave fauna.

Summary

The authors review the present status of knowledge on Abruzzi cave fauna. The cave of Abruzzi is still poorly known in comparison with that of other areas in Central Italy. However, the available data show the existence of many specialized troglobitic animals (both terrestrial and aquatic), some of them being endemic, which testify to the composite origin of this fauna.

L'oggetto di questa breve comunicazione è di fare il punto delle conoscenze sulla fauna cavernicola abruzzese. L'Abruzzo è ancora insufficientemente noto sotto il profilo biospeleologico rispetto ad altre regioni dell'Italia centrale. I dati accumulati mostrano tuttavia l'interesse del popolamento ipogeo di questa regione sia per la presenza di forme specializzate, troglobie, acquatiche e terrestri, sia per l'origine composita di questa fauna.

Allo stato attuale delle conoscenze si conoscono reperti faunistici relativi a 43 grotte. Tuttavia soltanto una decina di cavità sono state esaurientemente studiate sotto il profilo faunistico. Le cavità meglio studiate si possono comunque considerare rappresentative dei principali massicci montuosi abruzzesi.

Dal punto di vista ecologico le grotte abruzzesi differiscono in alcune caratteristiche da quelle del Lazio, la regione più accuratamente studiata dell'Italia Centrale. La temperatura è generalmente più bassa (una discreta frazione delle grotte in Abruzzo è situata a quote elevate). Le

(*) Il testo che segue è il riassunto della registrazione effettuata durante il Congresso.

misure effettuate in una decina di cavità di interesse biologico variano da 5° a 12° centigradi. Questo fatto influenza considerevolmente la composizione della fauna, perché grotte con basse temperature ospitano minori quantità di pipistrelli, quindi sono approvvigionate in misura più limitata dal guano che, nell'ambiente cavernicolo, costituisce un fattore trofico di primaria importanza. Con il salire della quota normalmente diminuiscono anche gli Ortotteri del gen. *Dolichopoda* che, come i Chiroterri, fungono da vettori di energia dall'ambiente esterno a quello sotterraneo. Quindi, una caratteristica delle grotte abruzzesi è quella di essere in media molto povere dal punto di vista trofico. Questo fatto condiziona il popolamento sia come limitazione del numero di individui, sia come limitazione del numero di specie. Può condizionare, inoltre, le popolazioni cavernicole nel senso di determinare, sotto la spinta di più forti pressioni selettive, maggiore velocità di evoluzione e quindi specializzazione in senso troglobio.

La scarsità di fauna nelle grotte abruzzesi era già stata messa in rilievo da Cerruti (1959) che attribuiva la quasi assenza di fauna nelle grotte abruzzesi, che risultava dalle prime indagini, alla grande quantità di depositi di idrocarburi nei calcari della regione. Egli pensava che queste emanazioni di idrocarburi potessero influenzare negativamente la presenza della fauna. In realtà questa ipotesi non è stata confermata dalle nostre successive ricerche in quanto elementi troglobi specializzati, particolarmente sensibili a modifiche dell'ambiente abiotico, sono stati rinvenuti anche in grotte situate in aree ricche di idrocarburi. I dati di cui disponiamo indicano 80 specie raccolte nelle grotte abruzzesi, piuttosto poche se confrontate alle 300 note per tutto l'Appennino.

I troglobi costituiscono il 16,3% delle specie presenti in grotta, una frazione discretamente alta se paragonata con faune cavernicole di altre regioni studiate sotto questo punto di vista: 8,7% nella Venezia Tridentina, 16,9% nelle Puglie, 4,5% nella provincia di Genova, 17% nella provincia di Savona, 10,5% in tutto l'Appennino Centrale. (1) È chiaro però che le stime di questo tipo (percentuale di troglobi sul totale delle specie) sono notevolmente influenzate dal numero dei troglosseni che aumentano nelle aree ricche di grotte verticali, oltre che, naturalmente, dall'accuratezza delle ricerche. Una stima più attendibile può essere utilizzata considerando la frazione dei troglobi sul totale degli eucavernicoli (eutroglofilo + troglobi), cioè limitando l'analisi soltanto a quegli animali che hanno iniziato il processo di evoluzione sotterranea e che

(1) Stime ricavate dai lavori di Conci (1951), Ruffo (1955), Sanfilippo (1950), Franciscolo (1955) e Sbordonì (1971).

sono meglio adattati alla vita nelle grotte. In questo caso la percentuale dei troglobi sale a 37,1%, una misura notevolmente elevata anche rispetto alle altre regioni (Venezia Tridentina, 20,8%; provincia di Verona, 29,8%; provincia di Genova, 7,6%; provincia di Savona, 23,5%; Puglie, 35,4%; Appennino Centrale, 25,2%).

Un altro aspetto interessante riguarda il numero di endemismi. Ben dieci specie di animali troglobi sono esclusive dell'Abruzzo. Questo fatto dipende in parte dalla frammentazione delle specie troglobie lungo la catena appenninica, e in parte dalla maggiore varietà di componenti zoologiche. In Abruzzo troviamo infatti rappresentanti troglobi di gruppi non presenti o non ancora rinvenuti in altre grotte dell'Appennino Centrale, come Planarie e Gasteropodi.

È opportuno sottolineare che molti di questi reperti sono stati rinvenuti soltanto negli ultimi due o tre anni nel corso di occasionali visite in grotte abruzzesi. Per esempio in una escursione alla Grotta di Stiffe, ripetutamente esplorata dal punto di vista biologico, due anni fa rinvenimmo la prima specie di planaria cavernicola dell'Appennino *Dugesia benazzii* Del Papa, e il primo gasteropode acquatico troglobio, una *Bythinella*. Ciò mostra quali opportunità esistano ancora per ricerche future.

Troppo lunga, e al di fuori degli scopi di questa breve comunicazione, sarebbe una disamina dei rappresentanti della fauna cavernicola abruzzese. Tra le forme più significative ricorderemo soltanto, oltre alla *Dugesia* e alla *Bythinella* già citate, il diplopode *Typhloiulus longiquus* Strasser della grotta delle Praie (Lettomanoppello), un troglobio con chiare affinità transadriatiche (Strasser 1965); lo pseudoscorpione *Neobisium battonii* Beier, della grotta di Stiffe; il ragno *Leptyphantus conradini* Brignoli della grotta Beatrice Cenci (Verrecchie). Il genere *Duvalius* tra i coleotteri Carabidi annovera in Abruzzo una specie epigea *Duvalius magistrettianus* Schatzmayr sul M. Velino e una specie cavernicola, *Duvalius battonii* Straneo della grotta di Stiffe. Un'altra specie, non ancora descritta, è stata da noi rinvenuta in una grotta del Parco Nazionale d'Abruzzo. Un aspetto interessante riguarda anche la presenza degli *Hydromantes* che nelle grotte abruzzesi trovano il limite meridionale della loro diffusione.

Per quanto riguarda l'analisi biogeografica si può osservare che la fauna cavernicola abruzzese, sulla base dei dati esistenti, appare composta essenzialmente da relitti di tipo igrofilo e frigofilo, cioè da elementi che hanno trovato più ampia diffusione nell'ambiente epigeo nel corso dei periodi glaciali e che sono diventati cavernicoli nel corso dell'inaridimento climatico degli interglaciali e del postglaciale. Nelle grotte abruzzesi, come del resto nelle altre grotte dell'Appennino Centrale, mancano elementi molto antichi, la cui colonizzazione si fa risalire al terziario, quando la gran parte dell'area appenninica era sommersa. Sotto questo

profilo il popolamento cavernicolo abruzzese appare sostanzialmente diverso da quello della vicina regione pugliese a sud del Gargano. L'origine dei cavernicoli abruzzesi, ci riferiamo in particolare a quelli terrestri, sarebbe dunque essenzialmente settentrionale ed orientale; si tratterebbe infatti di elementi venuti da nord lungo la catena appenninica nel corso del glaciale e di elementi transadriatici, immigrati attraverso la connessione territoriale che collegava la regione appenninica a quella dinarica.

In futuro sarà opportuno svolgere ricerche soprattutto nell'area orientale abruzzese e molisana e particolarmente nelle grotte situate a bassa quota, dove difettano quasi completamente dati speleofaunistici. Sono importanti anche reperti in grotte artificiali per l'interesse biogeografico che molte forme, anche se troglussene o troglofile, presentano. Una analisi del popolamento acquatico cavernicolo non potrà inoltre prescindere da una indagine negli ambienti interstiziale e freatico; indagini di questo tipo sono state recentemente iniziate, e con promettenti risultati, presso l'Istituto di Zoologia dell'Università dell'Aquila.

Bibliografia

- CERRUTI M., 1959 - *Aggiunta al I elenco della fauna cavernicola del Lazio e delle regioni limitrofe (Toscana esclusa)*. *Fragm. Ent.*, 3 (2-3): 49-63.
- CONCI C., 1951 - *Contributo alla conoscenza della speleofauna della Venezia Tridentina*. *Mem. Soc. Ent. It.*, 30: 4-76.
- FRANCISCOLO M.E., 1955 - *Fauna cavernicola del Savonese*. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, 57: 1-223.
- RUFFO S., 1955 - *Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola della regione pugliese*. *Mem. Biogeogr. Adriatica*, 3: 1-143.
- SANFILIPPO N., 1950 - *Le grotte della provincia di Genova e la loro fauna*. *Mem. Comitato Scient. Centr. C.A.I.*, 2: 1-96.
- SBORDONI V., 1971 - *Osservazioni biogeografiche sulla fauna cavernicola dell'Appennino Centrale*. *Lavori Soc. It. Biogeografia*, (Nuova Serie) 2: 595-614.
- STRASSER C., 1965 - *Diplopodi raccolti in alcune grotte dell'Abruzzo*. *Boll. Soc. Adriatica di Scienze*, 53: 173-182.

INTERVENTI

FRANCO UTILI (Gruppo Speleologico C.A.I. Firenze). Il mio intervento non riguarda tanto la sostanza della relazione, ma una cosa diciamo tecnica. Ho visto una serie di belle diapositive su insetti cavernicoli, e non solamente insetti. Non mi risulta che i gruppi grotte abbiano di queste diapositive e raccomanderei alla Società Speleologica Italiana di adoprarsi presso i proprietari di queste diapositive al fine di duplicarle e di diffonderle presso tutti i gruppi grotte interessati. Io potrei dire subito che il mio gruppo grotte acquisterebbe due serie di queste diapositive e credo che tutti gli altri gruppi grotte sarebbero interessati ad avere almeno una di queste serie che sono validissime anche per i corsi di speleologia. Tra le altre cose, così facendo, come Società Speleologica Italiana, noi daremmo una certa diffusione ad un ambiente che effettivamente è poco conosciuto dagli speleologi, spesso nemmeno per loro mancanza di buona volontà, ma perché ignorano totalmente che possa pullulare una vita di questo genere dentro le grotte.

FRANCO VILLANI (Gruppo Speleologico Aquilano). Credo di interpretare il pensiero di Alfonso Lucrezi e dei colleghi del G.S.A. nel dire che la nostra Associazione è pronta ad eseguire la duplicazione delle diapositive qualora ci fosse il patrocinio della Società Speleologica Italiana e la ovvia collaborazione del professor Sbordoni che, naturalmente dovrebbe fornirci il materiale.

In tal modo la tua idea, caro Utili, vedrebbe una immediata realizzazione.

ADRIANO ANTONUCCI (Speleo Club Chieti). A quello che ha detto il collega Utili volevo aggiungere che sarebbe necessario fare anche un elenco degli specialisti in biospeleologia. Non mi sembra, infatti, che sia mai stato aggiornato quello compilato circa 10 anni fa. Spesso si raccoglie un esemplare di una certa specie, ma poi non si sa a chi mandarlo.

FRANCO VILLANI: Perfettamente d'accordo anche su questo argomento. Penso che in questo caso l'Università di Roma, l'Università dell'Aquila e la Società Speleologica Italiana potranno essere di valido aiuto.

ALFONSO LUCREZI. Il problema di conoscere quali siano gli specialisti si pose anche in occasione del VI Congresso Nazionale di Speleologia tenuto a Genova. Lì sono state anche gettate le basi per fare un lavoro del genere, proprio al fine di reperire tutti gli specialisti italiani in materia. Penso che quanto prima usciranno tali elenchi che quindi saranno a disposizione dei Gruppi.

VALERIO SBORDONI. Per quanto riguarda le diapositive speleobiologiche io sono ben contento di metterle a disposizione dei gruppi, naturalmente ci sono dei problemi tecnici che andrebbero superati, come ad esempio i diritti di copyright. Le diapositive dovranno

essere ovviamente usate soltanto a scopo didattico e non a scopo di lucro; con questa premessa metto a disposizione molto volentieri il mio materiale.

L'altro quesito riguarda gli specialisti; è opportuno che gli speleologi concentrino le loro raccolte presso una istituzione, che possa poi interessarsi di smistare questo materiale. Molto spesso gli specialisti non sono invogliati a studiare un piccolo numero di animali raccolti in poche grotte, mentre possono essere interessati a preparare un lavoro unitario, per quanto possibile conclusivo, su una grossa mole di materiale e ciò può essere assicurato soltanto da una organizzazione, che è già in atto. Singoli speleologi, mandando materiale sparso, raccolto occasionalmente, possono trovarsi di fronte a rifiuti o a lunghe attese da parte di specialisti che lo accettano e poi non lo studiano. Questo fatto lo posso affermare anche da specialista, in quanto ricevo continuamente materiale, come lo ricevono i miei colleghi dell'Università di Roma.

Per quanto riguarda la fauna abruzzese è ora possibile convogliare i reperti presso l'Istituto di Zoologia dell'Università di Roma dove è stato istituito un centro di smistamento e dove si provvede alla schedatura e all'invio del materiale, opportunamente raccolto in lotti, agli specialisti, alcuni dei quali lavorano presso l'Istituto. Il centro svolge analoga funzione di collegamento anche per la Commissione di Biospeleologia in seno alla Società Speleologica Italiana.

R. Argano - G. L. Pesce - G. Silverii
(Istituto di Zoologia dell'Università di L'Aquila)

STATO ATTUALE DELLE RICERCHE SUI POPOLAMENTI FREATICI DELL'APPENNINO CENTRALE.

(Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia
Centro-Meridionale: III)

Riassunto

Gli AA. riferiscono circa la situazione attuale delle ricerche sulla fauna freatica dell'Appennino centrale.

In particolare si riportano i primi dati faunistici concernenti 125 stazioni di raccolta (pozzi d'acqua dolce), prospettate nei due bacini villafranchiani di Rieti e di L'Aquila.

Viene data notizia, inoltre, del rinvenimento di una nuova specie di *Niphargus* del gruppo *orcinus* e di due nuove specie freatiche di *Proasellus*.

The present situation of the researches on the phreatic fauna in the Central Apennines.

Summary

The AA. report the present situation of their researches on the phreatic fauna in the Central Apennines.

Particularly, first faunistic data about 125 collecting stations in the Rieti and L'Aquila pleistocenic basins are reported.

Moreover the AA. point out a new species of *Niphargus* gr. *orcinus* (*Amphipoda*, *Gammaridae*) and two new phreatic species of *Proasellus* (*Isopoda*, *Asellota*).

Nella presente nota vengono esposti, in sintesi, i risultati preliminari relativi ad un programma di ricerche, da tempo intrapreso presso l'Istituto di Zoologia dell'Università dell'Aquila, sulla consistenza e distribuzione dei popolamenti ipogei, freatici, dell'Italia centro-meridionale.

L'area in cui si è sviluppata sinora la ricerca rientra nel contesto generale del

carsismo appenninico, precisamente fa parte di quel complesso sistema di conche lacustri villafranchiane (*Pleistocene, Quaternario*), rappresentanti attuali della ricca rete limnica che, durante le prime fasi del Quaternario, trovava sede in buona parte delle valli di neoformazione dell'Appennino centro-meridionale.

Numerose ed ampiamente documentate sono, al riguardo, le prove confermantici l'esistenza, durante il Quaternario, di bacini lacustri più o meno ampi in quasi tutte le valli appenniniche; inequivocabili testimoni di quest'ultimi sono, infatti, le serie sedimentarie in facies lacustre che in tali aree è facile rinvenire e, soprattutto, le associazioni micro e macrofossili, sia vegetali che animali (*pollini, ostracodi, bivalvi, gasteropodi*, etc.), in queste abbondantemente incluse.

L'origine di tali bacini è da riferirsi essenzialmente a due ordini distinti di cause e precisamente: a) imponente afflusso e conseguente raccolta delle acque di fusione dei ghiacciai che durante il Pleistocene ricoprivano gran parte delle vette appenniniche e della cui esistenza ed estensione esistono numerose e inconfutabili prove (KURT HESSERT, 1900; CHELUSSI, 1901; SACCO, 1909; ALMAGIA, 1919; GORTANI, 1930-31; SEGRE, 1947; ALBERTI, 1950; BLANC, 1955; FOLLIERI, 1957, 1958, 1961 a; LONA, 1963 a et al.); b) sbarramenti litologici che interessavano i confini di tali valli neofornate, pertanto scarsamente erose dalle acque, impedendone il naturale defluire verso il mare (DEMANGEOT, 1950; MARINI, 1967).

L'azione combinata dei succitati fattori faceva sì che in quasi tutte queste valli si venivano a raccogliere numerosi specchi lacustri, attivi per tutto il Villafranchiano e successivamente prosciugatisi a causa del loro graduale colmamento per mezzo dei materiali di apporto degli affluenti, della progressiva erosione del letto degli emissari e, soprattutto, per i nuovi equilibri idrologici che si venivano a stabilire a seguito delle ultime regressioni delle calotte glaciali quaternarie.

Attualmente tali bacini sono rappresentati, nell'Appennino centro-meridionale, da numerose conche lacustri «relitte» che confermano la loro esistenza come pure le diverse e complesse vicende che ne caratterizzarono l'evoluzione (conche dell'Alta Val d'Arno, del Mugello, Tiberina, dell'Agri, del Mercure, di Rieti, di L'Aquila, di Sulmona, del Fucino, etc.).

Alla problematica di quest'ultime si sono interessati, da punti di vista differenti, numerosi autori (TUCCIMEI, 1887; CASSETTI, 1909; GORTANI, 1929-30; DE LORENZO, 1937; BENEIO, 1940; DEMANGEOT, 1952; VENZO, 1953 et al.) e per alcune di esse esistono studi molto particolareggiati a carattere monografico, riguardanti in particolare gli aspetti geo-tettonici, cronologici e climatologici (CASTI, 1895; DE LORENZO, 1898; DUPRÈ THESEIDER, 1938; CURLI, 1959; LONA e RICCIARDI, 1961; MACCAGNO, 1962; LONA, 1963a, b;

MARINI, 1967; PESCE, 1973 et al.).

Da un punto di vista faunistico tali aree rivestono un notevole interesse in quanto, come è noto, gli eventi pleistocenici hanno sensibilmente condizionato la colonizzazione dell'ambiente ipogeo da parte di numerosi organismi; dal loro sottosuolo, precisamente dalla rete freatica sottostante, è infatti oggi possibile «estrarre», accanto ad altre interessanti componenti faunistiche, anche i relitti di quella fauna acquatica superficiale che vi si è insediata differenziandosi, a seguito delle fluttuazioni ambientali del tipo di quelle su accennate. Inoltre, l'analisi accurata degli organismi riportati alla luce potrebbe, in alcuni casi, permettere di stabilire la loro storia filogenetica ed eventualmente l'«ora zero» del loro processo di differenziamento.

Le nostre ricerche, a tutt'oggi, si sono rivolte ai due bacini lacustri di Rieti (Lazio) e di L'Aquila (Abruzzo).

Complessivamente si è esplorata un'area di circa 480 Km². ed è stato esaminato materiale biologico proveniente da 125 stazioni di raccolta (50 per la conca reatina, 75 per la conca aquilana), consistenti quasi esclusivamente in pozzi freatici d'acqua dolce.

Per le relative raccolte sono stati impiegati retini di tipo «Cvetkov» modificati (VIGNA TAGLIANTI, COTTARELLI, ARGANO, 1969). Per ogni stazione si è, inoltre, eseguita un'accurata analisi dei più significativi parametri abiotici (profondità totale, livello H₂O, temperatura H₂O, temperatura aria, pH, granulometria, etc.).

Tutto il materiale raccolto è attualmente in corso di studio presso specialisti.

Bacino di Rieti

Il lago reatino (lago Velino) rappresenta, insieme ad altri laghi coevi del Lazio e dell'Umbria (Tiberino, Colfiorito, Bastia, Foligno, etc.), un tipico episodio lacustre villafranchiano, come confermato da studi antichi e recenti (TUCCIMEI, 1887; VERRI, 1883; DUPRÈ THESEIDER, 1938; PESCE, 1973 et al.).

Il territorio entro cui si estende, per una superficie di circa 100 Km², l'attuale conca reatina, detta anche «Vallata» in quanto attraversata per quasi tutta la sua lunghezza dal corso del fiume Velino, è delimitato geograficamente: ad est dalla catena liassica del Mte. Terminillo ad ovest dalla catena del Mte. Tancia, a nord e a sud da una serie di piccole colline (500-700 mt. slm.) che si raccordano con una certa continuità alle due catene succitate.

La conca presenta una inclinazione sud-est/nord-ovest, secondo cioè la direzione delle acque che in essa vi si immettono e scorrono (Velino, Turano, Salto, etc.).

Per quanto riguarda la base litologica, la conca si presenta ricoperta, nella sua quasi totalità, da terreni olocenici, quaternari, in parte di natura alluvionale (fluvio-lacustre), in parte paludoso-torbosi, a tratti travertinosi.

Le stazioni prospettate in tale area sono 50 e consistono quasi esclusivamente in pozzi artificiali freatici di acqua dolce, dislocati per massima parte ai margini della conca, all'interno cioè della isoipsa 400.

L'analisi della fauna raccolta ha permesso di mettere in evidenza una notevole quantità di interessante materiale biologico, sia di recente che di più antica immigrazione (*Amphipoda*, *Isopoda*, *Ostracoda*, *Copepoda*, etc.).

In particolare tra gli *Amphipoda* (*Gammaridae*) sono stati raccolti diversi esemplari di *Niphargus* del gruppo *tauri*, forma apparentemente discontinua ed abbastanza interessante, che può considerarsi quale elemento transadriatico o periadriatico.

Sempre tra i *Gammaridae* è stata raccolta una nuova specie di *Niphargus* del gruppo *orcinus*, probabilmente endemica della pianura reatina e numerosissimi esemplari di *Niphargus longicaudatus*, specie molto diffusa nell'ambiente freatico di questa zona e dell'Appennino centrale in generale. (PESCE e VIGNA TAGLIANTI, in stampa).

Tra gli *Isopoda* (*Asellota*), attualmente in corso di studio (ARGANO e PESCE), si sono trovate forme ad ampia distribuzione perimediterranea e di recente immigrazione (*Proasellus coxalis*) ed un solo individuo dello stesso genere da riferirsi ad una nuova specie tipicamente freatica, risalente a popolamenti più antichi ed attualmente in corso di elaborazione.

È stata, inoltre, messa in evidenza una differenza di popolamento, sia qualitativa che quantitativa, in due settori ben distinti della conca. In particolare nelle stazioni al centro del bacino, ossia in corrispondenza del fondo dell'antico lago, è stata raccolta una fauna poco specializzata insieme ad una notevole quantità di materiale proveniente accidentalmente dall'esterno; mancano in queste stazioni quasi del tutto rappresentanti troglobi.

Nelle stazioni al margine della conca ed in quelle immediatamente al di fuori delle sponde dell'antico lago sono state, invece, rinvenute, accanto alle componenti faunistiche precedentemente citate, anche forme già abbastanza specializzate quali, ad esempio, le varie specie di *Niphargus*, la nuova specie di *Proasellus*, alcuni *Copepodi Harpacticoida*, etc.

Bacino di L'Aquila

Anche questo bacino rientra nel contesto generale degli episodi lacustri villafranchiani dell'Appennino centrale, cui è legata la genesi della conca reatina e di numerosi altri bacini coevi dell'Appennino centro-meridionale (ARGANO, PESCE, SILVERII, 1975).

Tale bacino (*conca aquilana* sensu MARINI, 1967) si estende, con direzione NO-SE, su una superficie di circa 380 Km². ed è delimitato geograficamente: a settentrione dai monti di Montereale, a sud/sud-est dalle gole di S. Venanzio e di Popoli, ad oriente dal Gran Sasso e dalla Maiella, a occidente dal gruppo del Velino-Sirente.

Per quanto riguarda la costituzione geologica, anche in quest'area abbondano termini quaternari, costituiti in massima parte da terreni alluvionali, fluvio-lacustri, conglomeratici, detritici (coni di detrito di falda, coni di detrito di frana, etc.), sabbioso-argillosi, etc.

I terreni in facies tipicamente lacustre, ossia quelli che si sono depositati direttamente in seno alle acque dell'antico lago, sono ampiamente rappresentati sul fondo dell'attuale conca, ove si estende la fertilissima vallata del fiume Aterno e dove risultano distribuite la maggior parte delle stazioni di raccolta da noi prospettate.

In quest'area sono state prospettate 75 stazioni di cui 71 rappresentate da pozzi freatici d'acqua dolce, 4 da pozze sorgive perenni. La relativa fauna raccolta non si discosta sostanzialmente da quella proveniente dal bacino reatino. Anche in questa zona, infatti, accanto ad organismi di immigrazione recente e a forme di penetrazione esterna, sono stati raccolti organismi più specializzati quali *Amphipoda* (*Gammaridae*), *Isopoda* (*Asellota*), *Copepoda* (*Harpacticoida*), etc.

Per quanto riguarda in particolare gli *Amphipoda* (*Gammaridae*), sono stati raccolti numerosissimi esemplari di *Niphargus longicaudatus* e solo in una stazione alcuni giovani esemplari di *Niphargus* del gruppo *tauri*.

L'assenza di *Niphargus* n. sp. del gruppo *orcinus*, trovata nella conca reatina, può essere considerata indizio, dato il gran numero di stazioni prospettate, dell'indipendenza dei due sistemi freatici studiati.

Tra gli *Isopoda* (*Asellota*), oltre alla specie *Proasellus coxalis*, è stata rinvenuta una nuova specie freatobia di *Proasellus*, attualmente in studio.

Per quanto riguarda la restante composizione faunistica delle stazioni studiate si potrà dare notizia, come pure per quelle della conca reatina, quando si disporrà delle determinazioni specifiche che verranno fornite dagli specialisti. Da queste e da quelle da noi eseguite si potranno trarre in seguito conclusioni di sintesi.

Bibliografia

- ALBERTI A. - Osservazioni sul Miocene medio e superiore dell'Appennino centrale (bacini Umbro-Marchigiano e Abruzzese). *Boll. Serv. Geol.*, 72, 101-110, 1950
ALMAGIA' R. - Tracce glaciali sui monti Marsicani. *Boll. Soc. Geol.*, 38, 65-67, 1919
ARGANO R., PESCE G. L., SILVERII G. - Prime osservazioni sul

- popolamento freatico della conca aquilana (L'Aquila, Abruzzo). (Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale/II). *Boll. Zool.*, 42: 9-32, 1975
- BENEO E. - Tettonica della valle dell'Aterno (Abruzzo). *Boll. Real. Uff. Geol.*, Roma, 1940
- BLANC A. C. - Ricerche sul Quaternario Laziale. III. Avifauna artica, crioturbazioni e testimonianze di soliflussi nel Pleistocene medio-superiore di Roma e di Torre in Pietra. Il periodo glaciale Nomentano, nel quadro della serie di glaciazioni riconosciute nel Lazio. *Quaternaria*, 2, 187-200, 3 figs., 2 pls., 1955
- CASSETTI M. - Sulla struttura geologica del bacino dell'Aterno da Aquila a Sulmona. *Boll. R. Com. Geol.*, 2, 3-35, 1909
- CASTI R. - La conca aquilana. Memorie descrittive e considerazioni militari. *Vacchioni*, Aquila, 1895
- CHELUSSI I. - Alcuni fenomeni carsici e glaciali nell'Appennino aquilano. *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. in Milano*, 40, 95-109, 1901
- CURLI G. - Nota sulle conoscenze geologiche del bacino di Pietrafitta e sulle possibilità di estendere tali conoscenze allo studio preliminare dei bacini lacustri presunti ligniferi. «*Conv. Naz. Ligniti, Camera Commercio e Agricoltura*», Perugia, 1959
- CVETKOV L. - Un filet phréatobiologique. *Bull. Inst. Zool. Mus. Sofia*, 27, 215-219, 1968
- DE LORENZO G. - Reliquie di grandi laghi pleistocenici nell'Italia meridionale. *Atti R. Acc. Sc. Fis. e Mat.*, 9 (2), Napoli, 1898
- DE LORENZO G. - Geologia dell'Italia meridionale. *Politecnica*, Napoli, 1937
- DEMANGEOT J. - Sur l'âge Villafranchien de l'ancien lac Aquilarien. *R. C. dell'Acc. Naz. dei Lincei, cl. Sc. fis., mat., nat.*, 10, 55-57, 1 fig., 1950
- DEMANGEOT J. - Les aplanissements villafranchiens de l'Appennin central. *Contributi Sc. Geol. suppl. alla Ric. Sc.*, Roma, 96-105, 1952
- DUPRE' THESEIDER E. - Il lago Velino. *Rieti*, 1938
- FOLLIERI M. - Appunti sulla vegetazione fossile del deposito pleistocenico antico di Cava Santarelli (L'Aquila). *Annuario Ist. Alta Cultura sorte nella città dell'Aquila dal 1948 al 1957*, 2, 129-130, 1957
- FOLLIERI M. - Nuovi elementi botanici nel tufo grigio della Cava Bianca (Via Flaminia), confermandi la glaciazione Flaminia. *Quaternaria*, 5, 265-269, 9 figs., 1958-1961a
- GORTANI M. - Sulla glaciazione quaternaria nell'Appennino centrale. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. di Bologna, cl. Sc. fis. N.*, 34, 78-84, 1929-30
- GORTANI M. - Sulla glaciazione quaternaria nell'Appennino Abruzzese. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. di Bologna, cl. Sc. fis.*, 35, 34-39, 1930-31
- KURT HESSERT - Circhi glaciali sul versante del Monte Velino. *Boll. Soc. Geol. It.*, 1900
- LONA F. - Floristic and glaciologic sequence (from Donau to Mindel) in a complete diagram of the Leffe deposit. «*Berichte des Geob. Inst. d. E. T. H.*», Rubel, H. 34, Zurich, 1963a
- LONA F. - Comparative diagrams of some Pliocene-Pleistocene marine sediments in the Po-Valley and the continental deposit of Leffe (Bergamo). «*Berichte des Geob. Inst. d. E. T. H.*», Rubel, H. 34, Zurich, 1963b
- MACCAGNO A. M. - L'*Elephas meridionalis* NESTI di contrada «Madonna della Strada» Scoppito (L'Aquila). *Atti Accad. Sci. Fis. Mat., Napoli, mem. ser. 3*, 4(1), 132pp., 41 figs., 42 tabs., 11 pls., 1962
- MARINI G. - Il lago pleistocenico della conca de L'Aquila. *L'Aquila*, 1967
- PESCE G. L. - Aspetti geo-paleontologici nella genesi e successiva evoluzione della conca reatina (Rieti, Lazio). «*RIETI-Riv. bim. di studi e documentazione*», 2, 117-128, 1 tab., 1973
- PESCE G. L. e FUSACCHIA G. - Indagini preliminari sul popolamento freatico della conca reatina (Rieti, Lazio) (Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale/I). *Riv. Idrobiol.*, Perugia, 12(2-3): 47-69, 1973
- PESCE G. L. e FUSACCHIA G. - Osservazioni sulla fauna freatica della conca reatina (Rieti, Lazio). «*RIETI-Riv. bim. di studi e documentazione*», 4-5, 249-262, 2 figs., 2 tabs., 1973
- PESCE G. L. e VIGNA TAGLIANTI A. - I *Niphargus* dell'Appennino centrale (*Amphipoda, Gammaridae*). *In stampa*
- SACCO E. - Glacialismo ed erosioni nella Maiella. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 47, 269-279, 1 tab., 1909
- SEGRE A. - Suoli a struttura da nivazione nell'Appennino centrale. *L'Universo, Firenze, nov. dic.*, 805-814, 1947
- TUCCIMEI G. - Nota preventiva sul Villafranchiano nelle valli sabine. *Boll. Soc. Geol. It. Roma*, 563-564, 1887
- VENZO S. - Stadi della glaciazione del «Donau» sotto al Gunz ed al Mindel nella serie lacustre di Leffe (Bergamo). Limite tra Pliocene e Pleistocene. *I.N.Q.U.A., Roma-Pisa*, 65-85, 1 tab., 1953
- VERRI A. - Studi geologici sulle conche di Terni e Rieti (Roma). *Atti Acc. Lincei. Cl. Sc. fis., mat. e nat.*, 1883
- VIGNA TAGLIANTI A., COTTARELLI V., ARGANO R. - Messa a punto di metodiche per la raccolta della fauna interstiziale e freatica. *Arch. Bot. e Biogeogr. It.*, 45, 1 fig., 1 tab., 375-380, 1969

G. L. Pesce
Istituto di Zoologia
dell'Università di L'Aquila

A. Vigna Taglianti
Istituto di Zoologia
dell'Università di Roma

I NIPHARGUS DELL'APPENNINO CENTRALE
(AMPHIPODA, GAMMARIDE)

(Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia
Centro-Meridionale/IV)

Riassunto

Vengono descritte nuove stazioni di raccolta di *Niphargus* (Amphipoda, Gammaridae) per l'Appennino centrale.

Gli AA. aggiornano, inoltre, la distribuzione del genere *Niphargus*, passando in rassegna tutte le località di raccolta, note ed inedite, di questo complesso genere di Anfipodi sotterranei; nell'Appennino centrale.

The Niphargus (Amphipoda, Gammaridae) in the central Apennines.

Summary

New collecting stations of *Niphargus* (Amphipoda, Gammaridae) in the central Apennines are described.

Moreover, the AA. bring up to date the distribution of the genus *Niphargus*, passing in review all the collecting stations of this complex subterranean genus in the central Apennines.

Nel corso di recenti ricerche svolte dall'Istituto di Zoologia dell'Università di L'Aquila sulla fauna interstiziale freatica dell'Italia centro-meridionale, sono stati raccolti numerosi esemplari di Anfipodi Gammaridi riferibili al genere *Niphargus* (PESCE e FUSACCHIA, 1973; ARGANO, PESCE, SILVERII, 1975).

Dato l'interesse dei reperti, desideriamo con questa nota pubblicare i dati relativi al loro rinvenimento e, inoltre, cogliere l'occasione per puntualizzare le conoscenze corologiche e faunistiche relative a questo complesso genere, unico tra i *Gammaridae* che popoli, nell'Appennino centrale, le acque sotterranee, di cui rappresenta il principale contingente faunistico.

Con il termine di «Appennino centrale» intendiamo qui riferirci ai rilievi della dorsale appenninica considerati nella guida di LANDI VITTORI (1955), oltre ad alcuni rilievi antiappenninici e cioè complessivamente ai gruppi montuosi seguenti: Sibillini, Reatini, Sabini, Carnicolani, Ceriti, Prenestini, Simbruini, Carseolani, Gran Sasso, Sirente, Ercini, Lepini, Ausoni, Aurunci, Matese, Circeo.

Per quanto riguarda la distribuzione del genere *Niphargus* nella regione in esame, diverse località sono note già da molto tempo e verranno citate via via nella trattazione delle singole specie, altre sono state, invece, in tempi più recenti oggetto di studi a carattere sia sistematico che biogeografico (RUFFO e VIGNA TAGLIANTI, 1967, 1968; VIGNA TAGLIANTI, 1966a, 1966b, 1967, 1972), le altre, inedite, vengono appunto citate per la prima volta.

Le specie da noi riscontrate nella regione in esame vengono elencate qui di seguito e per ognuna di esse riferiamo i dati relativi a tutte le località note ed inedite ed una breve discussione sulla distribuzione, ecologia ed eventuali problemi sistematici relativi.

Niphargus longicaudatus (COSTA 1857)

Questa specie, caratteristica di grotte, pozzi e sorgenti dell'Italia centro-meridionale, è stata già da diverso tempo citata in alcune località della regione in studio. Per completezza elenchiamo quest'ultime qui di seguito:

- COSTA (1857) - Lago del Matese (CE) come *Gammarus montanus*
 D'ANCONA (1934) - Sorgente di Fiuggi (FR) come *Niphargus anticolanus*
 RUFFO (1937) - Grotta di Pastena 28 La (FR) come *Niphargus longicaudatus longicaudatus* (COSTA)
 D'ANCONA (1939, 1942) - Sorgente di Fiuggi (FR) come *Niphargus stygius*
 GUARESCHI e MORANDINI (1943) - Grotta di Pastena 28 La (FR) come *Niphargus*.
 STEFANELLI (1947) - Grotta di Pastena 28 La (FR) come *Niphargus stygius* SCHÖDT
 PATRIZI (1954) - Grotta di Pastena 28 La (FR), Pozzo del Merro 32 La (Roma), Grotta dell'Arco 5 La (Roma), Grotta di Verrecchie 3 A (AQ), come *Niphargus* sp.
 VIGNA TAGLIANTI (1966a) - Grotta degli Ausi 342 La (LT), Inghiottoio di Camposecco 311 La, Sorgente presso Olevano Romano, Grotta dell'Arco 3 La, Valle del Licenza, Ouso del pozzo comune 274 La, Grotta del Lete (CE) come *Niphargus longicaudatus*; Sorgente presso Le Pantane (Bellegra) come *Niphargus (Supraniphargus)* sp; Sorgenti del Licenza, Pozzo Sventatore 33 La, Pozzo del Merro 32 La come *Niphargus* sp.
 SBORDONI (1966) - Inghiottoio di Camposecco 311 La (Roma) come *Niphargus longicaudatus*
 SBORDONI et al. (1967) - Grotta del Lete (CE) come *Niphargus (Supraniphargus) longicaudatus* (COSTA)
 SBORDONI e PEDONE (1968) - Pozzo del Faggetto 343 La come *Niphargus longicaudatus* (COSTA)
 RUFFO e VIGNA TAGLIANTI (1968) Pozzo del Merro 32 La come *Niphargus* sp. Pozzo Sventatore 33 La, Grotta di Pastena 28 La come *Niphargus longicaudatus*

Abbiamo esaminato il seguente materiale:

- Pozzo P/11. Castagneto (TE) - 6.V. 1972 - R. Argano, G.L. Pesce, G. Silverii leg. (1es.)
 Pozzo R/6. Case S. Benedetto (RI) - 2. VI. 1973 - G. Fusacchia leg. (3es. + 3juv.)
 Laghetto Puzzero (RI) - 25. II. 1973 - G. Fusacchia leg. (3es.)
 Sorgente del Cantaro (RI) - 18. II. 1973 - G. Fusacchia leg. (2es.)
 Pozzo R/13. Colle Rilli (RI) - 6. VI. 1973 - G. Fusacchia leg. (3es. + 13juv.)
 Pozzo R/12. S. Martino (RI) - 6. VI. 1973 - G. Fusacchia leg. (1juv.)
 Pozzo R/15. Colle S. Antimo (RI) - 4. VII. 1973 - G.L. Pesce, G. Fusacchia leg. (23es.)
 Pozzo R/17. Villa Torretta (RI) - 8. VI. 1973 - G.L. Pesce, G. Fusacchia leg. (8juv.)
 Pozzo R/24. Via Pescorocchiano (RI) - 13. VI. 1973 - G. Fusacchia leg. (7es. + 1 juv.)
 Pozzo R/30. Via Fiammignano (RI) - 15. VI. 1973 - G. Fusacchia leg. (8 es.)
 Pozzo R/32. Madonna della Luce (RI) - 15. VI. 1973 - Fusacchia leg. (7 es. + 2 juv.)
 Terminillo, bosco Fonte Briganti (RI) - 7. VII. 1949 - M. Pavan leg. (7es.)
 Pozzo P/12. Castel del Monte (AQ) - 23. V. 1972 - R. Argano, G.L. Pesce, G. Silverii leg. (27es.)
 Pozzo P/23. Prata d'Ansidonia (AQ) - 10. VI. 1972 - R. Argano, G.L. Pesce, G. Silverii leg. (2es.)
 Pozzo P/34. Preturo (AQ) - 11. XI. 1972 - R. Argano, G.L. Pesce, G. Silverii leg. (4es.)
 Pozzo P/66. Poggio Picenze (AQ) - 4. IX. 1973 - G.L. Pesce, G. Silverii leg. (1es. + 7juv.)
 Pozzo P/69. Barano (AQ) - 7. IX. 1973 - G.L. Pesce, G. Silverii leg. (1es.)
 Pozzo P/73. Pedicciano (AQ) - 10. IX. 1973 - G.L. Pesce, G. Silverii leg. (1es.)
 Pozzo P/78. Prata d'Ansidonia (AQ) - 12. IX. 1973 - G.L. Pesce, G. Silverii leg. (1juv.)
 Pozzo P/81. Tussio (AQ) - 13. IX. 1973 - G.L. Pesce, G. Silverii leg. (8es.)
 Pozzo P/87. Beffi, scalo (AQ) - 22. IX. 1973 - G.L. Pesce, G. Silverii leg. (3es. + 4juv.)
 Pozzo P/89. Castel di Ieri (AQ) - 22. IX. 1973 - G.L. Pesce, G. Silverii leg. (1juv.)
 Pozzo P/97. Caporciano (AQ) - 23. IX. 1973 - G.L. Pesce, G. Silverii leg. (1juv.)
 Grotta di Stiffe 17 A (AQ) - 30. VI. 1971 - M.e V. Sbordoni leg. (14es. + 17juv.)

Grotta a Male - 98 A - (AQ) - 4. XI. 1968 - V. Sbordonì e R. Argano leg. (19es.)
 Grotta di S. Luca 13 La (FR) - 13. II. 1955 - M. Cerruti, S. Patrizi, Callori leg. (5es.)
 Pozzo del Merro 32 La (Roma) - 19. V. 1954 - S. Patrizi leg. (4es.)
 Pozzo Sventatore 33 La (Roma) - 22. XI. 1964 - V. Sbordonì leg. (1juv.)
 Mte. Flavio, fontanile, 1200 mt. (Roma) - 26. III. 1972 - R. Argano leg. (12es.)
 Villa Chigi (Roma) - 13. V. 1973 - V. Sbordonì leg. (5es.)
 Grotta degli Ausi 342 La (Prossedi) (LT) - 27. II. 1964 - V. Sbordonì leg. (1es.)
 Inghiottoio di Camposecco 311 La (Roma) - 31. X. 1965 - V. Sbordonì leg. (4es.)
 Pozzo del Faggeto 343 La (FR) - 10. VII. 1966 - V. Sbordonì leg. (11es.)
 Pozzo del Faggeto 343 La (FR) - 16. IV. 1967 - V. Sbordonì leg. (6es.)
 Pozzo del Faggeto 343 La (FR) - 26. XI. 1967 - V. Sbordonì leg. (23es.)
 Pozzo del Faggeto 343 La (FR) - 28. IV. 1968 - A. Vigna Taglianti leg. (5+2es.)
 Sorgente presso Le Pantane-Bellegra (Roma) - 12. III. 1964 - A. Vigna Taglianti leg. (1es.)
 Sorgente presso Le Pantane-Bellegra (Roma) - 25. II. 1966 - A. Vigna Taglianti leg. (2es.)
 Sorg. strada Olevano-Bellegra (Roma) - 25. II. 1966 - A. Vigna Taglianti leg. (10es.)
 Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) - 7. IV. 1932 - S. Patrizi leg. (2es.)
 Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) - 26. VII. 1932 - S. Patrizi leg. (6es.)
 Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) - 19. III. 1951 - S. Patrizi leg. (4es.)
 Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) - 17. III. 1964 - A. Vigna Taglianti leg. (1es.)
 Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) - 11. XI. 1964 - A. Vigna Taglianti leg. (1es.)
 Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) - 25. II. 1966 - A. Vigna Taglianti leg. (6es.)
 Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) - 10. X. 1968 - V. Sbordonì leg. (1es.)
 Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) - 10. X. 1968 - R. Argano leg. (1es.)
 Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) (fiume) - 10. III. 1973 - A. Vigna Taglianti leg. (3es.)
 Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma)(fiume) - 26. VI. 1972 - A. Vigna Taglianti leg. (2es.)
 Licenza, villa d'Orazio (Roma) - 5. II. 1965 - V. Sbordonì, A. Vigna Taglianti leg. (1es.)
 Fontanella di Licenza (Roma) - 19. IV. 1956 - E. Stella leg. (1es.)

Grotta dei Serini 587 La (FR) - 22. XI. 1970 - V. Sbordonì leg. (1es.)
 Grotta dei Serini 587 La (FR) - 13. XII. 1970 - V. Sbordonì leg. (6es.)
 Grotta dei Serini 587 La (FR) - 17. V. 1970 - M. Sbordonì leg. (3es.)
 Inghiottoio dell'Erdigheta, Carpineto (Roma) - 14. XII. 1969 - M. Rampini leg. (2es.)
 Grotta di Luppa 32 A (AQ) - 15. XII. 1958 - Dolci leg. (1juv.)
 Grotta di Verrecchie, Tagliacozzo - 3 A (AQ) - 30. II. 1952 - S. Patrizi leg. (13es.)
 Grotta di B. Cenci, Tagliacozzo 3 A (AQ) - 12. XI. 1967 - V. Sbordonì leg. (22es.)
 Melfa (Roccasecca) Falda iporreica del fiume - 28. V. 1969 - R. Argano, A. Vigna Taglianti leg. (6juv.)
 Ouso del Pozzo Comune, m.ti Lepini 274 La (Roma) - 24. VII. 1954 - E. Callori leg. (3es.)
 Ouso del Pozzo Comune, m.ti Lepini 274 La (Roma) - 10. XI. 1963 - Di Domenico leg. (2es.), V. Sbordonì leg. (3es.)
 Ouso del Pozzo Comune, m.ti Lepini 274 La (Roma) - 17. XI. 1963 - Di Domenico leg. (2es.), V. Sbordonì leg. (6es.)
 Ouso del Pozzo Comune, m.ti Lepini 274 La (Roma) - 8. II. 1965 - V. Sbordonì leg. (4es.)
 Ouso del Pozzo Comune, m.ti Lepini 274 La (Roma) - 12. II. 1965 - Di Domenico leg. (7es.)
 Ouso del Pozzo Comune, m.ti Lepini 274 La (Roma) 18. V. 1965 - A. Vigna Taglianti leg. (17es.)
 Ouso del Pozzo Comune, m.ti Lepini 274 La (Roma) - 20. XI. 1966 - V. Sbordonì leg. (2es.)
 Campitello Matese (CE) - 29. VI. 1966 - B. Osella e Riggio leg. (vari es.)
 Matese.m.te. Gallinola (CE) - 25. VI. 1966 - B. Osella leg. (6es.)
 Matese, sorgente Capo d'Acqua (CE) - 14. VI. 1962 - S. Ruffo leg. (5es.)
 Sorgente Acqua ferrosa (Circeo) - 30. XI. 1968 - R. Argano, V. Cottarelli leg. (10es.)

Niphargus pasquinii VIGNA TAGLIANTI 1966

Si tratta della stessa forma interpretata in un primo tempo come razza di *N. elegans* (VIGNA TAGLIANTI, 1966b); a nostro avviso, comunque, rappresenterebbe piuttosto un'entità specifica a sè stante, più affine al gruppo *longicaudatus* che all'*elegans*.

È stata citata (VIGNA TAGLIANTI, 1966b) in acque sorgive dell'Appennino centrale come *N. elegans pasquinii* delle seguenti località:

Sorgenti di S. Vittorino (RI) - 11. III. 1965 - A. Vigna Taglianti leg. (28es. + typus)
 Sorgenti di S. Vittorino (RI) - 23. I. 1957 - E. Stella leg. (4es.)
 Sorgenti di S. Vittorino (RI) - 7. V. 1965 - A. Vigna Taglianti leg. (36es.)

Sorgenti del Peschiera (RI) - IX. 1955 - S. Ruffo leg. (1es.)
Sorgenti del Peschiera (RI) - 1956 - E. Stella leg. (1es.)
Sorgenti del Peschiera (RI) - 10.11.1958 - E. Stella leg. (6es.)
Sorgenti del Peschiera (RI) - 25. III. 1965 - R. Argano leg. (7es.)
Sorgenti del Biferno, Matese (CB) - 12. VI. 1962 - S. Ruffo leg. (2es.)

Abbiamo esaminato il seguente materiale:

Sorgenti di S. Vittorino (RI) - 4. VII. 1967 - A. Vigna Taglianti leg. (1es.)
Sorgenti di S. Vittorino (RI) - 31. III. 1968 - A. Vigna Taglianti leg. (4es.)
Sorgenti di S. Vittorino (RI) - 25. II. 1973 - G. Fusacchia leg. (1es.)
Sorgenti di S. Vittorino (RI) - 20. IX. 1973 - G.L. Pesce leg. (1es.)

Niphargus orcinus patrizii RUFFO e VIGNA TAGLIANTI 1968

È una sottospecie ben caratterizzata, a diffusione transadriatica, del gruppo *orcinus*, molto affine alle razze di *orcinus* della parte centrale dell'areale balcanico.

È stata già segnalata nelle seguenti località:

Grotta di Pastena 28 La (FR) - 19. XI. 1967 - V. Sbordoni leg. (8es. + typus)
Grotta di Pastena 28 La (FR) - 4. II. 1932 - S. Patrizi leg. (7es.)
Grotta del Formale 39 La (Roma) - 7. XI. 1954 - M. Cerruti e S. Patrizi leg. (6es.)

Abbiamo esaminato il seguente materiale:

Grotta del Formale 39 La (Roma) - 11. XI. 1954 - M. Cerruti leg. (13 es.)

Niphargus n.sp. gruppo *orcinus*

Si tratta di una nuova specie, attualmente in corso di studio, appartenente al gruppo *orcinus* ma che, per qualche carattere, come la spinulazione delle mascelle I, si potrebbe avvicinare a *N. stefanellii* e quindi al gruppo *skopljensis*.

In base ai dati attualmente in nostro possesso, sembra essere una forma endemica della conca reatina (sensu PESCE, 1973), presente esclusivamente in acque freatiche.

Alla stessa forma è da riferire il *N. sp. prope orcinus* del pozzo del Merro 32 La (19. V. 1954, S. Patrizi leg. 1es. ♀) citato e descritto da RUFFO e VIGNA TAGLIANTI (1968).

Abbiamo esaminato il seguente materiale:

Pozzo R/11 - SS. Rieti-Contigliano (RI) - 7. VI. 1973 - G. Fusacchia leg. (8juv.)

Pozzo R/11 - SS. Rieti-Contigliano (RI) - 22. IX. 1973 - G. Fusacchia leg. (3es. + 3juv.)

Pozzo R/21 - Colle Rilli (RI) - 8. VI. 1973 - G.L. Pesce e G. Fusacchia leg. (1es. ♂ + 1juv.)

Pozzo R/21 - Colle Rilli (RI) - 22. IX. 1973 - G. Fusacchia leg. (1es. ♂ + 1es.)

Pozzo R/28 - Via Cicolana, loc. Madonnella (RI) - 13. VI. 1973 - G. Fusacchia leg. (1juv.)

Pozzo R/29 - Tra Colle Valviano e Velino (RI) - 13. VI. 1973 - G.L. Pesce e G. Fusacchia leg. (2es. + 1juv.)

Niphargus stefanellii RUFFO e VIGNA TAGLIANTI 1968

Questa specie già indicata come razza di *N. orcinus* da RUFFO e VIGNA TAGLIANTI (1967), rappresenta sicuramente una entità specifica a sé stante (RUFFO e VIGNA TAGLIANTI, 1968), caratteristica di acque interstiziali freatiche, collegata ai gruppi *orcinus* e *skopljensis*.

È stata segnalata, per l'area in esame, nelle seguenti località:

Acque del Foro Romano (Roma) - 4. XII. 1965 - A. Vigna Taglianti leg. (1es. ♀ holotypus + 11es.)

Acque del Foro Romano (Roma) - 19. XI. 1963 - A. Vigna Taglianti leg. (21es.)

Acque del Foro Romano (Roma) - 4. XII. 1963 - A. Vigna Taglianti leg. (2es.)

Acque del Foro Romano (Roma) - 9. XII. 1965 - A. Vigna Taglianti leg. (127es.)

Pozzo della Cancelleria (Roma) - 27. I. 1954 - S. Patrizi leg. (161es.)

Niphargus gruppo *tauri*

Tutte le forme riferibili a questo gruppo di specie, caratteristiche di ambienti freatici e cavernicoli, sono attualmente in corso di studio (VIGNA TAGLIANTI, 1972).

Potrebbe trattarsi di forme affini a *N. foreli apuanus* (RUFFO, 1937).

Abbiamo esaminato il seguente materiale:

Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) - 7. IV. 1932 - S. Patrizi leg. (9es.)

Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) - 19. III. 1951 - S. Patrizi leg. (3es.)

Grotta dell'Arco (Bellegra) 5 La (Roma) - 10. III. 1973 - A. Vigna Taglianti leg. (3es.)

Pozzo R/1 - Fonte Colombo (RI) - 17. V. 1973 - G.L. Pesce e G. Fusacchia leg. (1es.)

Pozzo P/2 - Torricella (TE) - 7. III. 1972 - R. Argano, G.L. Pesce, G. Silverii leg. (1es.)

Pozzo P/3 - Pantaneto (TE) - 12. III. 1972 - G.L. Pesce, G. Silverii leg. (1juv.)

Pozzo P/15 - S. Pio delle Camere (AQ) - 23. V. 1972 - R. Argano, G.L. Pesce, G. Silverii leg. (4es.)

Niphargus gruppo *romuleus*

Si tratta di forme apparentemente localizzate nell'Appennino centro-settentrionale; a nostro parere potrebbero essere collegate alle forme delle Alpi occidentali, centrali e a parte delle orientali.

Abbiamo esaminato il seguente materiale:

Monti Sibillini. Ambiente igropetrico centrale - 7. VIII. 1953 - Tomasi leg. (1es.)

Monti Sibillini. Sorgente Aso - 7. VII. 1955 - Tomasi leg. (5es.)

Monti Sibillini. Fonte del Fargno - 30. VII. 1955 - Tomasi leg. (molti es.)

Monti Sibillini. Sorgente laghetto Foce - 7. VII. 1955 - Tomasi leg. (molti es.)

Monti Sibillini. Sorgente Panico - 28. VII. 1955 - Tomasi leg. (4es.)

Sasso. Fontanile Fumarolo (Roma) - 2. IX. 1948 - M. Cerruti e S. Patrizi leg. (molti es.)

Sasso. Bottino Fontanile Fumarolo (Roma) - IX. 1948 - M. Cerruti leg. (2es.)

Niphargus sp. (Sorgenti del Pescara, Popoli)

Lo scarso materiale di questa località non ci permette di attribuirlo con sicurezza ad alcuna delle forme succitate, anche se per alcuni caratteri sembrerebbe avvicinarsi a *N. pasquinii*.

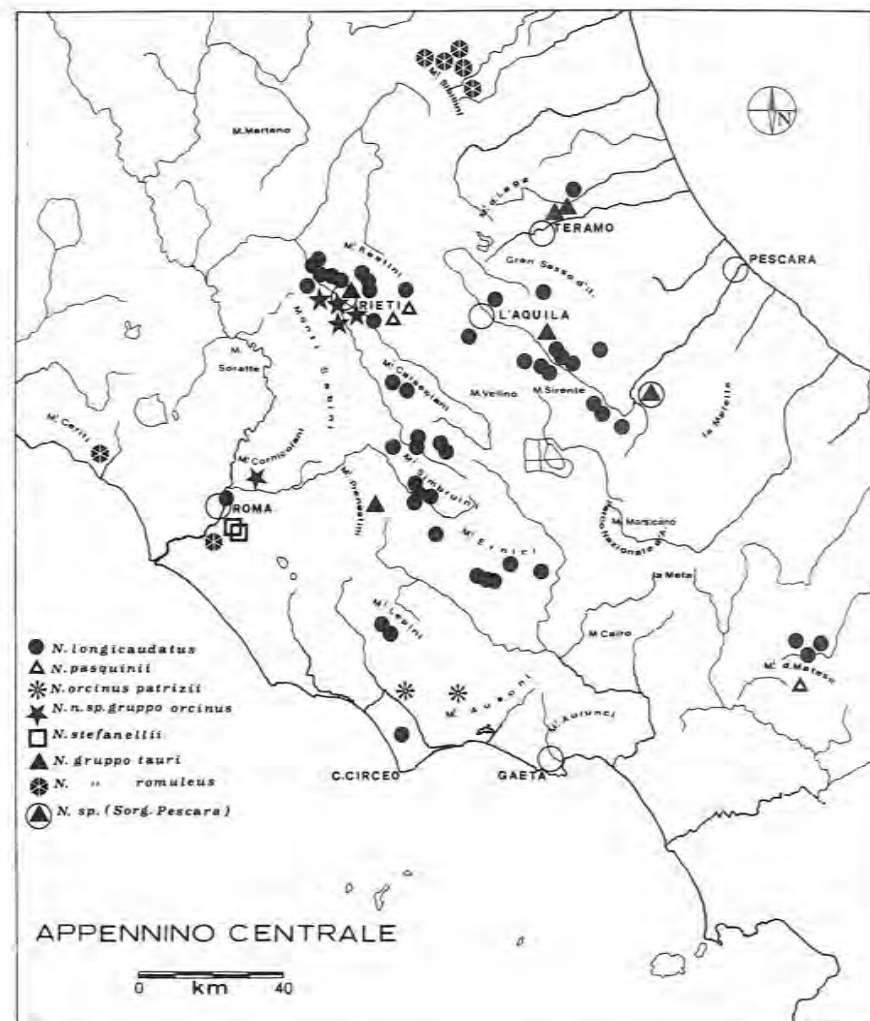
Ulteriori raccolte e successivi studi potrebbero fornire dati sufficienti alla sua identificazione ed interpretazione.

Abbiamo esaminato il seguente materiale:

Sorgenti del Pescara (Popoli, Pescara) - 14. III. 1972 - R. Argano, G.L. Pesce, G. Silverii leg. (6es.)

Sorgenti del Pescara (Popoli, Pescara) - 27. VII. 1972 - G.L. Pesce leg. (1es.)

Sorgenti del Pescara (Popoli, Pescara) - 22. III. 1973 - G.L. Pesce e G. Fusacchia leg. (3es.)



Conclusioni

Da quanto risulta dai dati su esposti, nella zona che abbiamo preso in considerazione, il genere *Niphargus* è rappresentato da almeno sette specie diverse, alcune con distribuzione ampia ed ecologia varia (*Niphargus longicaudatus*, *Niphargus* gruppo *romuleus*), altre con distribuzione apparentemente discontinua, con poche stazioni disperse su di un vasto areale (*Niphargus* gruppo *tauri*), altre, infine, con distribuzione puntiforme, a volte limitata ad un solo sistema sotterraneo (*Niphargus orcinus patrizii*)

Per quanto riguarda la biogeografia delle specie esaminate, *Niphargus longicaudatus* è limitata all'Italia appenninica ma si avvicina ad alcune popolazioni del mediterraneo orientale; *Niphargus pasquinii* sembrerebbe essere specie endemica dell'Appennino centro-meridionale (Lazio, Abruzzo, Campania); *Niphargus orcinus patrizii* è, invece, razza endemica dei monti Ausoni e Lepini, considerabile quale elemento transadriatico.

La specie nuova del gruppo *orcinus* della pianura reatina sembrerebbe, da considerarsi quale elemento endemico dell'Appennino centrale.

Niphargus stefanellii è una specie endemica dell'Appennino centrale e settentrionale che si collegherebbe a forme sia del gruppo *orcinus* che *skopljensis* e che potremmo considerare egualmente un elemento di origine orientale, con distribuzione transadriatica o meglio periadriatica.

Niphargus tauri può considerarsi anch'esso elemento orientale, transadriatico o periadriatico, rappresentato da uno scarso numero di popolazioni.

Niphargus romuleus, infine, è una specie apparentemente endemica dell'Appennino centro-settentrionale che, a nostro avviso, si collegherebbe alle forme delle Alpi occidentali, centrali e a parte delle orientali.

Bibliografia

- ARGANO R., PESCE G.L., SILVERII G. - 1975 - Prime osservazioni sul popolamento freatico della conca aquilana. (L'Aquila, Abruzzo) (*Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale / II.*) Boll. Zood., 42, pp. 9-32
- COSTA A. - 1857 - Ricerche sui Crostacei Anfipodi del Regno di Napoli. Mem. R. Accad. Sci. Napoli, I, pp. 165-235, 4 tav.
- D'ANCONA U. - 1934 - *Niphargus anticolanus* n. sp. Gammaride cieco delle acque di Fiuggi. Arch. Zool. Ital., XX, pp. 93-116, 5 figg.
- D'ANCONA U. - 1939 - Considerazioni sulla classificazione dei *Niphargus* italiani, con speciale riguardo a quelli delle regioni venete. Atti R. Ist. Veneto Sc. Lett. Arti, XCVIII, pp. 483-504.
- D'ANCONA U. - 1942a - I *Niphargus* italiani. Tentativo di valutazione critica delle minori unità sistematiche. Mem. Ist. Ital. Speleol., ser. biol., IV, pp. 1-125, 85 figg.

D'ANCONA U. - 1942b - Variabilità, differenziamento di razze locali e di specie nel genere *Niphargus*. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., I, pp. 145-167, 13 figg.

GUARESCHI C. e MORANDINI G. - 1943 - Ricerche sulle grotte di Pastena, Lupa e Pietrasecca (Lazio). Boll. Soc. Veneziana St. Nat. e Mus. Civ. St. Nat., III, pp. 43-62, 1 tav.

LANDI VITTORI C. - 1955 - Appennino centrale - Guida dei Monti d'Italia, C.A.I.-T.C.I., Milano, 519 pp., 12 cartine, 41 figg., 56 tavv.

PATRIZI S. - 1954 - Materiali per un primo elenco della fauna cavernicola del Lazio e delle regioni limitrofe (Toscana esclusa). Not. Circolo Spel. Romano, 7, pp. 22-35, 1 tav.

PESCE G.L. - 1973 - Aspetti geo-paleontologici nella genesi e successiva evoluzione della conca reatina (Rieti, Lazio). Estr. da «Rieti», Riv. Bim. di Studi e Docum., n°2, pp. 117-128, 1 tav.

PESCE G.L. e FUSACCHIA G. - 1973 - Indagini preliminari sul popolamento freatico della conca reatina (Rieti, Lazio). (*Contributo alla conoscenza della fauna delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale / I.*) Riv. Idrobiol. Perugia, XII (2-3), 47-69

RUFFO S. - 1937 - Su alcune specie italiane del gen. *Niphargus*. Boll. Ist. Entom. Univ. Bologna, IX, pp. 153-183, 6 figg.

RUFFO S. e VIGNA TAGLIANTI A. - 1967 - Sulla presenza di Gammaridi (*Crust. Amphipoda*) a distribuzione orientale nelle acque dolci dell'Italia centro-meridionale. Arch. Bot. Biog. Ital. XLIII, (4), XII, pp. 57-66, 4 figg.

RUFFO S. e VIGNA TAGLIANTI A. - 1968 - Alcuni *Niphargus* delle acque sotterranee dell'Italia centro-meridionale e considerazioni sulla sistematica del gruppo *orcinus* (*Amphipoda*, *Gammaridae*). Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, XVI, pp. 1-29, 8 figg., 1 tav.

SBORDONI V. - 1966 - L'inghiottitoio di Camposecco: note descrittive e faunistiche. Notiz. Circolo Spel. Romano, XI (12), pp. 3-6, 3 figg., 1 pianta.

SBORDONI V., MARSOLLA F., PANSECCHI F. e PEDONE F. - 1967 - Su alcune ricerche speleologiche nel matese e nel Cilento e note faunistiche. Not. Circolo Spel. Romano, XII (13-14), pp. 3-16, 4 piante.

SBORDONI V. e PEDONE F. - 1968 - Il pozzo del Faggeto (N° 343 La) nei monti Lepini e la sua fauna. Rass. Spel. Ital., XX, pp. 235-242, 1 pianta.

VIGNA TAGLIANTI A. - 1966a - Nuovi dati sulla diffusione del genere *Niphargus* nel Lazio e nelle regioni limitrofe (*Crustacea*, *Amphipoda*). Not. Circolo Spel. Romano, XI (12), pp. 25-30, 2 figg.

VIGNA TAGLIANTI A. - 1966b - Sulla presenza di *Niphargus* del gruppo *elegans* nell'Italia Appenninica (*Amphipoda*, *Gammaridae*). Arch. Zool. Ital. LI, pp. 863-876, 5 figg.

VIGNA TAGLIANTI A. - 1967 - Un nuovo *Niphargus* (*Amphipoda*, *Gammaridae*) delle acque sotterranee di Roma e considerazioni sulla sistematica e biogeografia dei *Niphargus* italiani. Estr. Arch. Zool. Ital. vol. LII, pp. 331-343.

VIGNA TAGLIANTI A. - 1972 - Le attuali conoscenze sul genere *Niphargus* in Italia (*Crustacea, Amphipoda*). Estr. da «Actes du Ier Coll. Inter. sur le gen. *Niphargus*, pp. 11-23

Vittorio Castellani
(C.R.P.S. «Urri», Roma - Fond. «L. Keimer», Basilea)

SU ALCUNE FORME DI PSEUDO CARSISMO INDOTTO

Riassunto

La comunicazione intende attirare l'attenzione su una serie di fenomeni pseudo-carsici che interessano cavità artificiali risalenti ad epoche romane e utilizzate ancor oggi a scopi di bonifica.

Some artificial pseudo-karstic forms..

Summary

The article draws attention to a series of pseudo-karstic phenomena, namely artificial cavities of Roman date still used today for land improvement.

Con questa breve comunicazione intendo attirare l'attenzione su di una serie di fenomeni, in genere ignorati, che si sviluppano nel sottosuolo del Centro Italia e, con particolare intensità, in quello del Lazio e dell'Etruria meridionale.

Sin da tempi antichissimi, sicuramente già dal primo millennio A.C., il suolo di queste regioni venne bonificato e regolato idricamente per mezzo di una fittissima rete cunicolare, opera certo di molte e molte generazioni, per uno sviluppo totale di molte migliaia di chilometri. (Cfr. ad es. Del Pelo Pardi 1971). Opere limite di questa tecnica sono i ben noti emissari artificiali dei laghi del Centro Italia costruiti dai Romani e spesso tuttora in funzione.

Nel Centro Italia siamo tutti abituati a notare resti di questi cunicoli affiorare nei tagli stradali, e negli sterpi sulle scarpate. Il cunicolo medio ha dimensioni esigue, non più largo di 40 cm e con una altezza di circa 1,0 m, generalmente ricavato nel terreno tufaceo caratteristico delle nostre regioni.

Quello che i più ignorano è che questa rete cunicolare, abbandonata da più di 2000 anni, è in gran parte ancora efficiente ed attiva, così che si può affermare che, ove venisse a cessare la regolazione idrica prodotta dai cunicoli, dovremmo in molte zone mettere mano a notevoli lavori di bonifica.

Il fenomeno su cui intendo attirare l'attenzione è come il millenario scorrimento delle acque abbia spesso condotto a cavità sotterranee con



Fot. 1
Esempio di cavità indotta nel tufo nell'agro romano. L'altezza della volta è di circa 7m. Si noti sulla volta la traccia del primitivo cunicolo.

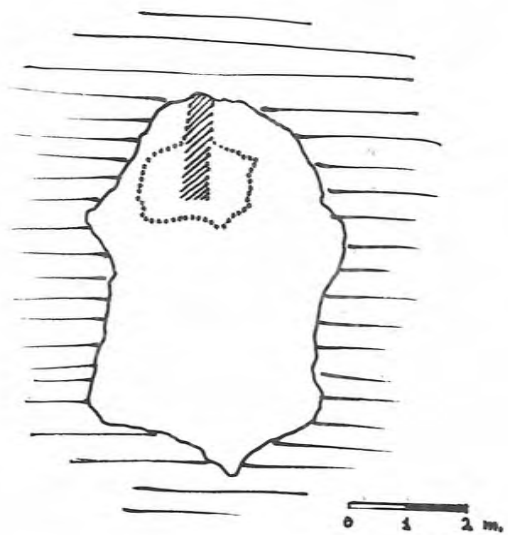


FIG. 1

Fot. 2 Serie di marmitte all'ingresso della cavità di cui la fot. 1



Fig. 1
Schema di accrescimento di una condotta cunicolare. La primitiva sezione (area tratteggiata) viene erosa alla base (linea a tratti) dallo scorrimento delle acque. Una serie di successivi crolli ed erosioni portano ad ampie cavità in cui residua sulla volta una debole traccia del primitivo cunicolo.



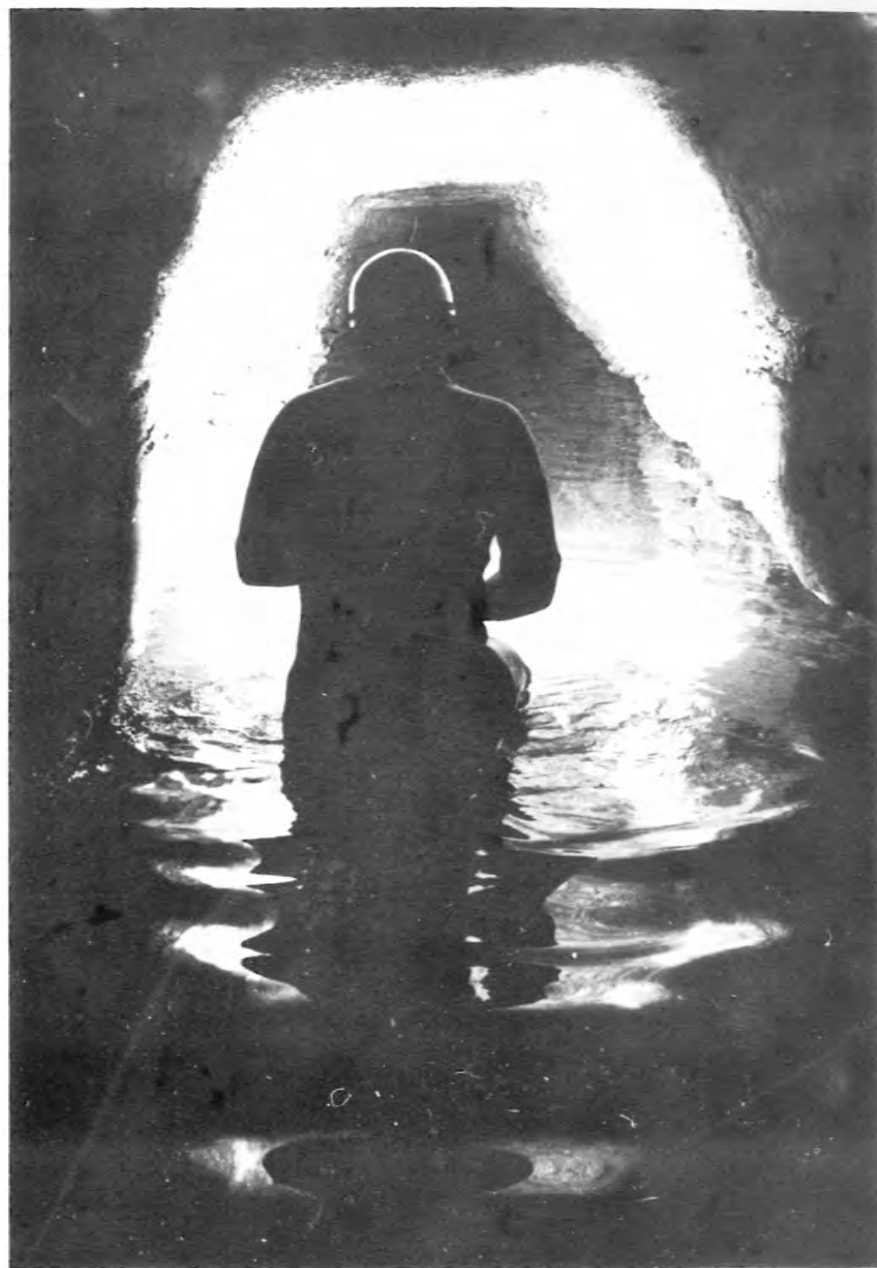
Fot. 3 Marmitta di erosione nella cavità di cui la fot. 1 Particolare



Fot. 4
Concrezioni provenienti da antica cava di tufo presso Castelnuovo di Porto.



Fot. 5 Concrezioni lungo il corso dell'emissario.



Fot. 6
L'emissario del lago di Albano ha uno sviluppo di circa 2 Km., spesso arricchito da numerose concrezioni e parzialmente invaso dall'acqua a causa dell'accumulo di detrito e dell'innalzamento della soglia. Inesplorato da migliaia di anni è l'unico regolatore del livello del lago.

caratteristiche e dimensioni non dissimili da pur notevoli cavità carsiche (fot. 1, 2)

Il primitivo cunicolo ha funzionato in pratica come linea generatrice di queste cavità pseudo carsiche, che si sono successivamente andate sviluppando per azione della pura erosione meccanica, generalmente secondo lo schema indicato in Fig. 1.

È interessantissimo ritrovare in queste gallerie molte delle caratteristiche (marmite, forma delle pareti) degli inghiottitoi carsici attivi (fot. 3). Uno studio comparato di questi fenomeni può confermare in dettaglio quanto delle strutture carsiche sia essenzialmente collegato a fenomeni di pura erosione. Vorrei in ogni modo affermare che un certo numero di queste cavità dovrebbe a tutto rigore entrare a far parte di diritto del mondo ufficiale sotterraneo degli speleologi, poiché di vere e proprie grotte si tratta, per dimensioni, sviluppo e caratteristiche.

Non infrequente è pure la presenza di concrezioni stalattitiche, spesso di notevole bellezza e di ragguardevoli dimensioni. Nel territorio di Castelnuovo di Porto esiste, ad esempio, un vasto ambiente sotterraneo, abbandonato attorno all'inizio della nostra era, per la maggior parte invaso da sottili concrezioni a capello che raggiungono anche la lunghezza di circa 1m (fot.4) Caso limite è quello dell'emissario del lago di Albano (fot.5, 6) di cui negli anni scorsi abbiamo completato il rilievo a suo tempo iniziato, e condotto per circa metà cavità, dal Circolo Speleologico Romano. Questo emissario, costruito attorno al V sec. A.C. e rimasto abbandonato da circa millecinquecento anni, continua a regolare il livello del lago di Albano ed a rifornire di acqua la contigua campagna romana, così come utilizzata da un apposito consorzio esistente.

Al di là di numerose ed interessanti ricerche archeologiche che esulano dai fini di questo convegno, è utile ricordare come gran parte del condotto sia interessata da notevoli concrezioni stalattitiche che, nella sua parte centrale, giungono praticamente ad occluderlo. Si può in questa zona stimare la massa di concrezioni alta almeno 3-4 m. e con uno spessore di almeno 90 cm., probabilmente un record per le velocità di sedimentazione generalmente ammesse.

Bibliografia

DEL PELO PARDI G.: 1971 in «Agricoltura e Civiltà» a cura di T. Del Pelo Pardi e B. de Rachewiltz. Bottinghieri - Torino.

Gian Carlo Guzzardi
(Gruppo Speleologico Cai - Roma)

INQUINAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI ED EFFETTI INDOTTI SUI SISTEMI IDRICI SOTTERRANEI

Riassunto

Inquinamento delle acque superficiali ed effetti indotti sui sistemi idrici sotterranei.

Dopo aver esaminato le fonti di inquinamento delle acque superficiali e i loro effetti indotti sui sistemi idrici sotterranei, l'Autore propone una maggiore collaborazione fra le Regioni e i Gruppi Speleologici allo scopo di attuare interventi e rimedi adeguati.

Pollution of surface water and its effects on subterranean water systems.

Summary

After examining the sources of pollution of surface water and their effects on subterranean water systems, the Author proposes greater collaboration between Regional Governments and the Speleological Groups to obtain an adequate remediation.

Le numerose e frequenti denunce da parte dei mezzi d'informazione hanno solo di recente portato all'attenzione del pubblico il problema dell'inquinamento delle acque. Si tratta in realtà di un problema non nuovo, inevitabilmente connesso con le diverse attività umane e che si è rivelato in modo grave quando e dove tali attività sono divenute intense e concentrate, particolarmente in relazione ai fenomeni d'inurbamento e dell'industrializzazione.

Oggi tutti i Paesi hanno leggi e sistemi di gestione moderni, più volte migliorati e rinnovati in base ad esperienze pluriennali. In Italia, purtroppo, se si escludono le isolate denunce di alcuni studiosi, poco o nulla è stato fatto a livello di pubblica responsabilità fino a circa il 1964, quando una commissione interministeriale fu insediata presso il Ministero dei LL.PP., con il compito di predisporre uno schema di disegno di legge sulla protezione delle acque dall'inquinamento. Si spera in una sollecita approvazione di questo, possibilmente dopo l'introduzione di una serie di correzioni allo schema originale, auspicate da più parti.

Naturalmente, il ritardo nella tempestiva predisposizione degli opportuni provvedimenti legislativi ha determinato una inadeguatezza di strumenti ed una carenza di interventi che hanno contribuito in maniera

fondamentale a creare la situazione attuale delle acque in Italia.

Quand'è che un'acqua deve considerarsi inquinata? In genere quando la sua qualità viene peggiorata da scarichi di diversa natura e provenienza, fino al punto di renderla inadatta all'impiego per scopi potabili, industriali, agricoli, etc. Ogni acqua, in dipendenza delle proprie condizioni di temperatura, del contenuto di ossigeno, della flora batterica, etc. ha la possibilità di assimilare una certa quantità di sostanze scaricate, generalmente di natura organica, trasformandole in prodotti minerali semplici, attraverso un processo di biodegradazione comunemente noto come «autodepurazione». Se la quantità di inquinamenti scaricata assume e supera il limite di autodepurazione, la qualità dell'acqua risulta compromessa. Lo stesso avviene se negli scarichi sono presenti sostanze tossiche inibenti il processo di biodegradazione.

LE FONTI DI INQUINAMENTO: - Le fonti di inquinamento risiedono, come si è detto, nelle diverse attività umane e principalmente in quelle domestiche, industriali ed agricole. Il recapito finale delle acque reflue provenienti dalle suddette attività sono solitamente i corpi idrici, cui esse pervengono direttamente o addotte mediante opportune opere di convogliamento, oppure fruendo di cavità naturali e linee di frattura nel supporto roccioso; esse possono essere sversate come tali o preventivamente trattate in appositi impianti di epurazione.

Non sembra assolutamente realistico pretendere che le acque scaricate debbano essere sottoposte ad un grado di epurazione «totale», cioè tale che esse presentino le stesse caratteristiche che avevano al momento del prelievo. I corsi d'acqua hanno la possibilità di ricevere una certa quantità di scarichi senza apprezzabili danni, o perché la diluizione è abbastanza elevata, o perché suppliscono ai processi di biodegradazione.

Tutto ciò richiede però un accurato controllo, che imponga il trattamento per gli scarichi eccedenti la quantità accettabile sopra indicata e conservi al corso d'acqua le caratteristiche necessarie per l'uso o l'insieme di usi cui esso è destinato.

Le principali fonti di inquinamento sono indubbiamente rappresentate dalle acque di scarico urbano ed industriale. Le prime contengono i rifiuti domestici, caratterizzati da elevato contenuto di sostanze organiche putrescibili, materiali galleggianti, solidi sedimentabili e da una notevole carica di microrganismi, anche patogeni. Nelle fognature cittadine confluiscono oggi anche i rifiuti delle attività artigianali, dei servizi, delle attività industriali insistenti sull'area urbana. Perciò le acque di scarico urbane, pur conservando prevalentemente le caratteristiche delle acque domestiche, contengono anche olii, grassi, acidi, alcali, schiume, sostanze coloranti, sostanze tossiche, materiali in sospensione organici ed inorganici, etc.

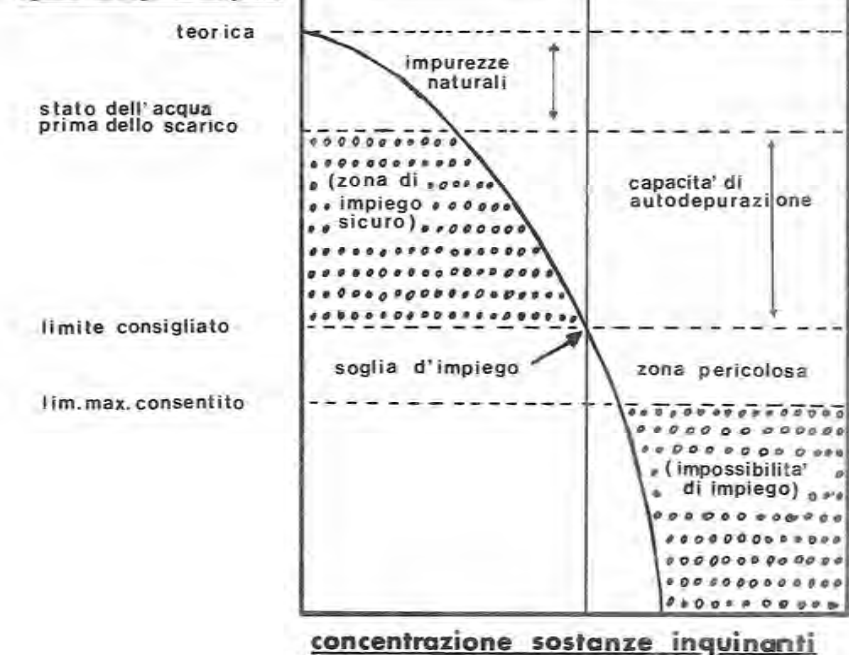
Gli scarichi urbani di origine non domestica possono aumentare il potenziale inquinante, soprattutto per l'apporto di materiale non

biodegradabile, possono interferire con i processi di epurazione per la presenza di composti tossici o comunque inibenti i processi di biodegradazione spontanei o provocati, possono infine danneggiare i manufatti in seguito a fenomeni di corrosione e di incrostazione.

Ma il maggior contributo all'incremento dell'inquinamento in questi ultimi anni è stato dato indubbiamente dal rapido sviluppo industriale col grande volume di acque di rifiuto che esso comporta. La natura di tali acque è la più disparata, in ragione della grandissima varietà di prodotti e di procedimenti tecnologici. In generale può dirsi che certi scarichi industriali (industrie alimentari, distillerie, cartiere, farmaceutica) sono caratterizzati da alto contenuto di sostanze organiche putrescibili, come nel caso degli scarichi domestici. Altri scarichi possono invece contenere emulsioni (raffinerie di petrolio), colori (cartiere, industrie di coloranti, tintorie, industria tessile), polveri (cartiere, industrie metallurgiche, tessili e del marmo), sostanze tossiche come acidi, basi, metalli pesanti, fenoli, cromati, cianuri, etc. (industria chimica, galvanica, conceria).

Per quanto riguarda l'agricoltura, la diffusione dell'uso degli insetticidi, fungicidi, erbicidi ha dato luogo ad una fonte di pericolo, poiché questi prodotti raggiungono i corpi idrici per mezzo delle acque di drenaggio e sono difficilmente eliminabili. Un altro elemento di inquinamento di provenienza agricola è costituito da composti nutritivi, come fosfati, nitrati, etc. utilizzati come fertilizzanti.

qualità dell'acqua



GLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO. - Da quanto descritto precedentemente emerge già chiaramente quali possono essere gli effetti dell'inquinamento identificabili macroscopicamente nella compromissione delle caratteristiche naturali del corpo idrico e della qualità delle acque da prelevare per i diversi usi. In funzione del grado di inquinamento, tali usi possono essere parzialmente o totalmente compromessi per cui sovente si rende necessario un trattamento preventivo in modo da riportare la quantità entro i limiti consentiti.

I requisiti di qualità più severi sono naturalmente quelli per le acque potabili, che più direttamente riguardano la salute e l'igiene della vita umana, dato che l'acqua destinata a questo uso deve essere igienicamente sicura, presentare caratteristiche di gradevolezza, quindi assenza di odori, e sapori oltre al fatto che essa proviene da un corpo superficiale: il sistema di distribuzione. Dati i limiti di efficienza di questi trattamenti, o anche di altri più complessi, e considerato il relativo costo, appare ovvio che all'approvvigionamento potabile siano destinate le acque di migliori caratteristiche, nelle quali non vengono versati scarichi patogeni e tossici o che comunque alterino le caratteristiche organolettiche.

Le sostanze nutritive contenute nelle acque di scarico, costituite generalmente da sali di fosforo, di azoto e di altri elementi in minore quantità, pervenendo nei corpi idrici, specialmente se stagnanti, provocano un tipo di inquinamento indiretto noto col nome di «eutrofizzazione». L'inconveniente principale di tale fenomeno è costituito dall'eccessiva produzione di sostanza organica vivente, rappresentata primariamente dalla componente vegetale (alghe e piante acquatiche). In seguito alla eccessiva proliferazione di questi vegetali, diminuisce la possibilità di produzione di ossigeno fotosintetico; lo stesso materiale organico di decadimento, raggiungendo gli stati inferiori, si decompone sottraendo altro ossigeno. Nel periodo di stratificazione delle acque si verificano anche casi di totale scomparsa dell'ossigeno e comparsa di prodotti maleodoranti provenienti dalla decomposizione anaerobica. La qualità dell'acqua può in questi casi risultare deteriorata al punto di non consentire vita acquatica o un uso per approvvigionamento idrico o a scopo ricreativo. L'alterazione della facies idrica determina spesso il mutamento delle forme di vita vegetale con la scomparsa di specie che hanno un peso importante negli equilibri biologici di un ambiente.

Prima di parlare degli effetti indotti dall'inquinamento delle acque superficiali sui sistemi idrici sotterranei, è bene fare un breve cenno alle acque sotterranee ed alle caratteristiche che ne individuano gli aspetti più salienti.

Queste acque, come tutte le acque continentali, trovano alimento quasi esclusivamente dagli afflussi meteorici, essendo in genere modesta l'alimentazione di altra provenienza. L'importanza di una tale risorsa idrica appare evidente ove si consideri che, mentre le acque defluenti in

superficie, anche se enormemente più copiose, sono soggette ad un regime molto irregolare nel tempo, per cui risultano praticamente utilizzabili soltanto in parte, quelle sotterranee possono ritenersi di regola autoregolate e particolarmente indicate per la loro purezza, per impieghi di primaria importanza come quello relativo all'alimentazione potabile, purché convenientemente protette!

Ma, mentre nei confronti delle acque superficiali non esistono particolari difficoltà per accertare tutte le caratteristiche del loro regime normale, per quelle sotterranee solo attraverso indagini più o meno difficoltose e facendo ricorso, oggi, ai moderni metodi di ricerca geofisica, si riesce ad individuare con buona approssimazione la giacitura delle falde idriche, sovente anche la loro estensione, ma non altrettanto bene il volume immagazzinato e le fonti stesse di alimentazione, con il corrispondente regime idrologico.

Le ricerche svolte nel nostro Paese in questo campo specifico sono effettivamente assai numerose, ma esse si riferiscono quasi esclusivamente a porzioni, a volte anche estese, del territorio, e sono state condotte seguendo criteri e metodologie diverse. Molti Gruppi Grotte hanno affrontato lo studio idrologico di piccole zone, di cui solo alcune interessanti direttamente insediamenti urbani.

Vediamo ora con l'aiuto di alcune cifre, fornite dall'ing. Raffa durante la sua relazione alla Conferenza Nazionale delle Acque, di valutare l'entità delle utilizzazioni in atto: portata massima emunta dalle falde dei 70.000 pozzi censiti è di 700 m³/s; la portata media emunta dai 123.000 pozzi che si presume esistano è di 300 m³/s; il volume medio annuo estratto dal sottosuolo è pari a circa 10 miliardi di m³ (corrispondente a meno del 7% del volume dei deflussi superficiali).

I dati suddetti pongono in evidenza come le risorse idriche sotterranee rappresentino nel complesso una parte molto modesta del bilancio idrico globale. Ma, prima di trarre delle conclusioni, vediamo di tentare una valutazione delle risorse ancora disponibili; tale valutazione, condotta sulla base di alcuni studi idrogeologici completi per particolari zone del territorio nazionale, e delle indicazioni fornite dalle utilizzazioni in atto nelle zone ove il progressivo impoverimento o abbassamento della falda denuncia che si è raggiunto, ed anche superato, il limite delle disponibilità, ha portato ai seguenti risultati: portata unitaria utilizzabile è di 5,7 l/sec. per Km²; volume medio annuo utilizzabile pari a 13 miliardi di m³; volume medio annuo ancora disponibile di 3 miliardi e mezzo di m³; volume annuo utilizzato 9 miliardi e mezzo di m³.

L'aspetto più interessante di tali risultati è quello che evidenzia come del volume complessivo delle risorse idriche sotterranee, i due terzi risultino già utilizzati. Secondo le valutazioni del Servizio Idrografico del Ministero dei LL. PP., si verifica sul territorio nazionale un afflusso meteorico annuo medio di 296 miliardi di metri cubi; il corrispondente

deflusso medio annuo comprensivo delle acque che raggiungono la rete idrografica dopo percorsi sotterranei più o meno lunghi, ammonta invece a 155 miliardi di metri cubi, mentre soltanto il 7,4% del suddetto valore dell'afflusso meteorico, e precisamente 22 miliardi di metri cubi, andrebbe ad alimentare le falde idriche sotterranee. I restanti 119 miliardi di mc rappresenterebbero le perdite per evaporazione, assorbimento della vegetazione, etc. È su tali due ultimi valori che in futuro dovrà maggiormente soffermarsi l'attenzione degli studiosi in materia, onde pervenire, sulla base di accurate indagini il più estese possibili e condotte attraverso idonee ed uniformi metodologie, ad una sorta di protezionismo dell'ecosistema endogeno, con particolare riguardo alle zone vadose e freatiche che, come abbiamo visto, sono di per sé preziose in quanto limitate per estensione e numero.

Conservare al massimo la purezza delle acque di falda è ciò che ora ci interessa di più. Da quanto detto in precedenza è chiaro il pericolo dovuto al continuato attacco inquinante delle acque di superficie al filtro autodepurante dei sistemi carsici: un'alterazione dei tassi di CO₂ o dei numerosi altri parametri fisico-chimici che agiscono in seno a tali sistemi significa epurazione anche per le acque del sottosuolo o addirittura abbandono dell'emulsione, e, attenzione, senza possibilità di innescare un processo di reversibilità. Questo discorso assume caratteristiche macroscopiche particolarmente evidenti, nel clima di austerità instaurato oggi dal problema del petrolio e domani da quello delle carenze idriche.

Fino ad ora si è parlato in chiave di problema sociale; restringiamo un momento tutto quanto il trattato al campo fisico e morale dello speleologo: quanti esempi si potrebbero riportare sull'agonia di certe grotte, ridotte nel giro di due o tre anni a veri recipienti di schiuma, acque torbide, imbevibili, limo oleoso, assenza di microfauna. Mi sia permesso, dopo l'esame scientifico, di pensare all'atteggiamento dello speleologo puro e semplice, che è in noi tutti, specialmente verso l'aspetto estetico delle cavità colpite dall'inquinamento: sono come una parte di noi stessi che patisce, e non abbiamo né i mezzi, né la forza di curarla.

I RIMEDI. - La correzione delle situazioni precarie o la prevenzione in quelle ancora buone richiedono una serie di interventi di diversa natura, opportunamente coordinati. Si è visto che dal punto di vista tecnico l'inquinamento delle acque investe numerose discipline e principalmente la biologia, la chimica, la sociologia, l'economia. Dal punto di vista amministrativo, essendo l'acqua un bene pubblico, la gestione del patrimonio idrico cade sotto la responsabilità dello Stato ed interessa diverse competenze, cioè diversi Ministeri o Amministrazioni di altro tipo, quali l'ENEL, la Cassa per il Mezzogiorno, etc.

Anche dal punto di vista economico il problema si presenta piuttosto complesso, poiché l'inquinamento non comporta uguali svantaggi per

tutti, anzi in alcuni casi può rappresentare un vantaggio per uno o più soggetti. Tipico a tal riguardo è il caso di un'industria che versi i propri scarichi non trattati in un corso d'acqua creando svantaggi agli utilizzatori a valle, conseguendo invece il vantaggio di non sopportare i costi del trattamento. La stessa industria sarebbe svantaggiata da inquinatori a monte che costringessero a trattare l'acqua prelevata prima dell'impiego: è ciò che gli economisti chiamerebbero «diseconomie esterne». Nelle falde sotterranee non è possibile ricercare questi alibi da bassa economia: si cade quasi subito in quel processo distruttivo irreversibile dell'ecosistema endogeno di cui ci siamo occupati poco fa.

La complessità degli aspetti tecnici, organizzativi ed economici richiede una trattazione più dettagliata che non spetta a me fare; desidero solo aggiungere un'ultima cosa: se si prosegue nella attuale carenza di interventi, (i danni analizzati in alcuni settori ammontano, all'anno 1970, a circa 150-160 miliardi di lire), il fabbisogno di epurazione è destinato ad aumentare vertiginosamente.

Tale indicazione emerge dalla stima condotta per l'arco di tempo 1970-1985, dalla quale risulta che, pur aumentando i costi per la depurazione, i danni, aumenterebbero in tal misura da raggiungere i costi stessi, e questo intorno al 1985.

Nell'ottica di quanto esposto sul tema attualissimo dell'incontro fra speleologia e regione, non mi è difficile auspicare, a maggior coerenza con la nascente cooperazione fra enti regionali e gruppi speleologici, una fattiva presenza nostra anche nel campo della protezione idrogeologica, con l'apporto dei nostri studi e perché no, delle nostre denunce di situazioni insostenibili spesso verificantesi in presenza di grossi insediamenti umani. La nostra presenza, dunque, è indispensabile nella stesura dei piani di coordinamento territoriale specie nella pianificazione dei nuovi insediamenti e delle relative infrastrutture per il tempo libero, oggi massima fonte di inquinamento delle acque sotterranee.

Bibliografia

MINISTERO LL - PP - «Annali Idrologici».

«La Bonifica», n° 11 - 12 Novembre - Dicembre 1970.

U. RAFFA - *Il problema delle acque in Italia* - «Atti» Convegno FAST-1967.

T. GAZZOLO - U. RAFFA - *Relazioni sulle risorse idriche nazionali* redatte per la «Conferenza Nazionale delle Acque».

I. PIROZZI - ATTI «Convegno in materia di acque pubbliche» - Bergamo 1970.

INTERVENTI

LUCREZI ALFONSO (Gruppo Spel. Aquilano). Riguardo all'argomento trattato da Guzzardi, volevo segnalare un caso a noi molto vicino. Si tratta della grotta di Stiffe, nel Comune di S. Demetrio (AQ). Gli speleologi che la frequentano, ormai da vari decenni, erano abituati a trovarvi un ambiente incontaminato. Purtroppo due anni fa abbiamo invece riscontrato che i laghetti (in particolare il Lago Nero) erano ricoperti da montagne di schiuma alte fino a 2 metri. È stato uno spettacolo veramente desolante e raccapricciante. Tutto ciò è dovuto all'immissione degli scarichi dei paesi del soprastante Piano di Rocca di Mezzo negli inghiottitoi le cui acque attraversano la Grotta di Stiffe. Purtroppo il problema fino ad oggi non è stato ancora risolto. Sembra che la Provincia dell'Aquila intenda concedere agevolazioni varie ai Comuni che vogliono costruire impianti di depurazione e che i Comuni dell'Altipiano di Rocca di Mezzo siano effettivamente interessati al problema. Noi speleologi ce lo auguriamo affinché anche le Grotte di Stiffe, interessanti in particolare per gli aspetti biologici e di possibile valorizzazione turistica, non siano da considerare definitivamente perdute.

CIGNA ARRIGO (S.S.I.): Mi permetterei di aggiungere solo pochissime parole. In particolare il problema dell'inquinamento delle acque carsiche è estremamente importante perché la capacità di depurazione di un sistema carsico è estremamente ridotta in confronto, ad esempio, alla capacità di depurazione di una falda. È questa una cosa che dobbiamo tenere presente.

Ci terrei a fare una seconda osservazione. Dovremmo sempre ricordare che in realtà, per i contaminanti persistenti, i requisiti più spinti di purezza di un'acqua non devono essere in realtà quelli per l'acqua potabile ma quelli per l'acqua di irrigazione. I requisiti di purezza estremamente spinti sono validi soltanto per le contaminazioni a carattere biologico.

È chiaro che si può adoperare un'acqua inquinata da uno scarico di pozzo nero per innaffiare l'insalata, mentre non la si può adoperare per bere. Viceversa un'acqua che abbia una certa concentrazione di contaminante persistente, come può essere ad esempio il cromo, se può essere adoperata per bere non può essere adoperata per scopi irrigui. Questo perché in natura vi sono dei fenomeni biologici di concentrazione che portano ad un accumulo di questi contaminanti in determinati anelli della catena alimentare che possono portare a superare i limiti tollerabili, questo è un fatto che sovente non viene ricordato e viceversa è di estrema importanza.

Francesco Giampieri
(Gruppo Speleologico «Urri», Roma)

SPELEOLOGIA ED IDROLOGIA

Riassunto

Descritti gli elementi di un sistema carsico attivo, si esaminano, per mezzo di esempi concreti, i contributi che la speleologia, attraverso lo studio ed esame diretto delle cavità, può dare alla soluzione di particolari problemi idrologici pratici.

Speleology and Hydrology.

Summary

Describes the elements of an active karstic system and examines by means of specific examples the contribution which a direct speleological examination of cave systems can give to the solution of particular practical hydrological problems.

Premessa

Io personalmente ritengo che l'aspetto più affascinante dell'attività speleologica consista nell'esplorazione di nuove cavità ed in quell'elemento che, impropriamente, viene detto «sportivo». Tuttavia sempre più numerosi sono gli speleologi che nell'andare sotto terra vogliono *conoscere* in modo profondo l'ambiente, il mondo in cui agiscono, i fenomeni che hanno condotto alla sua formazione e la sua influenza sull'ambiente esterno. A questi io mi rivolgo con le presenti brevi note che, lungi dalla pretesa di voler costituire sia pure un piccolo capitolo di un trattato, hanno soltanto lo scopo di indicazioni, proposte per la ricerca di elementi concreti che possano dare un contributo agli studi di quella branca della tecnica, denominata «idrologia», che si rivela ogni giorno più importante nei campi di cui si occupano l'ingegneria e la geologia applicata.

1 - INTRODUZIONE DESCRITTIVA

Nella formazione delle cavità sotterranee l'acqua, è noto, rappresenta l'elemento determinante; essa esercita una azione chimica, la dissoluzione delle rocce, ed un'azione meccanica, l'erosione. Se si volesse sintetizzare in poche parole quali siano gli effetti di tali due processi nello sviluppo del

fenomeno carsico, si potrebbe dire che la dissoluzione consente all'acqua di penetrare sempre più profondamente all'interno dell'ammasso roccioso degradandone la compattezza e di aprirsi in esso dei passaggi, mentre l'erosione amplia questi passaggi e li trasforma in cunicoli e gallerie.

Lo studio delle azioni dell'acqua nel sottosuolo di tipo carsico e dei sistemi idrici che ne derivano costituisce un aspetto di rilievo all'esame delle caratteristiche idrologiche di alcune regioni.

In un sistema carsico attivo (grotte percorse da acqua) si possono distinguere le seguenti parti relative sia a zone del sottosuolo che della superficie esterna: un bacino di alimentazione, una zona di scorrimento ed una di affioramento.

Bacino di alimentazione - è la superficie su cui cadono tutte le acque meteoriche che pervengono al torrente sotterraneo. I limiti di tale bacino possono anche non corrispondere con gli spartiacque superficiali.

I bacini di alimentazione possono essere costituiti da «bacini di raccolta» e da «bacini di assorbimento». Nei primi, più rari, le acque superficiali scorrono prima su terreni impermeabili e vengono quindi «inghiottite» sottoterra: in tali bacini i limiti relativi corrispondono agli spartiacque esterni.

«Bacini di assorbimento» sono quelli in cui si verifica il passaggio dell'acqua direttamente dall'esterno al sistema sotterraneo; l'assorbimento può essere concentrato in alcuni punti, e si hanno allora «inghiottitoi» al fondo di depressioni generalmente ampie, oppure può essere diffuso, e in presenza di terreno roccioso nudo fratturato o con superficie crivellata di fori, per la maggior parte di piccole dimensioni. L'assorbimento localizzato è soprattutto frequente nei bacini chiusi, cioè privi di vie di deflusso superficiale verso valle: un caso particolare ed importante si presenta quando un corso d'acqua sparisce improvvisamente sottoterra per riapparire in superficie più in basso, talvolta in un bacino idrografico diverso, cioè in un'altra valle.

Zona di scorrimento - è la zona sotterranea ove si sviluppano le vie di comunicazione che conducono l'acqua dalla superficie assorbente al torrente ed ove ha sede il torrente ipogeo stesso: in tale zona si trovano spesso laghetti sotterranei e sifoni permanenti o temporanei.

Zona di affioramento - è la zona che comprende la cavità, di dimensioni variabili, attraverso cui le acque del torrente ipogeo escono all'esterno. Tali cavità si chiamano in genere «esutori» e possono presentare l'aspetto di vere e proprie sorgenti; in particolare si chiama «risorgenza» il riaffioramento in un punto particolare più a valle di un corso d'acqua catturato da inghiottitoi. Gli esutori possono essere semiattivi: essi sono posti più in alto della normale risorgenza, e rappresentano una specie di

sffioratori di eccedenza, o di scarichi di troppo pieno, che entrano in funzione nei periodi di abbondanza di acque e quindi di elevati livelli.

2 - CONTRIBUTI DELLA SPELEOLOGIA AGLI STUDI IDROLOGICI

Le acque provenienti da un sistema carsico possono essere utilizzate con captazione diretta per scopi idroelettrici, come avveniva un tempo alla grotta di Stiffe, o irrigui od anche per alimentare acquedotti, se sufficientemente depurate nel percorso sotterraneo. Per valutare il più conveniente sfruttamento è necessaria la conoscenza del sistema idrico sotterraneo ed il regime delle relative portate.

In alcuni casi, come al pozzo Callaro sull'altipiano di Rocca di Mezzo o nella zona della grotta di Pastena, certi inghiottitoi nei periodi delle maggiori precipitazioni o dello scioglimento delle nevi possono risultare insufficienti per lo smaltimento delle portate affluenti dal bacino di raccolta, provocando allagamenti di vaste superfici coltivate; è necessario in questi casi esaminare le cause di tale insufficienza, accertando la presenza o meno di ostacoli rimovibili nell'interno del sistema sotterraneo di evacuazione.

Nei sistemi carsici attivi può esistere una vera falda sotterranea permanente o intermittente, analoga a quelle che si rinvencono nei terreni alluvionali permeabili, cioè delimitata da una unica superficie piezometrica. I rapporti spaziali e temporali su scala di ciclo-idrologico o di tempi geologici fra tale falda ed i veri e propri corsi d'acqua sono molto complessi. La conoscenza attraverso l'esplorazione speleologica dell'evoluzione di una zona carsica e dei livelli estremi della superficie piezometrica della falda costituisce un notevole ausilio allo studio del comportamento del sistema idrico: essa facilita la spiegazione di particolari fenomeni e consente ad esempio di localizzare le zone dove ricercare eventuali sorgenti.

Nel bilancio idrologico di bacini interessati da fenomeni carsici, infine, è necessario conoscere lo sviluppo del sistema ipogeo sotterraneo allo scopo di poterne definire i limiti reali, che possono differire da quelli superficiali apparenti.

Il problema si ripropone su altra scala nel caso in cui si debbano valutare le portate di piena di bacini, una parte della cui superficie si possa ritenere non contribuyente o comunque contribuyente in piccolissima misura a causa delle elevate perdite per infiltrazione nelle zone d'assorbimento di natura carsica.

Le note descrittive che precedono sia pure sommarie, chiariscono di per se stesse quali possano essere i collegamenti tra l'idrologia e la speleologia, intesa questa sia come accertamento di una orografia sot-

terranea altrimenti invisibile, sia come conoscenza dei fenomeni che la determinano.

Particolarmente utile appare il contributo che la speleologia può dare, come sopra detto, alla conoscenza e allo studio delle falde. Argomento questo che acquista sempre maggiore importanza ed è di grande attualità. La necessità di disporre di nuova acqua per usi industriali, irrigui e soprattutto potabili appare infatti ogni giorno più pressante. Ciò porta alla richiesta ai tecnici di studi sempre più profondi sulle disponibilità idriche di zone anche molto vaste. Cito, ad esempio, gli «Studi per la determinazione delle risorse idriche della valle del Sacco e della pianura Pontina», cioè praticamente tutto il basso Lazio, lavoro di notevolissima mole richiesto e finanziato dalla «Cassa per il Mezzogiorno».

Tra i mezzi di cui l'idrologia si avvale per lo studio delle falde c'è l'osservazione delle sorgenti e dei pozzi artificiali esistenti. Ed allora perché non aggiungere a questi anche i «pozzi» naturali di cui ci occupiamo noi speleologi e sui quali solo noi speleologi possiamo fornire notizie?

Posso assicurare, per esperienza personale, che un tale apporto della speleologia incomincia ad essere riconosciuto dai tecnici molto interessante ed utile.

3 - CONCLUSIONE

In definitiva, in quali modi concreti può attuarsi il contributo degli speleologi allo studio dei problemi idrologici? Ne elenchiamo alcuni.

a) Contributo alla delimitazione dei bacini *reali* delle falde sotterranee e dei corsi d'acqua, attraverso la ricerca e l'ubicazione topografica di inghiottitoi, bacini chiusi, zone di assorbimento e la descrizione, anche grafica, dei sistemi idrici ipogei e dei loro vari collegamenti.

b) Contributo allo studio quantitativo dei deflussi attraverso il controllo nel tempo dei livelli dei corsi d'acqua sotterranei.

Se il livello viene misurato in un tratto abbastanza regolare e di cui si sarà rilevata anche la pendenza di fondo ovvero sarà misurato su di una soglia naturale opportunamente scelta od anche, al limite, appositamente costruita, al tecnico sarà possibile risalire, con approssimazione sufficiente in tali problemi, alla valutazione delle portate.

c) Contributo allo studio delle falde, attraverso il controllo nel tempo dei livelli dei laghetti sotterranei e la direzione di percorrenza delle loro acque, ove essi vengano riconosciuti elementi di falde sotterranee.

Importante è, naturalmente, l'ubicazione di tali laghetti sulle carte topografiche.

Ho citato soltanto alcune delle cose più importanti che gli speleologi possono fare per contribuire allo studio dei problemi idrologici, altre se

ne possono dedurre dalle note precedenti. È infine chiaro che l'appartenenza ai gruppi speleologici di tecnici, quali geologi ed idrologi, può condurre a ricerche e studi a livelli superiori; ma ciò non può essere il tema di una relazione quale la presente ed in ogni caso interesserebbe una cerchia limitata di speleologi.

INTERVENTI

CIGNA ARRIGO (S.S.I.). Desidero ringraziare l'Ing. Giampieri per lo spunto che mi dà per dire su quello che la Società Speleologica Italiana ha fatto o che può fare nel campo delle ricerche idrologiche. L'Ing. Giampieri auspicava che si facessero delle carte idrologiche abbastanza localizzate, appunto per determinare l'esistenza con gli spartiacque sotterranei e la loro relazione con gli spartiacque superficiali, ecc. Questo è un tipo di ricerca importantissimo e vi sono degli spunti che i vari gruppi sarebbe bene tenessero presente nel determinare i vari programmi di attività. In particolare ci terrei appunto a ricordare che recentemente la Società Speleologica Italiana si è fatta promotrice di un coordinamento delle ricerche dei vari gruppi, cercando di mettere insieme un programma comune, articolato in varie località e su varie caratteristiche specifiche per poi sottoporlo al C.N.R. Questo è stato fatto nello scorso Ottobre ed ora occorrerà vedere come risponderà il C.N.R. alle proposte fatte dai vari gruppi. Tuttavia vorrei mettere in evidenza che le maggiori difficoltà nel realizzare questi programmi vengono non tanto dal coordinamento, che può essere senz'altro garantito dalla Società, quanto proprio dall'attività svolta dai singoli gruppi. È chiaro che non si può pensare ad una S.S.I. che organizzi addirittura su un piano nazionale ricerche di questo genere che sono così locali, così specifiche, se non sono i gruppi stessi che si fanno parte diligente nell'eseguire ricerche di questo tipo. Sovente esistono gruppi di recente costituzione che direi sono un pochino a caccia di cose nuove, a caccia di qualche cosa da fare. Benissimo, invece di andare a fare il nuovo pozzo di 100 metri alla ricerca del nuovo record che, ricordiamoci, lascia il tempo che trova, proviamo ad orientare di più i programmi su ricerche di maggiore interesse e consistenza, su ricerche, invece, estremamente più utili, proprio per l'avanzamento della speleologia, per una maggiore conoscenza dei fenomeni. Lasciamo perdere per un momento i vari Gouffre Berger: consentitemelo, al Gouffre Berger hanno fatto molte esplorazioni, il problema è diventato internazionale, ma che cosa è stato cavato fuori? un bel nulla. Sono state cavate fuori delle medaglie; con le medaglie non si fa la speleologia. È inutile, perfettamente inutile scendere a mille metri per una, due, tre, dieci, cento volte se poi alla fine non viene fuori nulla. Un mucchio di gente è andata in fondo al Gouffre Berger ma, tutto sommato, è una grotta ancora piena di interrogativi e

non esiste una pubblicazione di livello scientifico, per esempio, che tragga le conclusioni di tutta questa enorme mole di lavoro. Allora io direi: lasciamo perdere le grotte di mille metri, occupiamoci delle grotticelle di casa nostra che sono di 10, 20, 30 direi al massimo di 100 metri, e facciamo un po' di studi i cui spunti sono stati suggeriti dall'Ing. Giampieri. Queste sono le cose che veramente interessano, che veramente portano ad un progresso delle ricerche in speleologia. Quindi il mio è un caldo invito: raccogliamo queste proposte e vediamo di realizzarle. Sono sicuro che i risultati non potranno essere che estremamente lusinghieri. Grazie.

ANDREA MANISCALCO (Tecnostudi s.r.l., Roma)

Credo che bisogna ringraziare l'Ing. Giampieri della sua interessantissima esposizione sui rapporti che intercorrono fra idrologia e speleologia, rapporti che peraltro anch'io ho messo in evidenza nella mia relazione di ieri. (1)

In effetti nelle zone carsiche il concetto di idrogeologia deve essere considerato in una visione molto diversa da quella nei territori a permeabilità per porosità. In particolare per il censimento dei punti d'acqua bisogna tener presente che la metodologia di studio è diversa e molti idrogeologi trascurano, nelle zone carsiche, la determinazione e dei punti di assorbimento e dei punti di risorgenza.

È importantissimo considerare nel censimento dei punti d'acqua le grotte e studiarle in modo accurato nella specifica determinazione della loro morfologia e della loro genesi, localizzando livelli d'acqua all'interno della cavità e misurandone le variazioni di quota.

Quindi un invito a tutti coloro che si occupano di idrogeologia nei territori carsici a non trascurare questi particolarissimi aspetti; infatti ho avuto occasione di esaminare alcune volte risultati che hanno dato luogo a discussioni piuttosto vivaci proprio perché non si erano presi in considerazione questi elementi sulla cui base, invece, lo studio del sistema idrogeologico ha fornito interpretazioni sorprendenti.

(1) Si veda: MANISCALCO A., Aspetti della speleologia in relazione all'assetto del territorio, in «Atti Incontro naz. Speleologia e Regione», L'Aquila 8 Dic. 1973 - Quaderni Museo di Speleologia 'V. Rivera', N° 1, 1975, pp. 49-52.

Giuseppe Corrà

NUOVI ELEMENTI SULLA INFLUENZA DEI FATTORI STRUTTURALI NELLA SPELEOGENESI

Riassunto

Si descrive il ruolo che nella formazione ed evoluzione delle caverne svolgono le condizioni litologico-stratigrafiche e la preparazione tettonica e si cita in proposito il pensiero di autorevoli studiosi.

Una serie di esempi pratici presenti nei Monti Lessini veronesi consente di individuare nel tipo di successione stratigrafica un nuovo e fondamentale fattore speleogenetico. Questo stesso fattore permette di individuare meglio gli stretti rapporti che legano fra loro i fenomeni carsici di superficie e quelli di profondità.

New elements on the influence of structural factors on the genesis of caves.

Summary

Citing authoritative views, the author describes the role in the formation and evolution of caves played by lithological and stratigraphic conditions and by the tectonic preparation.

A series of specific examples drawn from the Lessini mountains (Verona) highlights stratigraphic succession as a new and fundamental factor in cave genesis. This factor clarifies the close relation between surface karstic phenomena and those underground.

OSSERVAZIONI INTRODUTTIVE . — (*)

I calcari, per la fitta fessurazione e per il considerevole e vario grado di solubilità, costituiscono le rocce più adatte alla formazione e allo sviluppo delle caverne.

La faglie, le diaclasi e i giunti di stratificazione suddividono praticamente le masse calcaree in una serie di parallelepipedi sovrapposti. La notevole circolazione idrica che ne consegue, determina, per erosione e

* Il presente lavoro, che rientra in un piano di studi finanziato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, è stato compiuto presso l'Istituto di Geografia della Facoltà di Economia e Commercio in Verona (Università di Padova) al cui Direttore prof. Ferdinando Donà rivolgo un sentito ringraziamento per gli amichevoli suggerimenti fornitimi nelle varie fasi della ricerca.

corrosione, un progressivo allargamento delle discontinuità iniziali, creando le condizioni indispensabili all'inizio e allo sviluppo del processo speleogenetico.

LETTERATURA FONDAMENTALE SUL RUOLO DEI FATTORI STRUTTURALI NELLA SPELEOGENESI. —

Il ruolo svolto nella morfologia carsica in genere e nella speleogenesi in particolare dai vari fattori strutturali, è stato recentemente sottolineato in numerosi lavori di F. FORTI e T. TOMMASINI (1), i quali sostengono giustamente che non è possibile effettuare una indagine valida sui problemi della origine e della evoluzione dei vari fenomeni carsici, senza una buona conoscenza geologica del territorio in cui un fenomeno carsico si presenta e senza considerare le condizioni litostratigrafiche e tettoniche di una serie calcarea nella quale tale fenomeno si svolge.

Concetti analoghi sull'argomento in questione troviamo in altri autorevoli studiosi, fra i quali ricordo:

J. CVIJIC (2) : «L'élargissement des fissures est un processus initial et fondamentale de la karstification. L'action dissolvante de l'eau concentrée de le long des diaclases peut produire des formes karstiques de grandes dimensions. L'entrée et l'issue des cavernes sont presque toujours liées aux grandes diaclases. Les séries de dolines sont parfois alignées le long de failles. Les grandes dômes des grottes se trouvent régulièrement au point de croisement des diaclases. Mais c'est surtout sur les formes de grande dimension que les failles exercent un rôle de recteur.

G. VIERS (3) : «Ce qui rend le calcaire perméable, ce sont les joints de discontinuité qui cisailent les bancs calcaires et surtout les diaclases».

ABRAMI (4) : «È importante la situazione strutturale della massa rocciosa».

(1) FORTI (F.), TOMMASINI (T.), 1964 - *Il carso del M. Spaccato: osservazioni di geomorfologia carsica in rapporto con la litostratigrafia e tettonica*; Atti e Memorie Comm. Grotte «E. Boegan», vol. IV, Trieste.

FORTI (F.), TOMMASINI (T.), 1966 - *Una sezione geologica del Carso triestino*. Atti e Mem. Comm. «E. Boegan», vol. VI, Trieste.

(2) CVIJIC (J.), 1960 - *La géographie des terrains calcaires*. Académie Sarbe des Sciences et Arts, Monographies, t. CCCXLI, cl. Sc. Math. et Nat., n. 26; Beograd.

(3) VIERS (G.), 1967 - *Eléments de Géomorphologie*. Nathan, Coll. Fac. Paris.

(4) ABRAMI (G.), 1966 - *Ipotesi sulla evoluzione della morfologia ed idrologia carsica*. Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat., Milano, vol. CV, fasc. I, Milano.

PERNA (5) : «Allo stabilirsi della circolazione carsica sono necessarie due condizioni: che la roccia sia fessurata e che sia solubile. Ad esempio i porfidi pur essendo fessurati non danno luogo a carsismo perché insolubili. Se l'acqua è in grado di circolare può esercitare, oltre all'azione chimica anche una azione dinamica».

WASSILENSKY (6) : «I fattori che prima di tutto influiscono su un sistema carsico sono la costituzione geologica dei terreni e la loro struttura».

MAUCCI (7) : «La genesi di cavità ipogee ad opera di acque vadose richiede preesistenza di soluzioni di continuità nella massa calcarea».

GÈZE (8) : «Un bloc de calcaire non fissuré ne pourrait renfermer aucune cavité».

D'AMBROSI (9) : «Resta fissato il concetto insostituibile della preparazione tettonica o stratigrafica, meglio tettonico-stratigrafica, come conditio sine qua non che presiede alla formazione di una qualsiasi cavità carsica e di un qualsiasi processo di carsificazione».

AUBOUIN, BROUSSE, LEHMAN (10) : «Les réseau des galeries, parcouru par des rivières souterraines, ou l'ayant été, est lié au système des diaclases qui rendent la masse calcaires perméable en grand. Les grandes dolines et les grands poljes ont une repartition liée à la tectonique: un accident tectonique est une zone de broyage qui favorise le drainage souterrain, ce qui détermine la formation d'un point bas. L'évolution et le destin d'un karst dépendent du comportement tectonique de la région où il se rencontre. Les calcaires sont les roches dont l'influence est la plus marquée sur la paysage; ils fournissent ainsi le meilleur exemple du rôle morphologique».

BIROT, ROGLIC, NICOD, DUFAURE (11) : «Tous les types de calcaire ne présentent pas la même aptitude à la création de cavités

(5) PERNA (G.), 1955 - *Evoluzione di un sistema carsico*. Natura Alpina, anno VII Trento.

(6) WASSILENSKY (Y), 1965 - *Les grottes en pays calcaires et leurs cristallisations*. Sciences et Progrès, La Natura.

(7) MAUCCI (W.), 1961 - *La speleogenesi nel Carso triestino*. Le Grotte d'Italia, serie 3, vol. III, 1959-60, Trieste.

(8) GÈZE (B.), 1965 - *Spéléologie scientifique*. Ed. du Seuil, Paris.

(9) D'AMBROSI (C.), 1960 - *Sull'origine delle doline carsiche nel quadro genetico del carsismo in generale*. Bol. Soc. Adr. Sc. Nat., vol. LI, Trieste.

(10) AUBOUIN (J.), BROUSSE (R.), LEHMAN (J.P.), 1968 - *Précis de géologie*. Tome 3, Dunod, Paris.

(11) BIROT (P.), ROGLIC (J.), NICOD (J.M.), DUFAURE (J.J.), 1966 - *Le relief calcaire*. Les Cours de Sorbonne. Centre de documentation univ., 5 place de la Sorbonne, Paris.

souterraines par dissolution».

RENAULT (12) : «La lithologie intervient également pour déterminer la résistance mécanique de la roche. Pour qu'il y ait creusement d'une cavité il faut que la roche soit fessurée. Les cavités s'amorcent à partir d'un joint de stratification, au contact de deux bancs, ou bien à la faveur de diaclases, fissures recoupants les bancs perpendiculairement ou obliquement par rapport aux joints de stratification. Lorsque la cavité traverse plusieurs bancs de nature différente, la résistance au creusement de chaque banc étant différente, la section du conduit est contournée en fonction de la nature des roches. Lorsque des roches de nature différente sont superposées, les cavités naturelles s'établissent de préférence dans certains bancs. Une galerie se développe sur de longue distance à l'intérieur d'une même limite de banc et se transforme en puits pour traverser la couche sous - ou sus- jacente, afin de rejoindre un autre banc ou une autre limite de couche où s'observent de nouvelles galeries. Un type de galerie sera souvent caractéristique d'un banc donné».

IL RUOLO DELLA SUCCESSIONE STRATIGRAFICA NELLA SPELEOGENESI. —

Oltre alla natura litologica e alla preparazione tettonica la speleogenesi è legata anche alla inclinazione e allo spessore delle bancate e nelle stratificazioni suborizzontali assume una decisiva importanza anche il tipo di successione stratigrafica, cioè la diversa posizione che in una pila di strati vengono ad occupare tra loro le varie bancate calcaree, dotate di proprie caratteristiche strutturali.

Non è sufficiente che una bancata sia fittamente fessurata e molto solubile perchè dia automaticamente origine ad una grande caverna. È necessario anche che sia localizzata ad una discreta profondità ed inoltre sia sormontata da un livello calcareo meno solubile, meno fessurato e più compatto e perciò in grado di funzionare da tetto resistente delle caverne.

Perchè in strati suborizzontali una caverna possa raggiungere considerevoli dimensioni, occorre che la grande solubilità ed erodibilità di una o più bancate sia accompagnata in alto dalla presenza di strati capaci di formare una resistente chiave di volta degli archi portanti.

La gamma estremamente varia dello spessore e della inclinazione degli strati, della struttura e della successione offerta dalle varie bancate in una pila di strati è in grado di produrre la grande varietà di forma e dimensioni delle caverne.

ESEMPI SIGNIFICATIVI. —

Nei Lessini veronesi il Dogger selcioso, oolitico e fittamente fessurato e

(12) RENAULT (PH.) 1970 - *La formation des cavernes*. «Que sais-je?», n. 1400, Presses universitaires de France, Paris.

il sovrastante Rosso ammonitico veronese, che comprende il Dogger superiore e il Malm, costituiscono un accoppiamento stratigrafico dotato di marcate differenze strutturali e realizzano un tipo assai significativo di successione stratigrafica.

È infatti molto importante che il Dogger selcioso, fittamente fessurato e solubile, ma molto compatto dove non si realizza una consistente percolazione idrica, venga a trovarsi in basso, e che il Rosso ammonitico, lastriforme, marnoso, compatto, moderatamente solubile e solo in corrispondenza delle rare fessurazioni diaclasiche, occupi la parte superiore.

Il primo costituisce il punto di innesco delle cavità carsiche e delle principali fasi evolutive graviclastiche in corrispondenza di punti idrovori preferenziali, grazie al meccanismo dell'erosione inversa o ascendente. Il secondo fornisce tali punti idrovori preferenziali e nello stesso tempo funziona da chiave di volta degli archi portanti.

Un esempio particolarmente chiaro sul ruolo speleogenetico della descritta successione stratigrafica si può osservare nel Ponte di Veia, architrave di ingresso di un cavernone carsico, sottrattosi ai crolli progressivi della volta centrale. I pilastri risultano modellati nel Dogger selcioso, mentre l'arco e la chiave di volta sono sviluppati nel Rosso ammonitico.

Ci sono casi in cui, come nello stesso Ponte di Veia e nel Covolo di Camposilvano di Velo veronese, una massiccia e compatta bancata di calcari a Pentacrini del Dogger ha consentito la formazione di un primo arco portante, mentre il secondo si è sviluppato nei già ricordati sovrastanti calcari del Dogger selcioso e del Rosso ammonitico. Questa ripetuta successione di livelli stratigrafici favorevoli alla speleogenesi aiuta ulteriormente a comprendere e a completare il panorama delle effettive cause che stanno alla base del grandioso sviluppo che assai frequentemente presentano le cavità ipogee dei Lessini veronesi.

Nei Lessini veronesi troviamo accoppiati altri due livelli analoghi a quelli del Rosso ammonitico e del Dogger selcioso, e precisamente quelli della Scaglia veneta lastriforme, detta anche pietra di Prun, compresa tra il Turoniano superiore e il Coniaciano, e quelli della Scaglia veneta superiore fittamente fessurata.

Le caverne non si possono formare nella Scaglia lastriforme, non solo perchè ha uno spessore di soli circa 8 m, ma anche perchè, essendo costituita da strati calcarei tenaci e marnosi, alternati con livelletti marnosi, risulta leggermente solubile solo in corrispondenza delle rare diaclasi, mentre le caverne tendono a formarsi nella Scaglia superiore fratturata, ma sono giustamente piccole e rare perchè questo felice accoppiamento di caratteristiche strutturali si presenta nell'ordine esattamente inverso a quello necessario, che è quello visto per il Dogger selcioso e il Rosso ammonitico.

Infatti la Scaglia veneta lastriforme si trova in basso e non in alto.

Né può questa Scaglia lastriforme esercitare la sua azione efficace analoga a quella del Rosso ammonitico nei riguardi dei sottostanti calcari del Cretaceo medio, perchè fortemente marnosi e troppo friabili e perciò da un lato non consentono la penetrazione delle acque e dall'altro non sono in grado di fornire nemmeno modeste cavernosità.

Siamo di fronte a tre esempi assai caratteristici: il primo, quello Dogger selcioso-Rosso ammonitico, che costituisce lo schema tipico delle condizioni favorevoli alla speleogenesi e gli altri, Scaglia lastriforme-Scaglia fittamente fessurata del Cretaceo superiore e scaglia lastriforme-Cretaceo medio marnoso, che rappresentano i casi più ostili che in questo senso si possano incontrare. Il primo di essi è ostile perchè risulta invertita la seriestratigrafica favorevole alla speleogenesi; il secondo è ostile perchè il Cretaceo superiore lastriforme incontra nel sottostante Cretaceo medio, insolubile, impermeabile e friabile, le condizioni esattamente opposte a quelle che offre il Dogger selcioso, permeabile, solubile e compatto.

Nel Veronese si rinvengono altre consistenti formazioni cavernose anche nei livelli del Lias, che nella sua potente pila di strati e nella sua successione stratificata possiede condizioni adatte per un carsismo ipogeo a cunicoli e a grotte, che sono ben rappresentati nei Covoli di Velo veronese, nella Spluga della Preta e nella Voragine del Vallone. Altre grotte si rinvengono pure nei livelli dell'Eocene medio e nella porzione basale dell'Eocene superiore. Sia nel Lias che nell'Eocene la formazione di caverne riproduce, seppure in modo meno appariscente, le favorevoli condizioni della successione stratigrafica vista per il binomio Dogger selcioso-Rosso ammonitico.

RAPPORTI TRA FATTORI STRUTTURALI E LIVELLO DI BASE NELLA SPELEOGENESI. —

Lo sviluppo delle cavità carsiche non è legato soltanto alle condizioni strutturali, ma è legato anche al livello di base locale. Risulta infatti che le cavità carsiche ipogee, localizzate a notevole altezza rispetto al livello di base locale, tendono ad uno sviluppo con marcato andamento verticale, mentre in profondità, in vicinanza del livello di base locale, tendono ad andamento prossimo all'orizzontalità, come ABRAMI (13) aveva già avuto occasione di osservare: «A monte la condotta tende alla verticalità (condotta collettrice di apporto), il tratto a valle tende alla orizzontalità (condotta collettrice di scarico)».

Sulle modalità di sviluppo dell'abbisso carsico Spluga della Preta il MAUCCI (14) afferma giustamente che «La percolazione delle acque

(13) ABRAMI (G.), 1966 - opera citata.

(14) MAUCCI (W.), 1954 - *Analisi morfogenetica della Spluga della Preta*. Atti VI Congr. Naz. Speleologia; Trieste.

vadose in seno alla massa rocciosa si svolge in condizioni diverse a seconda delle caratteristiche litologiche dell'orizzonte geologico attraversato». Ritengo tuttavia valide le osservazioni di carattere generale del CAVAILLE' (15) sulla influenza che i rapidi approfondimenti vallivi, come quelli avvenuti durante le glaciazioni, possono esercitare sulle modalità di sviluppo di un complesso carsico ipogeo proprio per il conseguente abbassamento del livello di base locale: «Chaque fois que le niveaux des rivières restait stable pendant une certaine durée, le système karstique avait le temps de s'établir; en particulier, les galeries subhorizontales pouvaient se former. Un brusque creusement de la vallée, lors d'une phase climatique responsable d'une reprise de l'érosion, amenait l'assèchement des galeries précédentes qui devenaient alors des grottes, et l'installation d'une autre système karstique à un niveau inférieur. Durant le Quaternaire les oscillations climatiques ont modifié plusieurs fois les conditions de l'érosion et du creusement des vallées. En partant de cette hypothèse, nous pouvons déduire que, à chaque phase climatique correspondant à une glaciation, un système karstique s'est constitué».

OSSERVAZIONI CONCLUSIVE. —

Le grandi caverne non sono una entità carsica ipogea a se stante, ma rappresentano il risultato di un complesso meccanismo erosivo, che inizia in superficie e si arresta praticamente in corrispondenza del livello di base locale, e richiede non solo condizioni strutturali e climatiche favorevoli, ma anche un idoneo spessore delle bancate e una particolare successione stratigrafica.

I principali elementi collegati con una caverna tipica si potrebbero così riassumere: se in superficie affiorano calcari fittamente fessurati e solubili si ha la formazione di una dolina, segno evidente di una attiva penetrazione delle acque in profondità. La dolina comunica in basso con un inghiottitoio, localizzato generalmente in corrispondenza dell'incontro di due diaclasi e modellato in calcari impermeabili e tenaci con reticolo diaclasico con maglie ampie. L'inghiottitoio comunica inferiormente con la caverna, sviluppatasi inizialmente per attiva corrosione (primaria) in rocce fittamente fessurate e solubili e interessate da un disturbo diaclasico marcato. L'allargamento della cavità è poi favorito dal fatto che le acque introdotte dall'inghiottitoio, una volta raggiunto il livello fittamente fessurato e solubile, tendono, per capillarità, a diffondersi anche lateralmente e in parte verso l'alto (meccanismo antigrafitivo) nelle fessurazioni leptoclasiche, determinando una attiva decalcificazione, che favorisce una precisa localizzazione a campana dei successivi assestamenti

(15) CAVAILLE' (A.), 1970 - *L'évolution des grottes au Quaternaire dans la France méridionale*. Bull. Soc. d'Histoire Nat. de Toulouse., t. 106. 1-2.

graviclastici, forgiando così gli archi portanti di volte emisferiche, paraboloidi ed ogivali, la cui funzione statica portante consente alle caverne una lunga fase evolutiva. Le cavità ipogee possono ampliarsi, in quanto i materiali corrosi ed erosi vengono continuamente asportati in soluzione e in sospensione dalle acque che discendono verso i reticoli carsici profondi.

Questa azione di smaltimento dei materiali è fondamentale per l'ampliamento delle caverne ed è evidentemente favorita dai processi che determinano l'abbassamento del livello di base locale. Anche l'aumento della piovosità (fattore climatico) favorisce l'ampliamento delle caverne, ma se il livello di base locale non consente un sufficiente smaltimento dei materiali verso i reticoli carsici più profondi o verso l'esterno, si può avere un definitivo arresto dell'ampliamento della caverna per completa ostruzione con materiali di decantazione (stadio di fossilizzazione).

I processi erosivi epigei e l'ampliamento delle caverne verso l'alto portano ad un progressivo assottigliamento del diaframma che separa la grotta dalla superficie topografica. La volta della caverna subisce dei cedimenti che determinano la formazione di pozzi di crollo e di cavità ipogee residuali (vedi Covolo di Camposilvano di Velo veronese) ed infine, per arretramento delle pareti perimetrali, si arriva alle doline di crollo (vedi sempre a Camposilvano il Covolo degli Storti e il Covolo del Brutto) (16).

ILLUSTRAZIONE DELLO SCHEMA RIASSUNTIVO. —

Lo schema teorico riassuntivo allegato al testo si ispira a fenomeni realmente presenti nei M. Lessini veronesi e in particolare nella zona di Camposilvano e rispecchia a grandi linee i vari meccanismi speleogenetici e speleoevolutivi illustrati nella presente nota. Tale schema consente anche di inserire la constatazione che le attuali morfologie carsiche di superficie della zona citata come esempio tipico, sono in pratica costituite

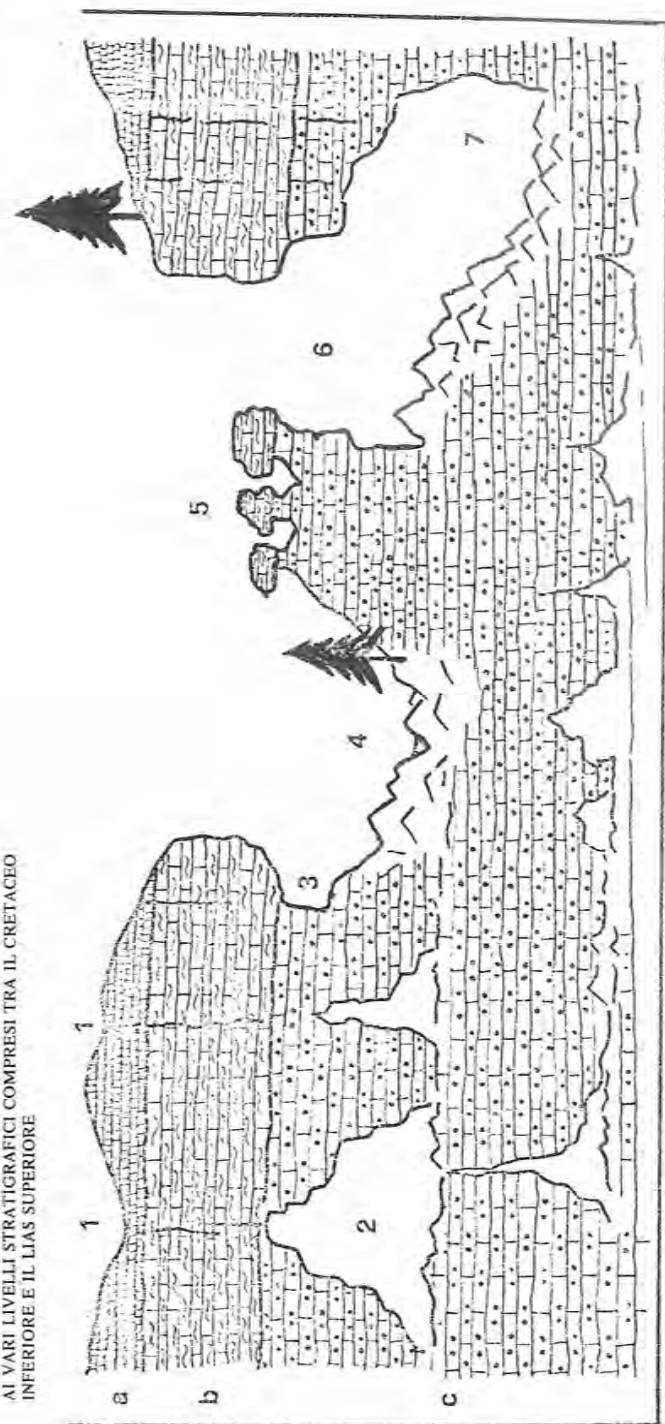
(16) Per altre notizie sui vari argomenti trattati in questo lavoro vedi anche: CORRA' (G.), 1970 - *Le doline di crollo*. Escursionismo, anno XXI, n. 2 Torino.

CORRA' (G.), 1971 - *Il Ponte di Veia*. Escursionismo, anno XXII, n. 2, Torino.

CORRA' (G.), 1971 - *Les différentes morphologies karstiques aux divers niveaux stratigraphiques dans les Lessini de Vérone (Italie)*. Actes du Colloque Intern. de karstologie et Spéléologie dans les Causses, août 1971, Comité National de Géographie, Commission de Phénomènes karstiques.

CORRA' (G.), 1972 - *Le morfologie carsiche nel Veronese*. Atti del I Convegno Nazionale per lo studio, la protezione e la valorizzazione dei fenomeni carsici; Verona 16-17 ott. 1971. Torino.

SCHEMA RIASSUNTIVO DELLA DISTRIBUZIONE DELLE PRINCIPALI MORFOLOGIE CARSCHE NEI MONTI LESSINI VERONESI AI VARI LIVELLI STRATIGRAFICI COMPRESI TRA IL CRETACEO INFERIORE E IL LIAS SUPERIORE



a) Biancone (Cretaceo inf. e Tortoniano sup.); b) Rosso ammonitico (Malm p.p. e Dogger sup.); c) Oolite di S. Vigilio (Dogger inf. p.p. e Lias sup.); 1) Dolina normale; 2) Cavernone carsico; 3) Riparo sotto roccia; 4) Dolina di crollo; 5) Monoliti carsici a fungo; 6) Pozzo di crollo; 7) Cavità ipogea residuale.

da una contemporanea presenza di forme carsiche *epigee* e di forme ereditate da un carsismo ipogeo, venuto successivamente alla luce in seguito a crolli di cavernoni carsici.

I monoliti carsici a fungo, presenti al centro del disegno, si possono originare sia come relitti di pareti perimetrali di cavernoni carsici crollati (vedi il citato Covolo degli Storti), sia come allineamenti di lapiés di diacalse al centro o ai bordi di formazioni vallive (vedi Valle delle Sfingi e I Gaspari di Camposilvano e Val Marisa di Boscohiesanuova). La strozzatura basale che essi generalmente presentano è dovuta al brusco passaggio dal Rosso ammonitico, compatto e tenace, al Dogger selcioso ed oolitico, fittamente fessurato e solubile ed inoltre sensibile alle azioni termoclastiche in genere e di gelivazione in particolare. Si tratta della stessa situazione litostratigrafica che, in corrispondenza di tali livelli, fornisce in tutta la Lessinia un numero assai rilevante di ripari sotto roccia.

Alberta Felici
(Società Speleologica Italiana - Speleo Club Roma)

CAVITA' NEL SETTORE MOLISANO DEL MATESE

Riassunto

Si riferisce brevemente sulle cavità del settore molisano del Matese, esplorate dallo Speleo Club Roma durante le campagne estive dal 1962 al 1972. Complessivamente si tratta di sei grotte (tre inghiottitoi, un pozzo carsico, due risorgenze), di cui vengono forniti descrizioni e rilievi.

Cavities of the Matese: Molise section.

Summary

A brief description of the cavities of the Molise section of the Matese explored by the Rome Speleo Club in its 1962-1972 summer campaigns. Six cavities are described and planned: three swallow-holes, one karstic sink and the of two underground streams.

PREMESSA

Nelle estati 1962, 1966, 1971 e 1972 lo Speleo Club Roma ha compiuto campagne di ricerca nel massiccio del Matese, ponendo il campo due volte sulle rive del lago omonimo e due volte presso il Pozzo della Neve (10 A).

Scopo di queste ricerche (inizialmente finanziate dalla Cassa per il Mezzogiorno) è stato lo studio sistematico delle caratteristiche morfologiche ed idrologiche delle cavità sotterranee del massiccio.

Completate le ricerche nel versante Sud-Occidentale (settore Campano), si è spostata l'attenzione sul versante Nord-Orientale (settore Molisano), nel quale erano già state segnalate alcune grotte, delle quali una sola esplorata, dal Circolo Speleologico Romano (7 A). Soltanto due di tali grotte sono state ritrovate: la citata (7 A) ed il Pozzo della Neve (10 A).

Contemporaneamente, furono trovate altre quattro nuove cavità. Tutte e sei furono esplorate; il rilevamento fu eseguito «*ex-novo*» in cinque mentre, nella sesta (7 A), ci si limitò a verificare il rilievo C.S.R., ripetendo le poligonali e le misure principali.

In una sola grotta l'esplorazione non ha potuto essere completata, prima per avverse condizioni meteorologiche e, poi, per il sopravvenuto intervento di un altro Gruppo speleologico che, senza preavviso, si era installato all'ingresso della cavità poco prima del nostro arrivo.

OSSERVAZIONI MORFOLOGICHE ED IDROLOGICHE

Tutte le cavità si aprono nei calcari omogenei (a Rudiste) del Cretacico Superiore (Senoniano - Cenomaniano): si veda il Foglio 162 (Campobasso) della Carta Geologica d'Italia (N. Malferrari - 1970). La potente assise calcarea poggia sulla dolomia giurassica, è piegata ad anticlinale e minutamente fratturata da vari sistemi di faglie.

Dai dati descrittivi, riferiti nella 3° parte del presente lavoro, si ricavano le seguenti conclusioni:

- il fenomeno carsico, in questo settore, non è diffuso ma, piuttosto, concentrato in un limitato numero di formazioni localizzate;
- le grotte con sviluppo considerevole presentano un andamento prevalentemente orizzontale, secondo gallerie zig-zaganti, impostate su reticoli di fratture subverticali. Questo vale anche per la (10 A) che risulterebbe, in base alle notizie pervenute dalla stampa, una delle più profonde dell'Italia Centro-Meridionale;
- tali cavità sono caratterizzate inoltre da una struttura abbastanza lineare e semplice, in cui eccezionali sono i rami fossili a piani sovrapposti, e sono tutte ancora attive;
- salvo alcuni tratti localizzati di galleria, le grotte appaiono prive di concrezionamento; in una (10 A) le poche concrezioni esistenti sono in fase degenerante; in un'altra (7 A) esistono invece splendide stalattiti e stalagmiti purissime, ma esclusivamente in una zona isolata da un sifone permanentemente chiuso;
- nel complesso, a differenza del versante Sud-Occidentale, le manifestazioni superficiali (inghiottitoi) sono scarse mentre il fenomeno carsico profondo presenta alcuni esempi di reticoli idrici attivi e già molto sviluppati, caratterizzati però da un solo o al più due cicli evolutivi. Dei tre casi studiati, due sono risorgive e, quindi, denotano una circolazione idrica sotterranea a piccola profondità; anche nel terzo la cavità si sviluppa per lungo tratto a modesta profondità, prima di inabissarsi con una serie di pozzi profondi. In quest'ultimo caso, la linea di deflusso delle acque (di cui è sconosciuto il punto di risorgenza) sembra orientata verso Nord-Est.

DESCRIZIONE DELLE CAVITÀ

10 A POZZO DELLA NEVE (POZZO DI COSTA DEL CARPINE)

Provincia: Campobasso *Comune:* Campochiaro *Località:* Costa del Carpine
I.G.M. 162-III-NO Quota 1330 m (s.l.m.)

Long. 2° 02' 47" 5 E Lat. 41° 25' 22" 2 N (U.T.M.: VF 5818 8610)

Terreno geologico: Cretaceo Superiore (calcare bianco a Rudiste).

Speleometria (tratti rilevati):

- ramo principale *Sviluppo spaziale:* oltre 760 m *Dislivello:* oltre 215 m
- ramo fossile *Sviluppo spaziale:* oltre 125 m *Dislivello:* oltre - 20 m

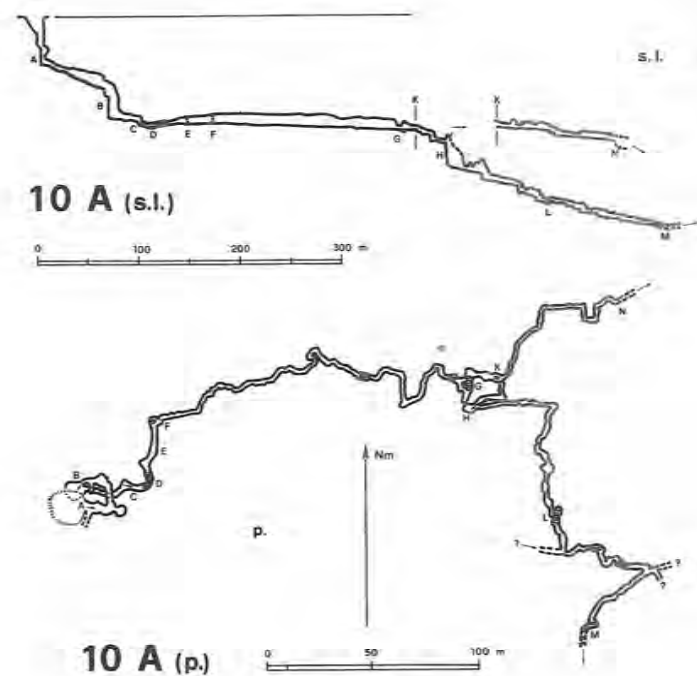


Fig. 1 10 A - POZZO DELLA NEVE

a - Sezione longitudinale

b - Pianta

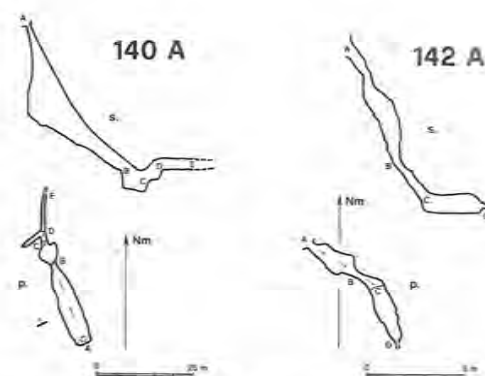


Fig. 2 140 A - POZZO CUL DI BOVE
142 A - INGHIOTTITOIO DEL FOSSO

Attrezzature occorrenti: corde e scale; successione seguente di pozzi e salti da armare: m 35; 32; 5; 7; 22; 7; 7; 4; ? (sceso per 60 e valutato circa 80); prosegue (!).

Pericoli: - frana tra 1° e 2° pozzo

- tre sifoni temporanei, non svuotabili con semplici mezzi artificiali e occlusi per molti mesi all'anno (dopo il 3° pozzo; dopo l'8°; al termine rilevato).

Itinerario: dalla carrozzabile S. Gregorio Matese - Guardiaregia, alla sella di q. 1257 (la Casella), si imbocca la strada forestale che sale verso Nord lungo il Vallone di Flòrio e conduce alla Costa del Càrpine. La grotta si apre sotto la strada, in corrispondenza del punto dove essa si inerpica bruscamente, a una distanza di circa 50 m, con ingresso doliniforme asimmetrico, in mezzo alla Faggeta.

Descrizione: l'abisso inizia con una successione di due pozzi, collegati da un lungo scivolo detrico a chiocciola, lateralmente al quale si innalzano alcuni camini fusiformi concrezionati. Superato un 3° salto, di 5 m, la grotta prosegue lungo una fessura verticale, ad andamento orizzontale meandriforme. Per la maggior parte del tempo un sifone ostruisce l'accesso alla galleria: esso è stato trovato aperto solo alcuni anni (estati 1962, 1966, 1971,....). Dopo il sifone, la galleria è strozzata in due punti da concrezioni; più avanti essa inizia a discendere, con pavimento allagato (piccolo rivolo); si raggiunge il «*lago dell'altimetro*», piuttosto profondo, con sala a destra riempita da un deposito di fango. Superato il lago (necessita muta), si raggiunge un bivio: l'acqua del rivolo è assorbita da un foro sul pavimento, che conduce al ramo attivo; continuando dritti si imbocca invece un ramo fossile.

Il ramo attivo comprende una serie di piccoli salti, un pozzo di 22 m, numerose pozze e due sifoni, il secondo dei quali fu trovato aperto nel 1966 ma chiuso nel 1971; nel 1966 l'esplorazione fu proseguita per un lungo tratto, non rilevato, arrestandosi su un pozzo di circa 80 m, disceso solo per 60 m, fino al limite delle scale disponibili. Il ramo attivo presenta la confluenza di altri due rami, di cui uno fu risalito per un buon tratto, fino ai piedi di una cascata.

Il ramo fossile prosegue invece inizialmente orizzontale, a meandri; quindi (tratto non rilevato) scende a piccoli salti, convergendo verso il ramo attivo. Nel 1971 l'esplorazione si arrestò sopra un salto di una quindicina di metri. Nel 1972 non fu possibile riprendere l'esplorazione perchè era in corso una operazione della A.S.R. Da notizie giornalistiche sembra che siano stati raggiunti i 600 m di profondità.

Morfologia: cavità assorbente a sviluppo (nella parte esplorata) prevalentemente sub-orizzontale, con gallerie a fessura verticale, talora alte (fino a 20 m), talora molto basse (con formazione di sifoni), intervallate da alcuni salti verticali. Morfologia di tipo vadoso con pozzi a cascata, alternata a brevi tratti a morfologia freatica (condotta forzata) in corrispondenza dei sifoni.

I processi di erosione inversa sono riconoscibili nel tratto iniziale (pozzi e camini collaterali, fusiformi); la cattura del corso d'acqua da parte dell'attuale ramo attivo, con evidente segno di fossilizzazione dell'altro ramo, può pure essere attribuita ad un processo di erosione inversa, seguito da un allargamento freatico (sospeso) delle fessure congiungenti i due sistemi (1).

Il tratto inferiore del ramo attivo presenta due confluenze che vi apportano acqua: in uno sono stati trovati anche detriti vegetali; ciò confermerebbe l'ipotesi di una genesi indipendente di questo sistema.

Concrezionamento: è presente solo nel tratto iniziale della cavità (alcune altissime lame, degeneranti, in un camino collaterale allo scivolo tra 1° e 2° pozzo; due occlusioni massicce subito dopo il 1° sifone: strettoie «*del vento*» e «*dei tre buchi*»); lo stato delle concrezioni denota un'alternanza di fasi climatiche: esse potrebbero fornire elementi per un più accurato studio sulla cronologia dell'evoluzione della cavità.

Rinvenimento: C.S.R. 1955 (esplorazione fino a base 2° pozzo).

Esplorazioni: S.C.R. (1962, 1963, 1966, 1971).

Rilievo: S.C.R. (1962-71) parziale (Maniscalco, Felici, Ribacchi, Sagnotti, Bianchetti, Antonelli), originale in scala 1 : 500 (fig. 1A-B).

Bibliografia: [3] (rilievo fino al «*lago dell'altimetro*»).

142 A INGHIOTTITOIO DEL FOSSO (nome convenzionale)

Provincia: Campobasso *Comune:* Campochiaro *Località:* Tornieri
I.G.M. 162-III-NO Quota 1125 m (s.l.m.)

Long. 2° 03' 05" E Lat. 41° 25' 03" N (U.T.M.: VF 5858 8549)

Terreno geologico: Cretaceo Superiore (calcere bianco a Rudiste).

Sviluppo spaziale: 12 m *Dislivello:* -8 m

Attrezzature occorrenti: n.n. *Pericoli:* n.n.

Itinerario: la cavità si apre circa 700 m a SSE dalla 10 A (Pozzo della Neve), dalla quale può essere raggiunta per tracce di sentiero nella faggeta, attraversando due valloncelli; oppure vi si può giungere dalla Piscina Cul di Bove (carrareccia per la 10 A), seguendo il sentiero e poi il

(1) In base ai rilievi, il collegamento tra i due sistemi sembra essersi effettuato in due riprese: la prima, in cima al pozzo da 22 m, attraverso una congiunzione diretta alla sala di fianco al «*lago dell'altimetro*», in un punto attualmente coperto da un notevole spessore di sedimenti; la seconda, attraverso un cunicolo tortuoso ed angusto, che costituisce il passaggio attuale. La fase intermedia dovrebbe essere stata costituita da un periodo a clima più secco e caldo, con la formazione del sopraddetto deposito, che probabilmente coinciderebbe con quella di formazione del concrezionamento nella parte iniziale della grotta.

fondo del fosso che conduce alla grotta. L'imbocco si apre sul fondo del fosso in una roccia affiorante.

Descrizione: pozzetto obliquo, terminante con una cameretta orizzontale che presenta al termine una fessura impraticabile.

Idrologia: la cavità funge da inghiottitoio temporaneo delle acque del fosso; nello scivolo iniziale sono presenti depositi di fango e detriti vegetali.

Rinvenimenti: S.C.R. (1962).

Rilievo: S.C.R. - 1962 (Felici A., Mascia J.) - (Fig. 2).

143 A INGHIOTTITOIO DI VALLONE FLÒRIO (nome convenzionale)
Provincia: Campobasso *Comune:* Campochiaro *Località:* Vallone di Flòrio

I.G.M. 162-III-SO Quota 1228 m (s.l.m.)

Long. 2° 02' 06" E Lat. 41° 24' 14" N

Terreno geologico: Cretaceo Superiore (in prossimità di una faglia che determina il contatto tra le formazioni C (6-1) e C (10-6) - v. carta geologica [1] - Calcarei a Rudiste).

Sviluppo spaziale: 15 m *Dislivello:* -6 m

Attrezzature occorrenti: scala 5 m *Pericoli:* n.n.

Itinerario: carrozzabile S. Gregorio Matese - Guardiaregia, al ponte di q.1230 (subito dopo la Casella, q. 1257). Imbocco a foro nel detrito (d.2 m) sulla sinistra orografica del Vallone, al termine della spalla del ponte, lato monte.

Descrizione: pozzetto verticale di 4 m, terminante con una saletta discendente.

Morfologia: cavità tuttora in formazione (v. note geologiche); si è aperta nel 1969.

Idrologia: cavità inattiva; l'ingresso è sollevato di qualche metro rispetto al fondo del fosso (Vallone Flòrio).

Rinvenimento: S.C.R. (1969).

Rilievo: S.C.R. - 1971 (Antonelli A).

140 A POZZO CUL DI BOVE (SFONNATORA TORNIERI)

Provincia: Campobasso *Comune:* Campochiaro *Località:* Tornieri

I.G.M. 162-III-NO Quota 1360 m (s.l.m.)

Long. 2° 02' 22" E Lat. 41° 25' 01" N (U.T.M.: VF 5758 8543)

Terreno geologico: Cretaceo Superiore (calcare bianco a Rudiste).

Sviluppo spaziale: 83 m *Dislivello:* -42 m

Attrezzature occorrenti: corde e scale (30 m) *Pericoli:* n.n.

Itinerario: dalla carrozzabile S. Gregorio Matese - Guardiaregia, alla sella di q. 1257 (la Casella) si imbecca la strada forestale che sale verso

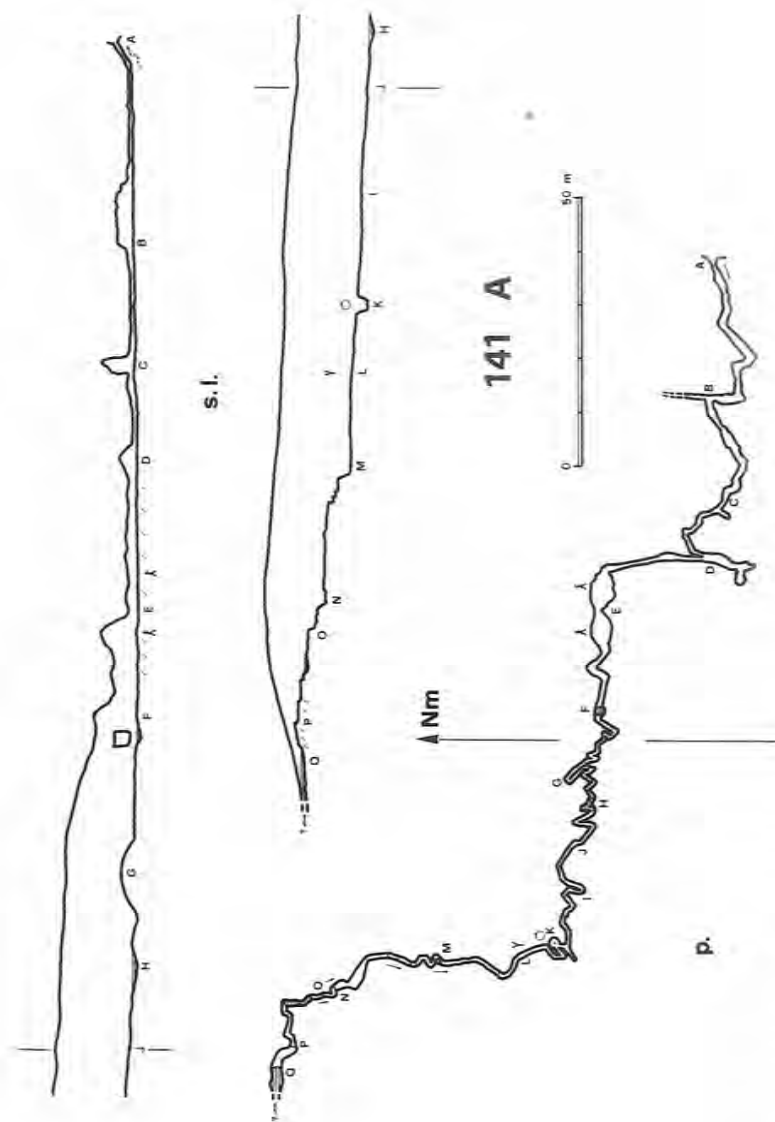


Fig. 3 141 A - RISORGENZA IANARA

Nord lungo il Vallone di Flòrio. Si raggiunge la Piscina Cul di Bove: la grotta si apre sul margine destro della strada, un centinaio di metri oltre la piscina.

Descrizione: da uno stretto imbocco (diam. 1 m) si accede ad un primo salto di 22 m, seguito da uno scivolo detritico che conduce ad un secondo salto di 5 m (saletta). Proseguendo nella stessa direzione si risale alcuni metri in roccia, indi galleria a fessura verticale, impraticabile dopo pochi metri; breve diramazione chiusa, sulla destra.

Morfologia: grotta impostata su una frattura verticale, con allargamenti in corrispondenza di altre fratture ad essa circa perpendicolari.

Rinvenimento: S.C.R. (1962).

Rilievo: S.C.R. - 1962 (Felici A., Mascia J., Pasquini M. A.) - (fig. 2)

141 A RISORGENZA IANARA

Provincia: Campobasso *Comune:* Campochiaro *Località:* Tornieri (Ianara)
I.G.M. 162-III-SO Quota 1150 m (s.l.m.)

Long. 2° 03' 00" E Lat. 41° 24' 58",5 N (U.T.M.: VF 5845 8535)

Terreno geologico: Cretaceo Superiore (calcere bianco a Rudiste)

Sviluppo spaziale: 320 m *Dislivello:* -3 m/+8 m

Attrezzature occorrenti: n.n. fino al termine esplorato (autorespiratore per eventuale superamento del sifone terminale)

Pericoli: la cavità è soggetta a piene con allagamento totale; l'ingresso si trasforma allora in sorgente valchiusana.

Itinerario: si trova molto vicina alla 142 A, in un fosso poco più a Sud, che confluisce in quello di detta cavità. Sbocca con galleria obliqua, sulla riva sinistra orografica.

Descrizione: dopo una breve discesa per galleria obliqua d'interstrato molto angusta, si imbecca una galleria, inizialmente pianeggiante e poi in lieve salita, molto tortuosa, con piccole diramazioni, generalmente stretta; essa è dapprima molto bassa, poi si innalza, si restringe ulteriormente, sviluppandosi lungo un doppio sistema di fratture verticali incrociate. Si incontra qualche laghetto (per il resto il pavimento è fangoso), stalagmiti di fango, una grande marmitta, oltre la quale la galleria inizia a salire (fondo roccioso); superati due piccoli salti, si raggiunge il sifone terminale (pavimento fangoso nell'ultimo tratto): acqua limpida e profonda. Per oltre metà percorso la galleria è alta 10-20 m: la volta si mantiene a livello costante e si abbassa solo presso il sifone terminale.

Morfologia: grotta di origine freatica (d'interstrato?), sviluppatasi successivamente in senso verticale lungo una serie di fratture.

Idrologia: temporaneamente attiva (sorgente); in tempo di magra restano numerose pozze ma lo scorrimento è totalmente assente.

Rinvenimento: S.C.R. (1962).

Rilievo: S.C.R. - 1962 (Bellecci, Felici, Mascia, Ribacchi,

Selleri) - (fig. 3).

Bibliografia: [3] (citazione).

7 A GROTTA DI CAPO QUIRINO

Provincia: Campobasso *Comune:* Guardiaregia *Località:* Capo Quirino
I.G.M. 162-III-SO Quota 1050 m (s.l.m.)

Long. 2° 02' 43",2 E Lat. 41° 24' 09",1 N (U.T.M.: VF 5807 8382)

Terreno geologico: Cretaceo Superiore (calcere bianco a Rudiste)

Sviluppo spaziale: oltre 850 m *Dislivello:* oltre + 110 m

Attrezzature occorrenti: palo di risalita 7 m (consigliabile); tubo 40 m per svuotam. sifone; corde e scale (35 m).

Pericoli: sifone, a duecento metri dall'ingresso, da vuotare con tubazione; pericolo di piene nelle stagioni piovose.

Itinerario: carrozzabile S. Gregorio Matese - Guardiaregia, alla curva 200 m a S W del ponte q. 1170; si scende direttamente la costa fino al punto dove il torrente presenta un salto di roccia; l'imbocco, che è su tale parete, pochi metri sotto l'orlo, può essere raggiunto dall'alto per tracce di sentiero. Sotto l'imbocco la roccia presenta uno scivolo levigato dall'acqua; una decina di metri più in basso, sulla riva destra orografica del vallone, che da tal punto in poi è nettamente inciso, si trova la risorgiva (temporanea) delle acque della grotta, mentre l'ingresso è idricamente inattivo (salvo piene eccezionali). La risorgiva è costituita da una bassa fenditura d'interstrato, intasata di massi e allagata; l'ingresso transitabile da una galleria a pressione in lieve salita, facilmente percorribile.

Descrizione: la grotta è costituita da una galleria principale, sviluppata in direzione E-W, con alcune brevi diramazioni. A pochi metri dall'ingresso (galleria prima ascendente e poi discendente), un cunicolo discendente a chiocciola porta ad una galleria di diaclasi terminante con un sifone, in probabile collegamento con il sistema attivo inferiore inaccessibile. A 50 m dall'ingresso saletta con varie diramazioni, una delle quali pure collega al sifone sopra detto. La galleria prosegue a pareti nude, con «Scallops», di interstrato, ad andamento sinuoso e, pertanto, con alternanze di salite e discese per effetto della disposizione obliqua degli strati. Sono presenti un lago, quasi sifonante, alcune pozze; si raggiunge una biforcazione: ramo di destra transitabile, di sinistra con scivolo e pozzetto (3 m, perdente); immediatamente oltre il ricongiungimento dei rami, galleria discendente con deposito sabbioso e sifone permanente, che può essere svuotato scaricando l'acqua nel pozzetto di 3 m. Oltre il sifone la galleria prosegue in salita, quindi diventa piana e poi torna a scendere: a questo punto, sotto alla sezione freatica rotondeggiante inizia una forra di erosione vadosa. La grotta si imposta chiaramente, da tale zona in poi, su fratture verticali; pareti sempre levigate, con splendidi esemplari di Rudiste sporgenti. La galleria prosegue con pendenze alterne fino ad un

pozzo di 10 m che conduce ad una galleria che prosegue a NE per poche decine di metri (pozzetto da 8 m); invece a SW continua con una discesa di sabbia e ghiaia, oltre la quale la galleria riprende l'andamento SE-NW, con pendenze alterne e piccoli salti di qualche metro, sia in risalita che in discesa, ed alcune pozze.

Si giunge ad un laghetto circolare di 4 m, con breve scivolo detrico (ciottoli d'accesso, oltre il quale si deve superare un salto di 5 m e poi una parete di 7 m (risalita difficile). Si incontra un bivio: ramo di sinistra discendente a sifone; quello di destra invece prosegue a galleria, con alcuni piccoli salti in salita, fino ad un secondo bivio: a sinistra si incontra nuovamente un sifone; a destra galleria alta con sezione freatica e forra occupata da pozze profonde: si prosegue a livello della condotta freatica (passaggio esposto), che risale ripidamente e si presenta riccamente concrezionata. Alcuni metri prima di uno sbarramento concrezionale si scende in fondo alla forra; si prosegue superando alcune ostruzioni pure dovute a concrezioni: l'esplorazione si è arrestata ad un restringimento della galleria, in roccia viva, presentante un gomito al di là del quale, sulla destra, sembra che il passaggio si allarghi nuovamente.

Concrezioni: le pareti della grotta sono in assoluta prevalenza nude e lavorate dall'acqua. Si trovano poche sparse stalattiti sulla volta presso il sifone; quindi si incontra una diramazione superiore, molto concrezionata, circa a metà grotta; il concrezionamento riprende infine nel tratto terminale (v. sopra). Il fenomeno è in attività, con stalattiti candide, anche di grosse dimensioni, e colate.

Morfologia e idrologia: la cavità è morfogeneticamente freatica, con gallerie di interstrato in pressione modellate a «*Scallops*» (indicanti un flusso d'acqua diretto verso l'uscita), ed evoluta, in parte, a seguito di un regime vadoso, con forra profonde anche molti metri. Solo la parte iniziale ed alcune strette diramazioni conservano intatta la morfologia esclusivamente freatica. La galleria principale alterna tratti in salita e discesa, con numerosi punti di quota minima, alcuni occupati da laghi o laghi-sifone, altri asciutti ed evidentemente collegati, attraverso passaggi impercorribili e non sempre identificati, ad un sistema unico di drenaggio che, verosimilmente, si collega con la risorgiva posta alcuni metri sotto l'ingresso della grotta, ai piedi della parete.

Lo sbocco della cavità presenta le caratteristiche morfologiche tipiche dei sistemi freatici sub-orizzontali terminanti in valli aventi una circolazione idrica superficiale meno importante: esso ha infatti determinato la formazione di una parete di arretramento collaterale al thalweg che incide sia la copertura di marne mioceniche che la formazione in cui è scavata la cavità (calcarei a Rudiste del Cretaceo Sup.). Tale parete è suddivisa in due salti separati da uno scivolo obliquo: quello superiore corrisponde all'ingresso della grotta (attualmente fossile) e quello inferiore alla risorgiva (di troppo pieno) del sistema impenetrabile di attuale drenaggio.

Lo sbocco di magra di tale sistema è sconosciuto.

In base a tali osservazioni si può concludere che questo complesso ipogeo ha presentato almeno due fasi evolutive ben distinte, la seconda delle quali è tuttora in stadio giovanile. Non si può escludere che sia già iniziata la formazione di un terzo livello ancora più basso.

Quanto alle cause che hanno determinato la formazione di questo considerevole complesso di cavità, si deve osservare [1] che esso presenta la parte più interna in corrispondenza dell'incrocio di due faglie a forte rigetto (con direzioni W-E e NW-SE), che determinano l'affioramento di un cuneo della formazione geologica inferiore (calcarei e dolomie compatte del Cretaceo Sup.) e che sono, probabilmente, responsabili del drenaggio idrico iniziale; lo sbocco invece si trova in corrispondenza di un'altra faglia diretta NW-SE, lungo la quale si è impostato il tratto superiore della valle (congiungimento tra Vallone di Flòrio e torrente Quirino). Il sistema sarebbe dunque localizzato ed indipendente dal drenaggio profondo del massiccio. Questi cenni descrivono la situazione per sommi capi: essa è in realtà assai più complessa e richiederebbe un ben più approfondito esame.

Rinvenimento: C.S.R. - 1955

Esplorazioni: C.S.R. 1955-57; S.C.R. 1972

Rilievo: C.S.R. 1955 a 57 (Baldieri A, Bertolani I., Chimenti M., Consolini F.); revisione e completamento S.C.R. 1972 (Felici A., Semorile C., Antonelli A., Zucconi N.).

Bibliografia: [3] (brevi cenni).

Bibliografia

[1] CARTA GEOLOGICA D'ITALIA - Foglio 162 (Campobasso) - N. Malferrari, 1970.

[2] CIVITA M., 1969, «*Valutazione analitica delle riserve in acque sotterranee alimentanti alcune tra le principali sorgenti del massiccio del Matese (Italia meridionale)*», Mem. Soc. Natur. in Napoli, Suppl. al Boll. 78, pg 133-163.

[3] MANISCALCO A., PASQUINI G., 1963. «*Note sull'idrologia e il carsismo nel Matese meridionale*», Boll. Soc. Geogr. Ital., n° 11-12.

Franco Villani
(Gruppo Speleologico Aquilano)

NOTE PRELIMINARI SUL CARSIAMO
DEL PARCO NAZIONALE D'ABRUZZO

Riassunto

Si prende in esame il carsismo del Parco Nazionale d'Abruzzo, dopo aver premesso alcune note geologiche e sottolineando le particolarità del carsismo superficiale e le perplessità circa la minima profondità dei pozzi ed inghiottitoi che costituiscono la gran parte delle cavità esistenti nella zona. Infine vengono elencate le 68 grotte sino ad oggi rinvenute, fornendo essenziali dati morfologici e geografici.

Preliminary notes on the karst of Abruzzi National Park

Summary

After some geological notes, the Autor examines the karst of the Abruzzi National Park. He underlines the details of the karstic surfaces and the problem of the slight depth of the sinks and swallow-holes which make up the majority of the area's cavities. Finally, he gazetteers 68 caves so far discovered with their essential morphological and geographical data.

Premessa

L'Abruzzo ed in particolare la Provincia di L'Aquila devono la loro importanza, in fatto di carsismo, alla presenza di estesi massicci carsici uno dei quali è proprio quello del Parco Nazionale d'Abruzzo.

È doveroso premettere che nella attuale disamina non si sono tenuti presenti solo gli stretti limiti territoriali dell'attuale Parco, ma tutta quella zona che è auspicabile possa ben presto essere compresa in esso. D'altro canto si deve notare come i limiti del Parco attuale non abbracciano tutto il massiccio carsico ma solo una parte di esso. Era quindi naturale che la «nota» dovesse avere più ampi confini e soprattutto più naturali.

Si auspica che l'Ente Parco e le Autorità Regionali e Locali possano ben presto porre in atto tutte quelle provvidenze necessarie alla salvaguardia ed alla conservazione non solo delle cavità sotterranee del Parco - comprese quelle limitrofe - ma anche dei paesaggi e delle morfologie carsiche esterne di tutto il massiccio in esame.

Infatti, come si potrà rilevare, il carsismo del Parco è certamente il più interessante, il più completo e, sotto certi aspetti, il meno usuale fra i fenomeni analoghi della intera penisola italiana.

Cenni geologici

La natura calcarea dei terreni del Parco è quasi totale se si vogliono

escludere i depositi argillosi ed arenacei che invadono il fondo delle valli maggiori e le dolomie e i calcarei dolomitici a cui appartengono alcuni rilievi.

I massicci montuosi si estendono in asse con la catena appenninica, con quote medie attorno ai 2.000 metri (massima quota è quella del Monte Marsicano con 2.245 metri). Le incisioni vallive di Vallelonga, del Sangro-Giovenco e del Profluo-Sagittario suddividono l'intera zona in quattro strutture: quella di Monte Breccioso - Monte Cornacchia, quella di Monte Turchio - Monte Valle Caprara, quella di Montagna Grande - Monte Marsicano - Montagna di Godi e, infine, quella di Serra Sparvera - Rocca Chiarano. A sud è situato, in senso trasversale, il massiccio di Monte La Meta.

Pile calcaree di notevole potenza, risalenti al mesozoico, costituiscono la base dei rilievi, mentre nelle principali valli, già richiamate, si identificano terreni miocenici argilloso-arenacei.

Dal punto di vista paleogeografico, proprio nella zona del Parco si ha, rispetto alla più vasta area laziale-abruzzese, la particolarità della presenza di calcari non solo di facies *neritica*, ma anche di *trasizione al mare aperto*. Infatti, proprio questa porzione di territorio è situata al margine estremo dell'esteso mare, poco profondo, caldo e poco agitato che nel mesozoico sommergeva, a grandi linee, l'attuale Lazio e Abruzzo.

La linea di demarcazione della zona neritica, approssimativamente, può essere vista nella Valle del Sangro-Giovenco, oltre la quale, procedendo verso est, ci si imbatte, prima, nelle scogliere coralligene e nei calcari oolitici, quasi sempre uniti a calcari detritici (struttura Montagna Grande - Monte Marsicano - Montagna di Godi) e, poi, con le sedimentazioni di mare aperto (struttura Serra Sparvera - Rocca Chiarano).

È palese che nelle sedimentazioni neritiche si trovino pochissimi macrofossili, data la particolarità di tale tipo di sedimentazione, mentre più ricche sono quelle di scogliera e di transizione al mare aperto.

Durante il mesozoico, la sedimentazione marina, pur nelle sue differenziazioni non ha interruzioni, salvo quella che nel cretaceo sarebbe avvenuta per la temporanea emersione della parte occidentale del Parco, emersione durante la quale potrebbero essersi formati i livelli bauxitici oggi riscontrabili.

Nel cenozoico, all'inizio del miocene, inizia l'ultima fase di sedimentazione dovuta a materiali detritici provenienti da territori emersi (depositi argilloso-arenacei), per concludersi definitivamente alla fine del miocene, quando si ha la definitiva emersione di tutta la zona in esame, tanto che i depositi successivi - pliocenici e pleistocenici - sono ascrivibili ad ambiente lacustre e fluviale (ad esempio la piana fra Opi e Pescasseroli).

Questi alcuni brevi e semplici cenni sulla geologia della zona utili ad un primo esame certamente non approfondito vista l'economia del presente lavoro.

Carsismo

Data la natura calcarea dei terreni, il carsismo del Parco assume

particolare evidenza, specie negli aspetti esterni. L'interesse, però, è dato soprattutto per la continua presenza di copertura boschiva, almeno per la maggior parte del territorio.

Questa particolarità - riscontrabile in Abruzzo anche nel Bosco di Cerasolo nel Comune di Tornimparte - caratterizza e tipizza le varie forme di erosione. Campi solcati, con solchi profondi oltre tre metri, doline e *polje* di grandi dimensioni (Montagna di Godi), lamine rocciose ed *hum* eccezionali sono presenti quasi uniformemente. Ogni piccola o grande radura dei boschi è una dolina più o meno profonda nella quale quasi mai è visibile un inghiottitoio, in quanto terre rosse e detriti invadono il fondo della dolina stessa.

Una «stranezza» è quella della ubicazione degli inghiottitoi e dei pozzi del Parco: non sono mai situati sul fondo di doline (eccezione unica l'Inghiottitoio Coppo del Lepre).

È interessante notare che, specie nelle località di Macchiarvana e Campo Rotondo, le doline assumono dimensioni maggiori e che in esse è riscontrabile il fenomeno della *inversione della vegetazione*, dovuto alla diminuzione della intensità luminosa ed al progressivo abbassamento della temperatura dell'aria man mano che si procede verso il fondo che, il più delle volte, è occupato da un deposito di neve perenne.

Occorre dire che il carsismo esterno del Parco è strettamente legato sia alla presenza di copertura boschiva e sia alla tettonica della zona. Infatti si è notato come le forme carsiche esterne siano impostate quasi sempre in corrispondenza di fratture che delimitano i fianchi paralleli delle doline coincidenti con faglie e diaclasi. È chiaro che un tipo di carsismo siffatto ha dato luogo ad ampie *uvale* nelle quali si notano vari ordini successivi di sprofondamento dovuti alla stratificazione - quasi sempre pressoché orizzontale - che impedisce lo scorrimento veloce delle acque meteoriche favorendone il ristagno.

D'altro canto la presenza di boschi e, quindi, di terreno vegetale impedisce che le acque delle doline e delle *uvale* possano raggiungere i sottostanti banchi rocciosi. Infatti la fruibilità delle terre rosse e dei resti vegetali occlude gli inghiottitoi e l'assorbimento del potente strato di humus trattiene una grande parte delle acque impedendone la penetrazione in profondità.

Veniamo ora ai fenomeni ipogei.

Nel Parco sono state localizzate sino ad oggi 68 cavità sotterranee. Praticamente quasi tutte hanno andamento verticale o sub-verticale e possono essere definiti inghiottitoi. L'elenco allegato evidenzia questo fatto che così sintetizziamo:

cavità verticali o sub-verticali	n. 44
cavità orizzontali	n. 18
risorgenze	n. 6

Abbiamo detto che gli inghiottitoi del Parco non sono mai situati sul fondo di doline, infatti essi sono posti in corrispondenza di zone ampiamente fratturate lungo i fianchi delle vallette (Chiatra del Vallone di Toccia) o, addirittura, sulle cime e sui crinali dei rilievi montuosi (Pozzo I° e II° di Monte Amaro); oppure, ampiamente erosi (Chiatra delle

Foche I° e II°.

Da tali osservazioni deriva quindi la convinzione che tali fenomeni siano dovuti principalmente alla complessa e numerosa serie di fratture che hanno interessato gli strati calcarei superficiali, appoggiati, forse, su una ossatura piuttosto rigida, e non ad una normale erosione carsica superficiale.

Le dimensioni di tali inghiottitoi sono, però, relativamente modeste se si esamina la potenza dei giacimenti delle rocce calcaree più carsificabili. Infatti esse possono essere valutate con una potenza di alcune migliaia di metri, mentre le cavità verticali raggiungono al massimo la profondità di 92 metri circa (Abisso del Tratturello), fermandosi, mediamente, attorno ai 30-50 metri.

Questo è un aspetto che caratterizza il carsismo ipogeo del Parco la cui soluzione è stata data con la enunciazione di varie ipotesi. Ne riportiamo, qui appresso, alcune fra le più attendibili.

- Il carsismo del Parco è in *fase giovanile*, cioè le cavità ancora in fase di sviluppo.

- La presenza di lenti bauxitiche o in genere di strati di questo minerale ha creato un livello impermeabile.

- Livelli di strati di calcare dolomitizzato - quindi poco carsificabile - bloccano l'approfondimento dei pozzi.

- L'affondamento del livello di base della circolazione idrica è molto recente e quindi ancora non viene raggiunto dall'ampliamento delle fratture ad opera delle acque.

- La quantità di acque meteoriche che riesce a penetrare negli strati profondi è minima a causa della copertura boschiva che ne trattiene in superficie grandi quantità.

- Le fratture verticali interessano solo gli strati superficiali ed al massimo raggiungono quota - 90.

Queste sono le ipotesi che sono state fatte da più parti e che in sintesi abbiamo elencato senza alcuna priorità. Per ognuna di esse esistono pro e contro, ma, soprattutto a noi sembra che nessuna di esse possa agevolmente definire il problema nella sua molteplice complessità.

Si deve, infatti, tenere presente che il territorio del Parco ha una notevole estensione e che si differenzia - anche in zone molto vicine fra loro - per il condizionamento di eventi geologici e geomorfologici spesso contrastanti.

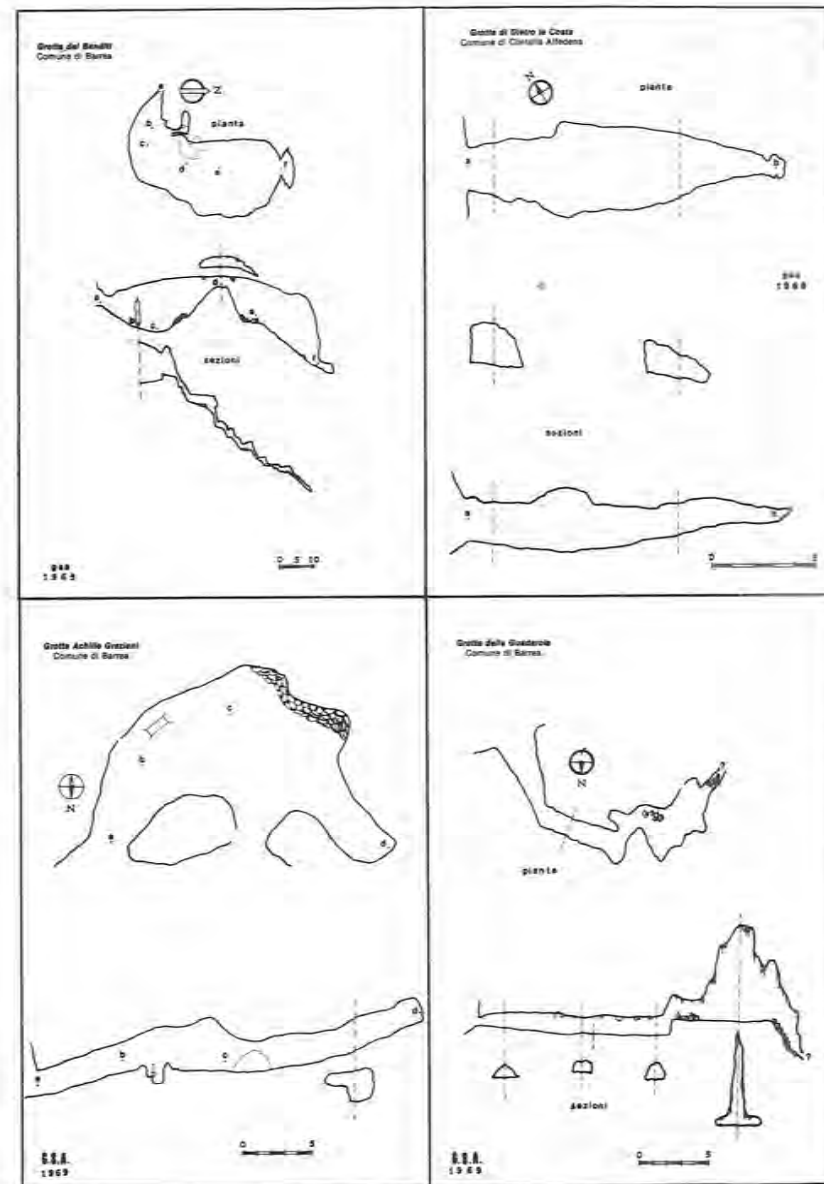
Ci pare, quindi, di poter affermare che ognuna di queste ipotesi può essere valida per un numero limitato di cavità e che, a volte, l'accavallarsi di due o più cause abbia potuto influire sulle dimensioni dei pozzi.

Per concludere, infine, crediamo che solo un esame approfondito e tecnicamente perfetto di ogni singola cavità potrà dare una risposta conclusiva.

Elenco delle cavità

Riportiamo qui di seguito l'elenco delle cavità, suddivise per Comune di appartenenza, fornendo i dati essenziali geografici e morfologici.

COMUNE DI ALFEDENA (L'AQUILA)



Ru puzzo di S. Paolino

località Cimitero Vecchio-Long. est 1° 34'30" lat. 41° 43'45"
F° 153 III SO Alfedena-quota m. 940
pozzo verticale - prof. 19 m.

Grotta di Alfedena

pozzo verticale prof. 11 m.
COMUNE DI BARREA (L'AQUILA)

Grotta dei Banditi

località Terra di Chiarano-Long. est 1° 31'25" lat. 41° 46'15"
F° 153 III NO Barrea - quota 1.850 m.
ampio cavernone con serie di pozzetti - svil. 166 m. prof. 44 m.

Grotta dell'Inforcatura

località l'Inforcatura - log. est. 1° 31'27" lat. 41° 46'46"
F° 153 III NO Barrea - quota 1.580 m.
caverna riparo - svil. 14 m.

Grotta La Capriola I

località La Capriola -
F° 153 III NO Barrea
caverna riparo - svil. 16 m.

Grotta La Capriola II

località La Capriola
F° 153 III NO Barrea
caverna riparo - svil. 18 m.

Grotta Achilla Graziani

località Colle S. Maria - long. est 1° 27'44" lat. 41° 46'40"
F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.025 m.
grotta orizzontale - svil. 33 m. - interesse preistorico

Grotta delle Schieve

località Vallone Porcile - long. est 1° 30'05" lat. 41° 42'52"
F° 153 III SO Alfedena - quota 1.640 m.
risorgenza attiva - svil. 36 m. - disl. + 3 m.

Grotta della Guadarola

località Guadarola - long. est 1° 30'04" lat. 41° 42'52"
F° 153 III SO Alfedena - quota 1.645 m.
risorgenza fossile - svil. 24 m.

Tana dell'Orso

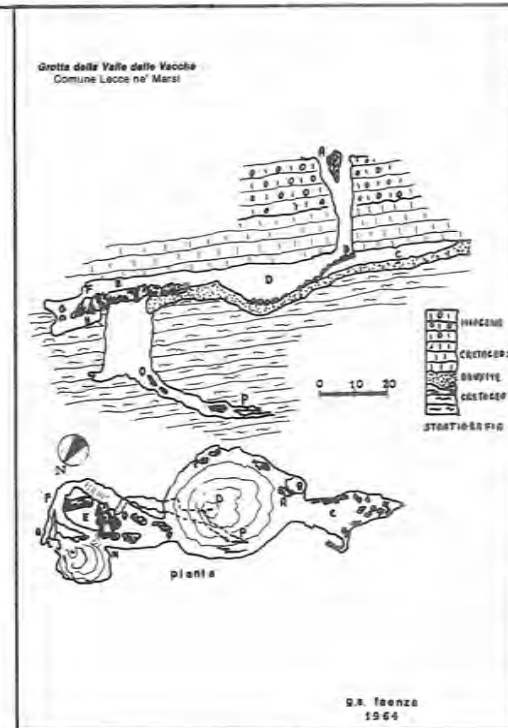
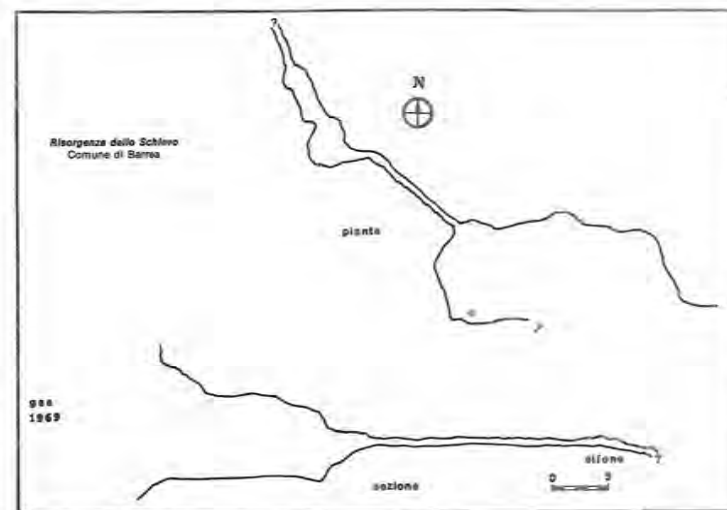
Località pendici orient. Monte Boccanera
Long. est 1° 28'59" lat. 41° 44'42"
F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.575 m.
risorgenza fossile - svilup. 10 m. - disliv. + 6 m.
COMUNE DI CIVITELLA ALFEDENA (L'AQUILA)

Chiatra Valle delle Rose I

Località Valle delle Rose - long. est 1° 27'58" lat. 41° 44'52"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.850 m.
pozzo vert. - prof. 14 m.

Chiatra Valle delle Rose II

località Valle delle Rose - long. est 1° 28'02" lat. 41° 44'42"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.975 m.



pozzo vert. - prof. 8 m.

Grotta di dietro la Costa

vicino al paese di Civitella Alf. long. est 1° 29'19" lat. 41° 45'54"

F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.105 m.

grotta orizz. - svil. 15 m.

Pozzo del Diavolo

località tra Rocca Tre Monti e Colle S. Maria

long. est 1° 27'30" lat. 41° 46'36"

F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.025 m.

pozzo vert. - prof. 17,50 m.

Grotta della Quaresima

località vicino al paese di Civitella Alfedena

F° 153 III NO Barrea

cavernetta svilup. 13 m.

COMUNE DI GIOIA DEI MARSII (L'AQUILA)

Chiatra della Padura

località Fonte Padura - long. est 1° 20'00" lat. 41° 51'24"

F° 152 I° SO Gioia Vecchio quota 1.350 m.

inghiottitoio sub-verticale - svil. 45 m. prof. 26 m.

COMUNE DI LECCE NE' MARSII (L'AQUILA)

Pozzo della Cicerana

località La Cicerana - long. est 1° 16'20" lat. 41° 51'14"

F° 152 I SO Gioia Vecchio - quota 1.540 m.

pozzo - prof. 14 m.

Grotta della Valle delle Vacche

Località Valle delle Vacche - long. est 1° 15'30" lat. 41° 52'11"

F° 152 I SO Gioia Vecchio - quota 1.510 m.

inghiottitoio con due pozzi di m. 30 - prof. 79 m. - svil. 250 m.

Inghiottitoio Coppo del Lepre

località Coppo del Lepre - long. est 1° 14'41" lat. 41° 51'31"

F° 152 IV SE Collelongo - quota 1.725 m.

inghiottitoio a vari salti - prof. 81 m. - svil. 154 m.

Abisso del Tratturello

località Coppo del Lepre - long. est 1° 14'55" lat. 41° 51'38"

F° 152 IV SE Collelongo - quota 1.630 m.

inghiottitoio a pozzo unico - prof. 92 m.

Nevera del Tratturello

località Coppo del Lepre - long. est 1° 14'46" lat. 41° 51'31"

F° 152 IV SE Collelongo - quota 1.725 m.

pozzo a neve - prof. 41 m.

Nevera di Val Mugone

località Nevera di Val Mugone - long. est 1° 14'20" lat. 41° 51'53"

F° 152 IV SE Collelongo - quota 1.725 m.

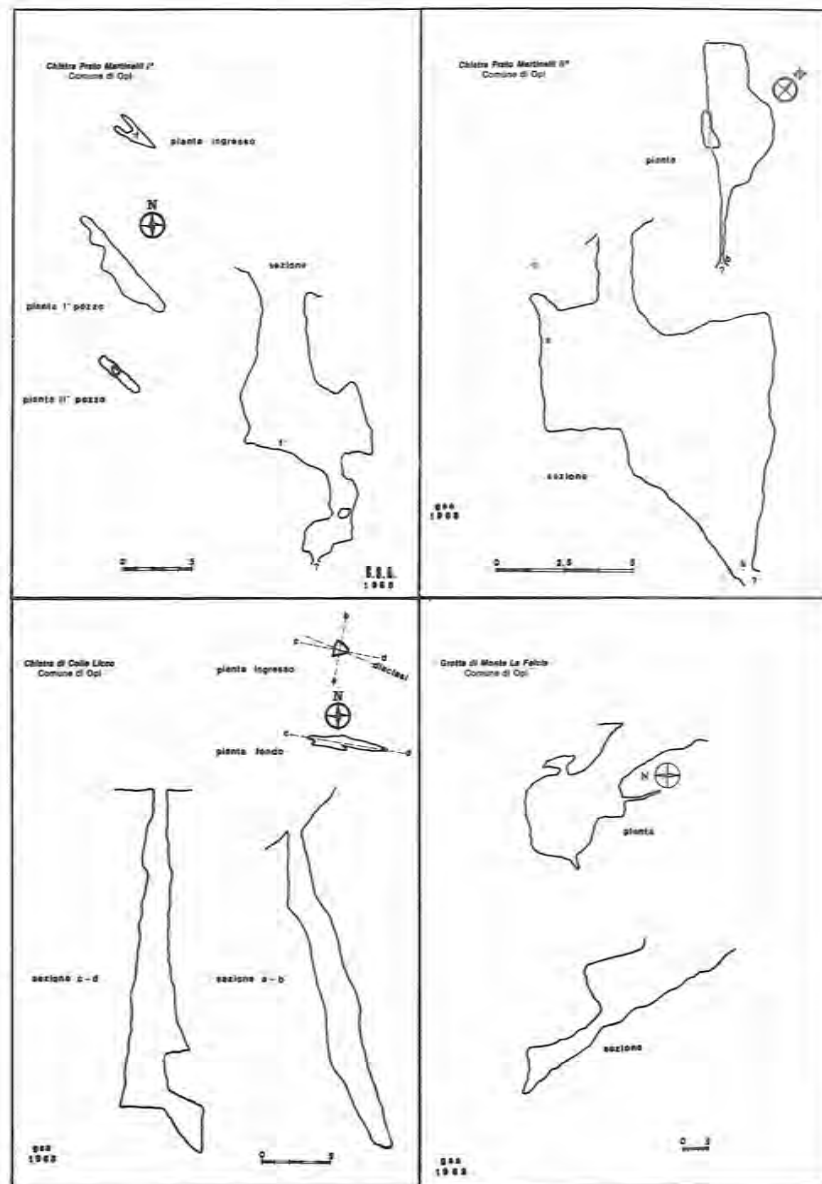
pozzo sub-verticale a neve - prof. 57 m.

Grotta Fossile presso Sorgente Mandrilli

località Mandrilli - long. est 1° 14'43" lat. 41° 53'00"

F° 152 IV SE Collelongo - quota 1.325 m.

risorgenza fossile - svilup. 27 m.



Grotta sorgente Mandrilli

località Mandrilli - long. est 1° 14'44" lat. 41° 53'01"
F° 152 IV SE Collelongo - quota 1.330 m.
risorgenza attiva - sviluppo 250 m.

La Grotta

Località La Grotta - long. est 1° 13'24" lat. 41° 53'30"
F° 152 IV SE Collelongo - quota 1.370 m.
cavità sub-orizzontale - svil. 37 m.

Grotta di Amino

località Monna della Rapanella - long. est 1° 12'46" lat. 41° 53'05"
F° 152 IV SE Collelongo - quota 1.560 m.
inghiottitoio a pozzo unico - prof. 80 m.

Inghiottitoio del Giardinetto

località Giardinetto - long. est 1° 13'05" lat. 41° 52'39"
F° 152 IV SE Collelongo - quota 1.645 m.
inghiottitoio pozzo unico - prof. 27 m.

COMUNE DI OPI (L'AQUILA)

Chiatra Vallone di Toccia

località Vallone di Toccia-Monte Amaro
long. est 1° 27'02" lat. 41° 46'06"
F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.570 m.
inghiottitoio a due pozzi - prof. 66 m.

Chiatra delle Copparelle

località Monte S. Nicola - long. est 1° 23'05" lat. 41° 44'19"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.800 m.
inghiottitoio a pozzo - prof. 8 m.

Chiatra Prato Martinelli I

località Prato Martinelli - long. est 1° 22'13" lat. 41° 44'25"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.750 m.
inghiottitoio a pozzo - prof. 19,50 m.

Chiatra Prato Martinelli II

località Prato Martinelli - long. est 1° 22'15" lat. 41° 44'26"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.740 m.
inghiottitoio a pozzo - prof. 13 m.

Grotta di Monte la Felcia

località Monte la Felcia - long. est 1° 22'35" lat. 41° 45'12"
F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.590 m.
inghiottitoio sub-verticale - prof. 29 m.

Fossa di Pasquale 'u Rusciu

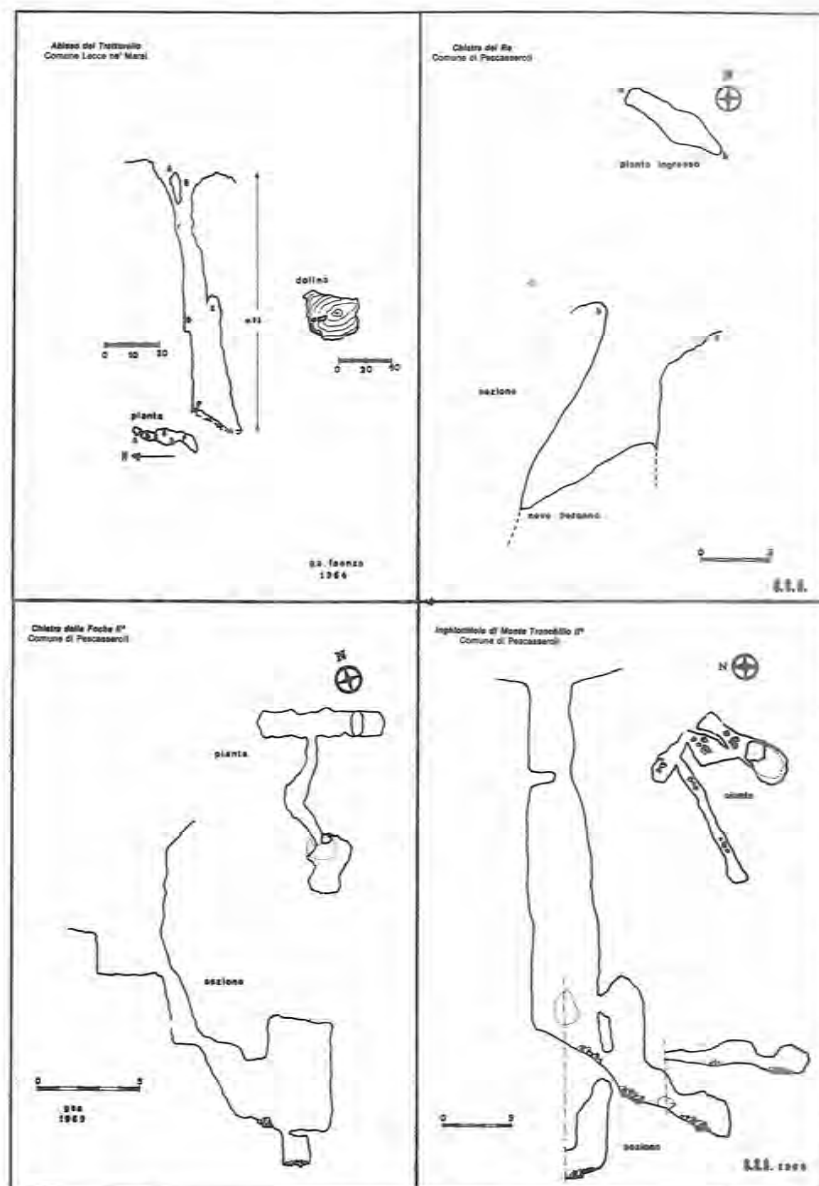
località Monte Marrone - long. est 1° 27'17" lat. 41° 47'07"
F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.228
inghiottitoio sub-verticale - prof. 36 m. sviluppo 157 m.

Grotta delle Strada di Forca d'Acero

località Vallone Cavallo - long. est 1° 22'48" lat. 41° 46'12"
F° 152 II NE Villetta Barrea
caverna unico ambiente - svil. 12 m.

Chiatra di Colle Licco

località Colle Licco - long. est 1° 25'44" lat. 41° 46'50"
F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.100 m.



inghiottitoio a pozzo unico - prof. 27 m.

Chiatra del Taglio della Teleferica

località Balzi - long. est 1° 23'06" lat. 41° 48'34"

F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.625 m.

inghiottitoio a pozzo - prof. 40 m.

Grotta dello Scialbo

località Monte Marrone - long. est 1° 22'21" lat. 41° 47'11"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.305 m.

inghiottitoio sub-verticale - prof. 12 m.

Grotta del Pipistrello

località Monte Marrone - long. est 1° 22'28" lat. 41° 46'57"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.126 m.

caverna unico ambiente - svil. 13,50 m.

Grotta del Bagno

Località la Foce - long. est 1° 22'33" lat. 41° 46'58"

F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.095 m.

caverna unico ambiente - disl. + 3,20 m. svil. 6,50 m.

Grotta di Monte Amaro

località Monte Amaro (cima) - long. est 1° 25'36" lat. 41° 45'56"

F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.780 m.

caverna unico ambiente - svil. 15 m.

Pozzo Monte Amaro I°

località Monte Amaro (cima) - long. est 1° 25'40" lat. 41° 45'56"

F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.770 m.

inghiottitoio a pozzo - prof. 29 m.

Pozzo Monte Amaro II°

località Monte Amaro (cima) - long. est 1° 25'42" lat. 41° 45'55"

F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.775 m.

inghiottitoio a pozzo - prof. 60 m.

Riparo Pianezza

località Pianezza - long. est 1° 25'47" lat. 41° 46'58"

F° 152 II NE Villetta Barrea - quota 1.250 m.

riparo - svil. 12 m.

Grotta delle Fate

località Valle del Fondillo - long. est 1° 26'18" lat. 41° 44'32"

F° 152 II SE Settefrati - quota 1.550 m.

risorgenza attiva - percorribile per pochi metri.

COMUNE DI PESCASSEROLI (L'AQUILA)

Grotta La Canala I

località valle La Canala - presso Rifugio Prato Rosso

long. est 1° 22'24" lat. 41° 50'12"

F° 152 I SE Scanno - quota 1450 m.

caverna svil. 20 m.

Grotta La Canala II

località Valle La Canala - long. est 1° 21'50" lat. 41° 49'36"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.350 m.

caverna svil. 22 m.

Riparo La Canala

località valle La Canala - long. est 1° 21'57" lat. 41° 49'39"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.370 m.
riparo svil. 10 m.

Chiatra del Re

località: tra Campo Lungo e Serra Traversa

Long. est 1° 20'08" lat. 41° 44'39"

F° 152 II SO Alvito - quota 1.650 m.

Inghiottitoio di Monte Tronchillo I°

chiamato anche Ingh. di Valle Lopa II°

località Monte Tranquillo (Valle Lopa)

long. est 1° 19'15" lat. 41° 45'35"

F. 152 II NO Pescasseroli - quota 1.450 m.

inghiottitoio a pozzo - prof. 31,30 m.

Inghiottitoio di Monte Tronchillo II°

chiamato anche Ingh. di Valle Lopa I°

località Monte Tranquillo (Valle Lopa)

long. est 1° 18'59" lat. 41° 45'53"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.475 m.

inghiottitoio a pozzo - prof. 33 m.

Grotta dei Ladri

località Coppa delle Genzane - long. est 1° 20'51" lat. 41° 45'17"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.560 m.

inghiottitoio fossile - svil. 10 m. disliv. 2,50 m.

Chiatra delle Foche I°

Località Le Foche - long. est 1° 20'39" lat. 41° 46'25"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.280 m.

inghiottitoio sub-verticale - prof. 34 m. svil. 45 m.

Chiatra delle Foche II

località Le Foche - long. est 1° 20'38" lat. 41° 46'25"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.280 m.

inghiottitoio - prof. 17 m» svil. 31,50

Chiatra di Macchiarvana della neve

località Macchia Palombo - long. est 1° 21'25" lat. 41° 45'22"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.455 m.

inghiottitoio sub-verticale - prof. 28 m.

Chiatra di Macchiarvana

località Macchia Paolmpo - long. est 1° 21'15" lat. 41° 45'25"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.440 m.

inghiottitoio a pozzo - prof. 61 m.

Chiatra di Campo Rotondo

località bosco Campo Rotondo - long. est 1° 19'40" lat. 41° 45'30"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.410 m.

inghiottitoio a pozzo unico - prof. 20 m.

Chiatra di Vallelonga

località Monte Tranquillo (Valle Lopa)

long. est 1° 18'53" lat. 41° 45'07"

F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.570 m.

inghiottitoio a pozzo - prof. 31 m.

Inghiottitoio di Campo Rotondo

località Serra di Campo Rotondo - long. est 1° 19'53" lat. 41° 46'06"
F° 152 II NO Pescasseroli - quota 1.375
inghiottitoio a pozzo unico - prof. 45 m.
COMUNE DI S. DONATO VAL DI COMINO (FROSINONE)
Pozzo Inguanera
Località di Pozzo Inguanera - long. est 1° 23'31" lat. 41° 43'53"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.785 m.
modesta grotta
Chiavica di Rosoli
località Costa Le Rosole - long. est 1° 21'05" lat. 41° 43'70"
F° 152 II SO Alvito - quota 1.600 m.
pozzo - prof. 40 m.
Chiatra Pietre Rosse
Località Monte S. Nicola - long. est 1° 23'22" lat. 41° 44'03"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.785 m.
pozzo - prof. 6 m.
COMUNE DI SETTEFRATI (FROSINONE)
Grotta dei Briganti
località Colle Nero - long. est 1° 23'58" lat. 41° 43'02"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.900 m.
grotta con unico ambiente e vasto salone
La Chiavica
località Bosco di Fondillo - long. 1° 24'03" lat. 41° 43'18"
F. 152 II SE Settefrati - quota 1.830 m.
grande dolina
Chiatra Bosco Fondillo I
località Bosco Fondillo - long. est 1° 24'04" lat. 41° 43'17"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.830 m.
inghiottitoio a pozzo - prof. 20 m.
Chiatra Bosco Fondillo II
località Bosco Fondillo - long. est 1° 24'05" lat. 41° 43'16"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.825 m.
Inghiottitoio a pozzo - prof. 65 m.
Chiatra di Cardito
località Anito di Cardito - long. est 1° 24'15" lat. 41° 43'34"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.875 m.
inghiottitoio a pozzo - prof. 37 m.
Chiatra della Ciaule
località Mandra delle Vacche - long. est 1° 25'16" lat. 41° 43'15"
F° 152 II SE Settefrati - quota 1.775 m.
inghiottitoio a pozzo - prof. 53 m.
COMUNE DI VILLETTA BARREA (L'AQUILA)
Pozzo della Difesa
località La Difesa - long. est 1° 30'05" lat. 41° 46'56"
inghiottitoio a pozzo - prof. 26 m.
F° 153 III NO Barrea - quota 1.270

Bibliografia

ASSORGIA A., BENTINI L., BIONDI P.P., 1965. *Note sul carsismo nel Parco Nazionale d'Abruzzo*, «Spel. Emiliana», 2 (3).

ASSORGIA A., BENTINI L., BIONDI P.P. 1968. *La grotta della Valle delle Vacche nel Parco Nazionale d'Abruzzo*, «Atti IV Congr. Internaz. Spel. in Jugoslavia», Lubiana.

BENTINI L., 1965. *Diario della spedizione in Abruzzo* (12 agosto 1963-17 agosto 1963), «Spel. Emiliana», 2 (1).

CIRCOLO SPELEOLOGICO ROMANO, 1963. *Primo elenco catastale delle grotte degli Abruzzi e Molise (al settembre 1963)*, «Notiz. Circolo Spel. Romano», 9 [10].

SIMONETTA A.M., BRUNO F., COLACICCHI R., BORTOLOTTI L., 1971, *Piano naturalistico del Parco. Quaderno del Parco Nazionale d'Abruzzo n. 2 Roma*.

INTERVENTI

CARLO BALBIANO (Gruppo Spel. Piemontese, Torino). La tua relazione è molto interessante. Permettimi però di dissentire a proposito di due punti:

1) dici che è strano che il pozzo si apra non in fondo alla dolina ma su un fianco, o sulla cresta. Io ho osservato in tanti luoghi diversi che la posizione più comune dei pozzi è proprio quella, perché è vero che il fondo della dolina raccoglie l'acqua, ma raccoglie anche i detriti, e allora spesso viene tappato, mentre la cresta più facilmente rimane scoperta.
2) a proposito della copertura vegetale. Da tanti autori, in mille occasioni, è stata messa in evidenza l'importanza dell'humus per la formazione di acqua acida e quindi la copertura vegetale non impedisce il carsismo, ma anzi lo favorisce. Molto spesso i carsi nudi che vediamo adesso non erano tali quando si sono formati, ma la copertura vegetale se ne è poi andata per il mutare delle condizioni climatiche o per altre cause. Quello che tu dici è - in definitiva - un fenomeno perfettamente giustificato dal punto di vista teorico.

ANDREA MANISCALCO (Tecnostudi s.r.l., ROMA). Anche a me è capitato in tutta la mia lunga attività speleologica, così che l'ho poi considerato un punto fermo, di osservazione che effettivamente la maggiore diffusione delle forme carsiche è concentrata in quelle aree dove più sviluppata è, o è stata, la copertura vegetale. E potrei citare gli esempi dei monti del Matese, degli Alburni e dei Lepini, cioè di zone carsiche a noi vicine.

Io sono convinto che il bosco esercita una funzione quanto mai favorevolmente all'instaurarsi del carsismo proprio perché consente un più lento assorbimento, e quindi un percolamento prolungato nel tempo, delle acque all'interno della massa rocciosa facilitando la reazione chimica H_2O , CO_2 e $CaCO_3$; mi permette pertanto di dissentire da ciò che ha detto Villani associandomi, invece, alla tesi di Balbiano.

Per l'altro punto volevo aggiungere una considerazione; noi abbiamo sempre studiato le grotte dal punto di vista della tettonica, analizzando la distribuzione delle fratture, e dal punto di vista della litologia. O per meglio dire abbiamo sempre fatto risalire la speleogenesi agli effetti prodotti dalle fratture nella massa rocciosa.

Difficilmente o quasi mai, gli speleologi hanno posto in risalto gli stretti rapporti che invece intercorrono tra il chimismo della roccia e il carsismo. Cioè, e soltanto questo volevo dire, non sono mai stati analizzati strato per strato l'esatta composizione chimica e la relazione tra il $CaCO_3$ e gli altri elementi presenti nella roccia laddove, per esempio, una locale maggiore concentrazione di Mg avrebbe potuto determinare un rallentamento, o un arresto, della dissoluzione dando luogo a forme non altrimenti spiegabili se non con sforzi di fantasia.

ARRIGO CIGNA (S.S.I.). A conclusione di questi interventi vorrei ricordare che esiste un lavoro presentato da Gèze al Congresso di Stoccarda sull'inversione del rilievo nelle regioni carsiche (1). In questo lavoro viene messo in evidenza come una regione carsica appaia in generale in rilievo rispetto alle zone circonvicine non carsiche in seguito all'azione dell'erosione superficiale su queste ultime. Ciò in quanto nella zona carsica predomina, invece, l'erosione sotterranea. Questo fenomeno è più accentuato nelle regioni aride e tende ad attenuarsi fino ad annullarsi del tutto passando alle regioni umide.

(1) B. Gèze, *Le principe de l'inversion de relief en région karstique*. V Int. Congr. Speleologie, Stuttgart 1969, Abhandlungen, Bd. 1, M20/1-4, München 1969.

Delfino Fregonese
(Associazione Centri di Ricerca - Nucleo di Teramo)

RICERCA PALEOCLIMATOLOGICA NEI SEDIMENTI DELLE GROTTE MADDALENA E S. ANGELO IN TERAMO

Riassunto

La nota si interessa della ricerca paleoclimatologica effettuata nei depositi di due grotte della Montagna dei Fiori (Teramo, Abruzzo) mediante analisi pollinologica al fine di determinare i tipi di copertura forestale esistenti nelle varie epoche.

Paleoclimatic research on the sediments of the Maddalena and S. Angelo caves in Teramo.

Summary

A note on the paleoclimatic research carried out on the deposits of two caves in the Montagna dei Fiori (Teramo, Abruzzi). Pollen analysis was used to determine the types of forest cover existing in various periods.

Premessa

La presente nota intende inserirsi in un più vasto e comprensivo programma di studi e ricerche che si desidera intraprendere al fine di raccogliere, in maniera organica e sistematica, il maggior numero possibile di dati ed osservazioni, siano esse geologiche che paleontologiche.

Precedentemente nella nostra Provincia, non è stato mai condotto uno studio paleoclimatico a carico della locale facies e nei depositi in grotta riferibili a variazioni paleobotaniche dell'inter Riss-Wurm.

Le ricerche paleontologiche condotte nel teramano mancano per l'appunto, della interpretazione in senso paleoecologico delle successioni stratigrafiche. Pertanto, è stata nostra intenzione applicare l'indagine micropaleobotanica alle varie sequenze e tentare di ricostruire fedelmente le vicende bioclimatologiche del Quaternario consentendo al fine, di procedere alle necessarie correlazioni cronostatigrafiche applicate nel contesto dell'Italia Centrale.

Materiali e Metodi

La tecnica di campionamento adottata nella ricerca

micropaleobotanica si è svolta «in situ» con l'adozione di un carotatore «Soil Sampler» della Ward's Corp. e di contenitori microdel in vetro pirex, noti già nella tecnica virologica ma che si adattano brillantemente a questa delicata fase.

Le stratigrafie sono state messe in luce sia operando con opportuni «tagli» in tecnica sub-orizzontale e sia servendoci di trincee aperte ad opera dei precedenti scavi clandestini.

I campionamenti sono stati condotti all'ingresso di ogni cavità e nella parte recessiva; nei terrazzati l'operazione di raccolta è stata mista: manuale e con carotatore.

I campioni successivamente sono stati trattati per l'esame pollinologico secondo due tecniche note: procedimento Erthmann (1943) e Dimbleby (1957). Il conteggio è stato svolto su cella Buerker e la microfotografia con un microscopio Leitz «Orthoplan» plangrandangolare con camera Leica.

I restanti campioni venivano sottoposti alla analisi pedologica, granulometrica, e determinando la CaCO_3 con metodo De Astis. Ci è apparso anche utile registrare le variazioni di pH adottando un pH metro mod. CE.201 della Carlo Erba e con bromotimolo. Le comparazioni si sono svolte con l'Atlante Iversen (1950) e Wodehouse (1935).*

Relazione

Le cavità interessate si aprono nel versante sud della M.gna dei Fiori, formazione caratterizzata da rocce tipiche del Lias e del Cretacico, questi ultimi con i rispettivi piani: Retico Superiore, Toarciano, Albiano ed Aptiano. Presenti anche alcuni aspetti Tortoniani e Messiniani. La zona, essendo prevalentemente calcarea, presenta, con una certa intensità, il fenomeno del carsismo, che si esplica nei suoi aspetti geomorfologici caratteristici.

Riferendosi al censimento compiuto dal Gruppo Grotte di Trieste (CAI) su incarico del Prof. A.M. Radmilli (1963), le cavità del versante sono circa 46 e poche di esse offrono un interessante sviluppo ipogeo e un deposito antico.

La cavità prescelta appartiene al Gruppo della Maddalena (Coste) e nella ormai già nota grotta di S. Angelo in Ripe di Civitella; la prima a quota 868 m.s.l.m. la seconda a 600 m.. Per le correlazioni cronostatigrafiche sono stati interessati il terrazzo Bonifazi (Rocche di Civitella), la facies fluviale dell'Ischia e i paleosuoli podzolici di

(*)- Un ringraziamento va all'Istituto Zooprofilattico di Teramo che ha gentilmente messo a disposizione le attrezzature per la microscopia e la microfotografia.

Campovalano di Campi.

Il deposito della Maddalena assume, nel punto massimo, uno spessore di m.5,50 dall'ingresso, geologicamente si tratta di una risorgenza fossile con sviluppo ipogeo di appena 23m. benché essa, in passato, era più profonda, ed attualmente, una frana di notevoli dimensioni ostruisce l'accesso più interno.

Le stratigrafie di entrambe le cavità rappresentano di quanto più bello la sedimentologia possa offrire; si alternano livelli con spessori minimi e di spiccata sofficità poiché gli strati stalagmitici sono sottili e le frane termoclastiche assai rare.

L'interpretazione dei dati è la seguente:

liv. 5.05 - Il diagramma pollinico rivela la predominanza di: Betula, Abies, Carpinus, Pinus sylvestris e P. montana e varie graminacee nonché spore di Pteridophyta e di Polypodiaceae. Una forte copertura forestale era presente nella fascia sub-montana mentre, il clima assumeva una caratteristica fresca con variazioni continentali.

Nei sudetti livelli è presente una industria litica levallois-musteriana, tipizzata da alcuni raschiatoi su piano di percussione ricavati da scheggioni che, in corrispondenza del p.p. liscio ed inclinato presentano un ritocco lamellare. I reperti ci appaiono sufficientemente indicativi. Il diagramma pollinico presenta una correlabilità cronostatigrafica con i sedimenti a facies fluviale dell'Ischia e di Campovalano. Tali sequenze paleo-climatiche sono affini in termini qualitativi e quantitativi. È da ritenere che tale espansione in senso fresco, anticipi la fase fredda del Wurm I. Infatti, i crio-sedimenti nella Maddalena denotano lo sviluppo dominante dell'Abietum ed una certa incidenza di Betula nana. Pertanto, la variazione precedente dovrebbe essere collocata alla fine dell'inter Ris-Wurm.

liv. 4.65 - Variazione in senso freddo arido continentale del Wurm I - sviluppo dell'Abietum che giunge ad occupare i livelli altimetrici inferiori. Si rivela anche una forte incidenza di Artemisia legate probabilmente ad una fase speppica. I criosedimenti assumono una potenza di cm. 73 e vengono così interpretati:

a) fase ascendente wurmiana con clima freddo continentale - sviluppo dell'Abies alba e Betula nana.

b) persistenza dell'Abietum con intercalazioni di Pinus, Picea excelsa, Larix e Salix. Presenza di fasi freddo - umide.

c) Sviluppo del Pinus accompagnata da una espansione graduale del Quercetum (sessiflora?). Presenza anche di Fagus sylvatica e Pinus montana. L'espansione è attribuibile al Wurm III e trova conferma nel Demangeot interessante la presenza di resti di Microtus nivalis e di croste stalagmitiche.

liv. 3.92 - Oscillazioni in senso fresco. riferimenti vegetazionali: Pinus syl., espansione del Quercetum mixtum.

L'Abietum permane a quote intorno ai 1000 m.

liv. 3.40 - Diagramma pollinico in favore della copertura arborea a Pinus e la conseguente espansione di un bosco termofilo. Tra i pollini: Pinus mugo, Picea excelsa, Pinus sylvestris, Graminaceae come Poa, Panicum, etc.. La variazione in senso caldo (moderato) trova un primo riscontro, secondo la terminologia di Blytt e Sernander, in un clima atlantico. Infatti, il perdurare di questa condizione porta allo sviluppo dell'Alnus, dell'Ulmus e della Tilia europea. L'ultima fase, secondo i piani vegetazionali riscontrati, sarebbe più propriamente boreale e troverebbe una correlazione nei lavori del Bonatti, Sestini e Fancelli in merito alla piana pisana e successivamente al lago craterico di Baccano. Inoltre è localmente correlabile con i podzoli del terrazzo Bonifazi contenenti una industria ipermicrolitica.

liv. 3.00 - Domina il Quercetum mentre il Pinus sylvestris si espande assieme alla Pigella, Fagus e Carpinus. In successione stratigrafica tale variazione appare subboreale. Superato lo stadio anatermico, la presenza di notevoli rimossioni eremitiche, legate al culto medioevale di seppellire i defunti nella stessa area di insediamento (eremo dal 1100 al 1200 appartenente alla Diocesi Ascolana e fondata, secondo la leggenda, da S. Benedetto da Norcia), ci costringe ad interrompere la sequenza stratificata nella Maddalena e di rivolgere l'attenzione al deposito della grotta di S. Angelo in Ripe.

La successione stratigrafica della Grotta S. Angelo inizia con livelli antropici posti superiormente ad una grossa frana termoclastica. I piani antropici (prof. m. 2,68) contengono elementi della ceramica dipinta di Ripoli datate attorno ai 5.500-6.000 anni ed associate ad elementi della cultura di Sasso Fiorano e di Lagozza. La sequenza denota un passaggio vegetazionale alla cui base si stabilisca una fase atlantica con la presenza di Tilia, Ulmus, Fagus ed il Quercetum miztum.

L'evidente variazione catatermica trova una prima spiegazione in un clima fresco ed umido (variazione eceanica) che perdura nell'intero orizzonte neolitico, con elementi terminocratici riferibili ad un ripristino dell'Abietum e di una foresta pressoché xerofila con rare presenze idrofile come Tilia, Abies alba. Frequentemente, in un periodo così lungo, si verificano delle diminuzioni di umidità ed il sopravvento di un optimum termico a carattere mediterraneo (ritiro delle Conifere) con l'espandersi di una prateria a Graminacee (limitata) e lo sviluppo dell'Acer, Carpinus, Tilia, una facies mesofila a Vitis ed una notevole espansione del Quercetum che perdura anche nell'orizzonte caratterizzato da livelli appenninici e sub-appenninici (prof. cm. 90).

Superiormente ad uno strato stalagmitico sottile si stende uno strato marrone ricco di spoglie di Chiroterri e di pollini appartenenti ad una

successione ecologica locale riferibile ad una variazione sub-atlantica con clima freddo ed umido ed una espansione delle Conifere (Pinus sylvestris, Abies, Pinus montana) e della Betula, Fagus sylvatica e Corjulus.

Tali condizioni, che giungono sino ai livelli villanoviani, sono state rilevate al livello dei piani di inumazione di tombe risalenti al IV° sec. a.C. nella Necropoli di Campovalano.

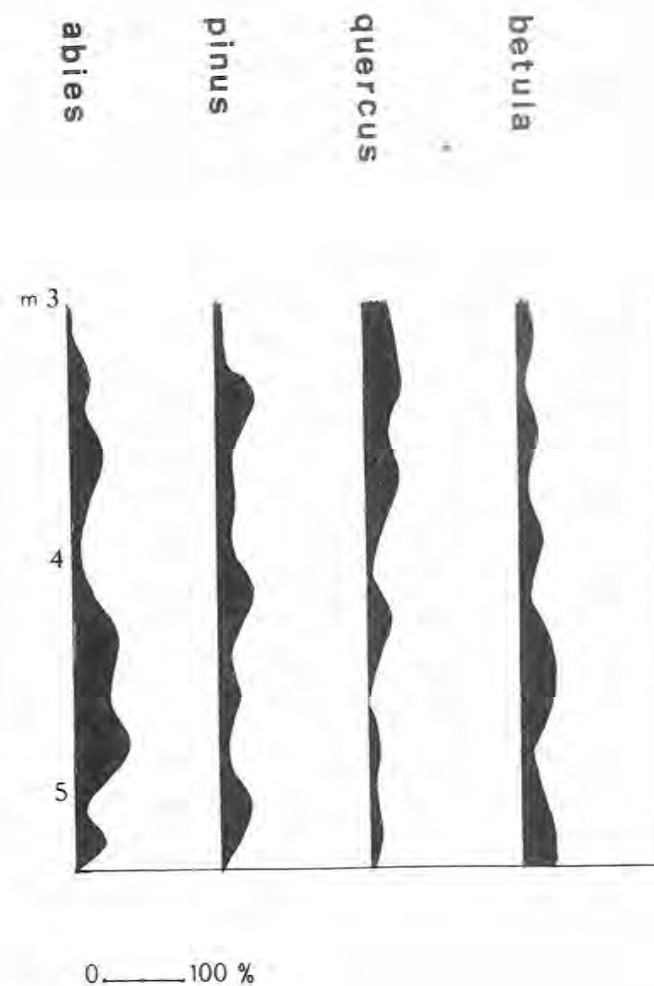


Diagramma pollinologico dei principali elementi forestali presenti nel deposito della Grotta Maddalena.

Tabella I - Grotta Maddalena - Valori percentuali dei pollini di piante forestali.

Profondità mt.	5,05	4,65	4	3,60	2,40	2,07	1,58
Carpinus	40	20	15	42	10	45	32
Abies	30	35	40	38	50	23	12
Pinus	8	10	6	8	7	4	28
Alnus	11	8	13	9	7	22	8
Fagus	4	6	9	-	13	6	12
Cedrus	-	-	-	3	6	-	-
Tilia	3	4	7	-	-	-	3
Ulmus	2	4	6	-	-	-	2
Picea	-	6	-	-	7	-	-
Betula	2	7	2	-	-	-	2
Acer	-	-	2	-	-	-	1
Pollini contati	68	35	80	98	100	54	60

Tabella II - Maddalena (grotta) - Pollini di piante arbustive ed erbacee su 100 pollini di piante forestali.

Profondità mt.	5,05	4,65	4	3,60	2,40	2,07	1,58
Corjlus -	-	3	1	14	4	-	3
Felci	5	10	2	8	-	6	4
Graminaceae	3	4	4	8	10	5	3
Compositae	4	-	4	-	-	6	3
Njnphaeaceae	-	2	1	-	-	-	-
Muschi	-	-	11	-	8	3	-

Lucrezi Berti Caterina
(Museo di Speleologia «Vincenzo Rivera» - L'Aquila)

IL CULTO DI S. MICHELE NELLE GROTTA D'ABRUZZO E DEL MOLISE

Riassunto - Molte grotte dell'Abruzzo e del Molise sono state utilizzate quale luogo di culto. Parecchie di esse, trasformate in chiese, sono dedicate a S. Michele Arcangelo, detto anche S. Angelo. Nel segnalare tale culto particolare, l'autrice descrive le cavità più importanti sotto tale aspetto.

The cult of Saint Michael in caves of the Abruzzi and Molise.

Summary

Summary - Many Abruzzi and Molise caves have been used as cult places. Several of them have been transformed into churches dedicated to Saint Michael Archangel (also called «Holy Angel»). The author describes this cult and its most important caves.

Il culto del protettore della stirpe longobarda, S. Michele Arcangelo, spesso più semplicemente detto S. Angelo, si diffuse nell'Italia Centro-Meridionale importato dal vicino oriente.

Che i Longobardi siano stati presenti nell'Abruzzo e nel Molise è testimoniato dalla toponomastica locale (1) e dalle numerose chiese dedicate a S. Angelo (2).

Il culto del santo è dovunque legato a montagne spesso aspre e selvagge e a numerose grotte, a ricordo della tradizione che vuole l'Arcangelo

(1) Numerose le località denominate *Fare* (particolarmente tra il Pescara e il Sangro), *Lame* (come nome comune e come toponimo: Lama dei Peligni) e specialmente quelle denominate *S. Angelo*: S. Angelo Limosano, S. Angelo d'Alife, S. Angelo del Pesco, S. Angelo vicino Altino, Valle S. Angelo di Barrea, Vallone di S. Angelo di Balzorano, Valico di S. Michele a Foce vicino Castel S. Vincenzo, Colle S. Angelo vicino Furci, Colle S. Michele a Castrovalva, ecc.

(2) Tra le altre, a Castel di Sangro, Vittorito, Pianella, Gamberale, Castrovalva, Bagnoli del Trigno, Cansano, Pettorano, Bugnara, Scanno, ecc.

vincitore nella lotta contro il dragone Lucifero che venne da questi scacciato dalla sommità del cielo per essere relegato nelle viscere della terra. La tradizione inoltre narra che S. Michele sia apparso nel 491 d.C. a Lorenzo, 3° vescovo di Siponto, in una caverna del Monte che poi fu detto S. Angelo sul promontorio del Gargano. Sin da quei tempi pertanto il culto di S. Angelo fu legato alle grotte; in particolare in Abruzzo ne è conferma la leggenda riguardante il beato Placido da Roio che, guarito da un grave male per intercessione di S. Michele Arcangelo, si ritira subito dopo a vivere in una caverna del Gran Sasso e successivamente, nel 1208, in una grotta della Montagna di Ocre, detta ancor oggi del Beato Placido.

In Abruzzo e Molise numerosissime sono le grotte denominate S. Angelo e S. Michele (sul Gran Sasso, a Fara S. Martino, Palombara, ecc.). Parecchie di queste sono state adibite a luogo di culto e trasformate in chiese. Le più importanti sono:

- in Provincia dell'Aquila: S. Angelo di Balsorano, S. Michele di Pescocostanzo, S. Angelo in Vetulis (vicino Sulmona), S. Angelo di Bominaco, S. Michele di S. Vittorino;
- in Provincia di Teramo: S. Angelo le Ripe;
- in Provincia di Chieti: S. Michele Arcangelo di Lama dei Peligni;
- in Provincia di Isernia: S. Michele Arcangelo in S. Angelo in Grotte.

Di altre grotte resta solo una traccia storica del nome e del culto di S. Angelo. È il caso della Grotta ora denominata del Colle, nel Comune di Rapino (famosa per il rinvenimento del «Bronzo di Rapino»), che nel 1604 risulta da documenti essere denominata Grotta S. Angelo.

S. ANGELO DI BALSORANO

La grotta si apre alla base di un'alta parete a strapiombo sul Vallone di S. Angelo situato a nord-est del paese. L'ingresso, alto m.3 e largo m.10, è chiuso da un'ampia cancellata. All'interno il soffitto si eleva notevolmente e l'ambiente si presenta vasto e spazioso.

La chiesa si articola su due piani collegati fra loro da due gradinate. Sulla sinistra, dove la grotta si prolunga maggiormente, un passaggio in leggera salita permette ugualmente di arrivare alla parte superiore.

Il santuario è arricchito all'interno da numerose cappelle e altari; una cappella detta dell'Addolorata è sulla destra di chi entra; altre due, di S. Michele e della Madonna dello Spirito Santo, sono alla sommità delle scale; un altare è posto in basso in mezzo alle due gradinate. Gli affreschi che ornano la cappella e che risalgono a varie epoche testimoniano la continuità del culto nei secoli. Attualmente l'immagine di S. Michele appare solo dietro l'altare omonimo, ma da un documento del 1663 si apprende che vi erano ben tre affreschi raffiguranti il Santo che combatte il diavolo.

Le più antiche notizie riguardanti il santuario si trovano in una bolla di



S. Angelo di Balsorano (AQ)
L'ingresso



S. Angelo di Pescocostanzo (AQ)
La facciata

papa Bonifacio VIII del 16 febbraio 1296, con cui si annette la chiesa alla mensa vescovile di Sora. Da essa si apprende che il santuario e il vicino monastero erano stati fino ad allora dei monaci dell'ordine di S. Benedetto e che la chiesa possedeva numerosi beni e forti rendite, ma che a quel tempo questa era molto trascurata. Ora da ciò può dedursi che l'origine della chiesa debba risalire a molto tempo prima. La leggenda vuole però che intorno al 1200 la grotta sia stata rifugio di un tale Angelo, il quale dopo aver commesso un assassinio vi si era nascosto. Convertitosi, vi condusse vita esemplare da eremita, tanto che erano molti i pellegrini che andavano a visitarlo. Si crede inoltre che alla sua morte sia stato sepolto nella grotta trasformata poi in santuario.

Un'altra leggenda vuole che la cavità sia in comunicazione con la Grotta di Monte S. Angelo del Gargano attraverso uno stretto cunicolo ora ostruito. È credenza popolare che alcune piccole impronte che si scorgono sul suolo siano quelle delle capre che si inginocchiarono allorché nella grotta apparve l'Arcangelo Michele.

Ancora oggi il santuario è meta di pellegrinaggi che vi giungono numerosi l'8 maggio in occasione della festa del Santo.

S. MICHELE DI PESCOSTANZO

La chiesina di S. Michele con l'annesso romitorio si trova in posizione leggermente sopraelevata al margine del piano carsico di Pescocostanzo detto localmente «Quarto grande». La facciata in muratura è costruita per chiudere il grottone ed ha due bei portali in elegante stile rinascimentale che denotano chiaramente la ricchezza delle genti che la edificarono. Notevole era anche l'interno, con un altare in marmo, una balaustra in pietra lavorata e il pavimento completamente ricoperto di lastroni quadrati. Anche il romitorio, che consta di due stanze su due diversi piani, ha un suo particolare interesse.

Dal soffitto della grotta, non modificato dalla mano dell'uomo, nei periodi più piovosi, trasuda un notevole stillicidio.

Il santuario, esistente già nel 1183 come risulta da una bolla di papa Lucio III, venne riedificato nel 1598 da una «societas bubulcorum» che lo dotò dei mezzi necessari al mantenimento.

Fino all'inizio della II guerra mondiale vi si celebravano due feste: l'8 maggio e il 29 settembre. In tali occasioni nel piazzale antistante si riunivano le bancarelle, mentre i pellegrini si fermavano nei sottostanti prati. Ogni pellegrino era solito raccogliere nella grotta un sassolino che conservava fino alla festa dell'anno successivo.

Durante l'ultimo conflitto bellico la chiesa fu utilizzata come postazione militare e come rifugio a causa della sua posizione strategica. Attualmente, sia la facciata che l'interno, sono semidistrutti e molte parti sono state asportate. La pietà del popolo di Pescocostanzo, ancora legata al culto del santo, ha cercato di salvare le parti più belle della chiesa e in

epoca recente gli uomini del paese hanno raccolto in una sala dell'E.C.A., proprietaria della chiesa, quelle pietre e quei marmi che potevano essere trasportati.

Numerosi sgrottamenti si trovano nei pressi della chiesa; non lontano vi sono due sorgenti dette «acqua di S. Michele» e tutta la località circostante è chiamata «S. Angelo».

S. ANGELO IN VETULIS

Lungo la strada che da Sulmona porta a Pacentro, in posizione sopraelevata, tra gli ulivi vi è la chiesa di S. Angelo in Vetulis.

Il tempietto, consistente in una grotta (di m. 6x9) ed in una parte antistante in muratura, ha interessanti elementi architettonici. Capitelli, colonne e stilobati, di stile eterogeneo, provengono da precedenti costruzioni.

La chiesa esisteva già nell'XI secolo, quando fu donata alla diocesi di S. Panfilo. Nel XIV secolo era riportata tra le chiese extra urbane nel catasto di Sulmona.

Fino ad epoca relativamente recente vi arrivava da Pacentro la caratteristica processione degli scalzi.

Come in tante altre chiese dedicate a S. Angelo, anche in questa vi è un pozzetto di raccolta delle acque di stillicidio intagliato nella roccia.

S. ANGELO DI BOMINACO

La chiesa di Monte S. Angelo di Bominaco non è altri se non una grotta di piccole dimensioni il cui ingresso è stato chiuso con un muro. Quello che è interessante è la disposizione all'interno: alla sinistra di chi entra, di fianco ad un'apertura circolare nella roccia che funge da finestrona, si trova l'altare; di fronte a questo un gocciolatoio; sul fondo della grotta, al di là di un muretto, una cisterna. Il pavimento è in pietra; una colonna ed una lapide con iscrizioni romane ornano l'austerità della cappella dedicata a S. Michele che, tra l'altro, è protettore di Bominaco.

Essa è nota per la leggenda del monaco San Tussio che avrebbe dato il suo nome al vicino paese di Tussio. Si tramanda che il Santo vi conduceva vita da eremita ai tempi di Innocenzo IV e che ospitò nella sua caverna S. Pellegrino il santo cui è dedicata la bellissima chiesa romanica di Bominaco.

In alcuni incavi della roccia la fantasia popolare ravvisa le impronte del piede di S. Michele e del diavolo. Ancora oggi il luogo è meta di una processione che vi arriva dal paese il giorno della festa del patrono.

S. MICHELE IN S. VITTORINO

La chiesa differisce dalle altre perché non è ricavata in una grotta ma è costruita su delle catacombe realizzate sfruttando anfrattuosità del

terreno. Esisteva già nel 763 ed era dedicata a S. Vittorino. Nel Regesto dell'Abbazia di Farfa, in un documento del 1084 relativo ai possedimenti di Amiternum è citata una chiesa di S. Michele Arcangelo. Tale denominazione presumibilmente venne conservata fino al 1170, anno in cui la chiesa venne riconsacrata a S. Vittorino.

Secondo la credenza popolare dal soffitto della grotta trasuda da aprile ad agosto una manna miracolosa che altri non è se non acqua di stillicidio. Tale manna sarebbe generata dalle reliquie dei due santi Vittorino che si dice colà sepolti ed è considerata un balsamo per talune malattie.

S. ANGELO LE RIPE DETTO ANCHE ROMITORIO DI S. MICHELE

È posto sulle pendici della Montagna dei Fiori, lungo il vallone percorso dal fiume Salinello.

È la più vasta delle grotte abruzzesi dedicate al culto. Infatti l'ingresso, chiuso da un cancello, immette in un andito su cui si affacciano alcune cellette scavate nella roccia utilizzate un tempo dagli eremiti. Da questo primo ambiente si passa in un altro più vasto, nel quale si trova un altare che reca inciso l'anno:1236; in questa sala la luce filtra attraverso una fenditura della parete opportunamente allargata. Dopo questi due locali si trova una serie di ambienti e cunicoli concrezionati detti «grotta oscura». Uno di questi cunicoli è denominato «passaggio della capra»; infatti si narra che una capra, inoltratasi nella caverna, abbia attraversato l'intera montagna e sia uscita in un'altra grotta.

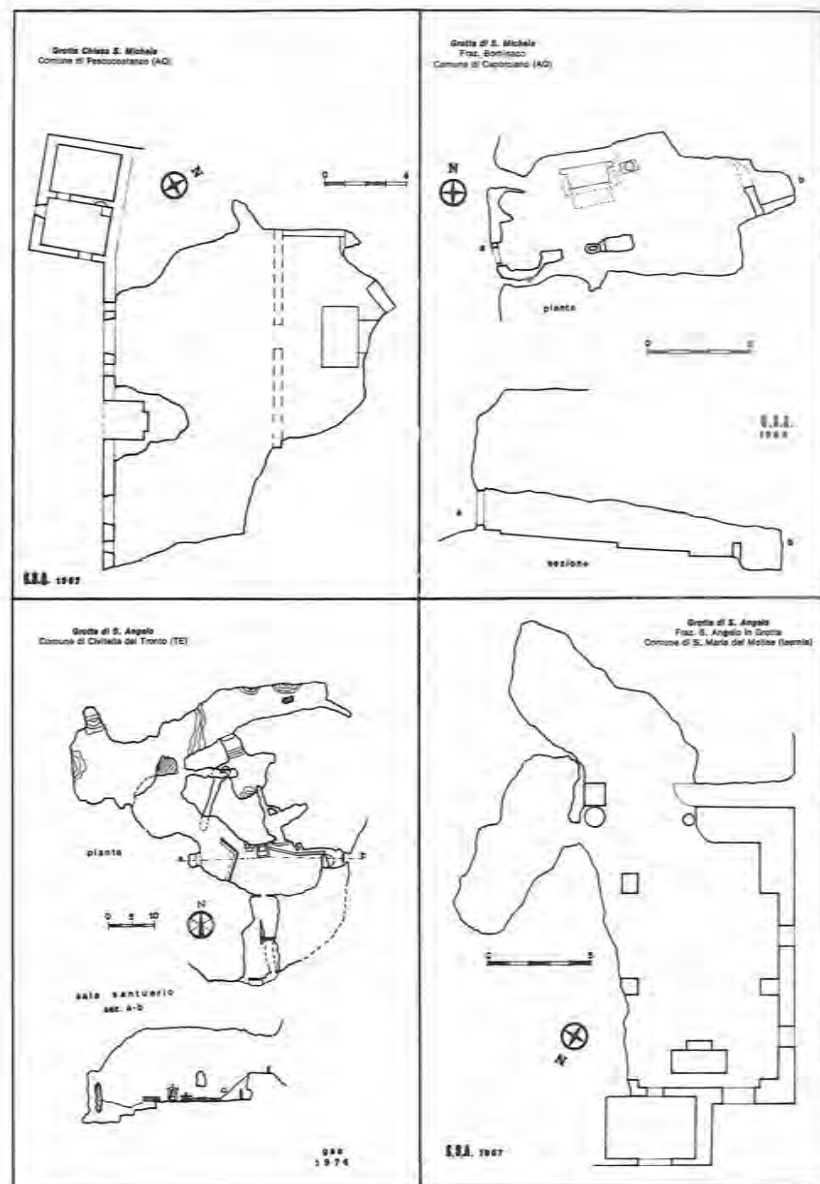
Nella cavità sono stati ritrovati numerosi reperti preistorici, appartenenti a varie culture.

Al di sopra del paese di S. Vito Teramano e non lontano da questo romitorio, detto anche S. Angelo a mezzodì, si trova un'altra grotta dedicata al Santo e denominata S. Angelo a settentrione.

S. MICHELE ARCANGELO DI LAMA DEI PELIGNI

La grotta si apre lungo una fenditura, a circa 1300 m. di quota, nel versante sud della Maiella, nel territorio di Lama dei Peligni.

È una caverna di non vaste dimensioni, chiusa all'estremo da un muro in rovina. Sul fondo c'è un altare, ormai distrutto, su cui un tempo troneggiava una statua in terracotta di S. Angelo. La leggenda narra che una volta, durante un temporale, andò a rifugiarsi un boscaiolo; poiché il maltempo continuava ad imperversare dopo tre giorni, il boscaiolo spazientito minacciò il Santo di buttarlo giù dal piedistallo se non avesse fatto cessare subito la pioggia. Dato che ciò non accadde, il boscaiolo mise in atto il suo folle pensiero e gettò dall'alto della roccia la statua che rotolò frantumandosi. Il giorno dopo, tornato il sereno, alcuni pastori ritrovarono i frammenti della statua e, vicino, il corpo inanimato del boscaiolo.



Nel documento Cassinese si trova un cenno relativo alla chiesa di S. Angelo, ma la prima testimonianza storica della chiesuola si ha in un censimento del 1447.

S. MICHELE ARCANGELO IN S. ANGELO IN GROTTE

È forse il Santuario più noto e più importante dell'Abruzzo e del Molise tra quelli dedicati a S. Michele. La tradizione vuole che da questa grotta sia uscito l'Arcangelo per andare nel Gargano. È molto visitato dai fedeli che, negli itinerari dei loro pellegrinaggi a Monte S. Angelo, includono anche S. Angelo in grotte che prende appunto il nome dalla Grotta situata proprio all'inizio del paese.

Al grottone originario è stata aggiunta una parte in muratura che lo amplia e gli dà una forma più regolare.

Anche qui non manca la cisterna per la raccolta delle acque di stillicidio né il cunicolo che si dice attraversi il monte e finisca in un'altra grotta.

Bibliografia

BLASETTI Fabiano, *La grotta di Sant'Angelo sopra il monte omonimo presso Balsorano in Valleroveto*. Firenze, 1894.

DE PADOVA Liborio, *Memorie intorno alla origine e progresso di Pescocostanzo*. Monte Cassino, 1866.

GALANTI Bianca Maria, *Il culto delle grotte*. «ESSO rivista», (2), 1972.

JACOVITTI Enrico, *Sant'Angelo (Leggenda, Storia, Sviluppo)*. Isola Liri, 1954.

MATTIOCCO Ezio, *Vestigia alto medievali nella Valle Peligna*, «Abruzzo», 5 (1), 1967.

MUZII Muzio, *La grotta di S. Angelo*. «Abruzzo Teramano», 1931.

PANSA Giovanni, *Miti, leggende e superstizioni d'Abruzzo*. Sulmona, 1924.

ROSA Concezio, *Ricerche di archeologia preistorica nella Valle della Vibrata nell'Abruzzo Teramano*. Firenze, 1871.

SABATINI Francesco, *La regione degli Altopiani maggiori d'Abruzzo*. Genova, 1960.

SQUILLA Gaetano, *La Grotta di S. Angelo in Balsorano (L'Aquila) da Bonifacio VIII ad oggi*. Casamari, 1967.

VERLENGIA Francesco, *Tradizioni e leggende sacre abruzzesi*. Pescara, 1958.



S. Michele di Le Ripe (TE)



S. Angelo in Grotta (Isernia)
Pozzo di raccolta dell'acqua di stillicidio

TROVATO Gianfranco: Volevo chiedere alla Signora Lucrezi, poiché anch'io mi interesso ai problemi connessi con il culto e le grotte, se durante il suo lavoro ha riscontrato vestigia di culti precristiani in qualcuna delle grotte visitate dedicate a S. Michele o S. Angelo (ovvero S. Michele Arcangelo).

Ho notato durante i miei lavori che molte di queste cavità dedicate a S. Michele Arcangelo erano prima adibite ad un culto pagano.

È sotto questo aspetto che v'è visto secondo me, l'inserimento fatto dal cristianesimo del culto di S. Michele in molte grotte: non in quanto ritenendosi certe cavità abitate dal Demonio, vi fu posto l'Arcangelo per scacciarlo o tenerlo a freno, bensì in quanto queste grotte, al momento della diffusione del cristianesimo nelle campagne, erano nuclei ove ancora si veneravano dei pagani e dai quali si diffondeva il paganesimo.

Alcune leggende che parlano dello «Scandalo» che fuoriuscendo da queste grotte si diffondeva nelle campagne circostanti, sembrano accennare chiaramente al paganesimo.

Successivamente la divinità pagana fu identificata con il demonio.

La scelta dell'Arcangelo Michele per sostituire questi culti pagani è dovuta al fatto che Michele, essendo l'arcangelo che scacciò Luciferò, e protettore dell'uomo dal Demonio, era il personaggio più adatto per tale sostituzione.

LUCREZI BERTI CATERINA: Nelle leggende che ho raccolto sulle grotte abruzzesi dedicate a S. Michele, non ho mai sentito parlare dello «scandalo» o del demonio e non mi risulta di precedenti culti pagani, anche se alcune di esse sono state utilizzate precedentemente dall'uomo.

Gabriele Marini
(Gruppo Speleologico Aquilano)

MORENE GLACIALI A L'AQUILA - S. GIACOMO

Riassunto

I lavori di costruzione di una galleria dell'autostrada Roma-Adriatico nei pressi di S. Giacomo (L'Aquila, Abruzzo) avrebbero messo in evidenza un eccezionale ed importante fenomeno di glacialismo: due colline moreniche che propongono un'interessante problematica di tempo e di morfologia, che dovrà essere risolta con un più approfondito studio sull'eventuale percorso del ghiacciaio.

Glacial moraines at S. Giacomo [L'Aquila].

Summary

The drilling of a tunnel for the Rome-Adriatic motorway near S. Giacomo (L'Aquila, Abruzzi) has revealed evidence of an exceptionally important glacial feature. Two moraine hills pose an interesting chronological and morphological problem which will only be resolved by a thorough study to establish the glacier's course.

I lavori dell'autostrada da L'Aquila per l'Adriatico, attraverso il Gran Sasso, avrebbero messo in evidenza proprio nei pressi di L'Aquila, un fenomeno di glacialismo importante ed eccezionale, che solleva diversi interrogativi sulla morfologia della zona e la evoluzione subita nel tempo per arrivare alla forma attuale.

Data la eccezionalità del fenomeno, e per la sua grandezza e per la particolare posizione di sito, esso merita uno studio più approfondito e una verifica più documentata; qui viene presentato così come è apparso durante la esecuzione dei lavori, con tutte le riserve che la serietà dello studio richiede.

La zona interessata è compresa tra la Contrada di S. Giacomo e la Statale 17 bis della Funivia del Gran Sasso.

Essa è tutta in forte pendenza in direzione nord-sud; nella piccola valle dopo Vasca Penta la pendenza è talmente accentuata da aversi un dislivello di oltre 200 metri in appena quasi due chilometri, si parte infatti da quota 601 a fondo valle e si raggiunge quota 831 a S. Giacomo; presenta due dossi collinosi separati dalla piccola valle di Vasca Penta.

Il primo dosso ha quasi forma di una superficie conica sviluppata, con

vertice S. Giacomo e base, grosso modo, la Statale 17 bis da presso il Torrione fino a Vasca Penta, ove si presenta sotto forma di rilievo molto accentuato (Fig.1); è stato perforato trasversalmente da due gallerie della autostrada per una lunghezza di Km.1,030.

Il secondo dosso collinoso, molto più piccolo del primo e situato più verso est, in direzione quasi di Tempera, è stato semplicemente tagliato dall'autostrada (Fig.2).

Prima che il tracciato dell'autostrada ne mettesse a nudo la intima natura, nei punti scoperti, i rilievi presentavano la caratteristica struttura di conglomerati caotici, con elementi fini, sabbiosi e argillosi, ed elementi rocciosi di varia grandezza, da piccoli frammenti a grandi massi.

Nella carta geologica del 1955 una parte di questo conglomerato viene indicato come «cataclastico», l'altra parte come «detriti di falda».

Il tracciato dell'autostrada, entrando in profondità, pare che abbia rivelato la vera natura dei due complessi collinosi e abbia dato una qualifica più precisa ai generici «cataclastico» e «detriti di falda»: si tratterebbe cioè di due grandi «*morene glaciali*».

Che dovrebbe trattarsi di morene si è rilevato dall'esame del materiale scoperto, che presentava chiare tracce della gelificazione subita anche alla profondità di circa 60 m.; dalla composizione di conglomerato morenico; e inoltre dai massi isolati, che presentavano evidente levigazione glaciale.

Durante i lavori io sono entrato nella galleria nord, ho potuto spingermi in profondità per circa 850 m. dall'ingresso est, cioè fino a 180 metri dallo sbocco verso L'Aquila, ed ho constatato che a quella profondità il fronte di taglio si presentava come materiale morenico (Fig.3); una foto scattata sul fronte di avanzamento a m.760 in progressiva da est mostra materiale morenico (Fig.4); a testimonianza delle maestranze che hanno diretto i lavori, per tutto il tracciato della galleria si è avuta sempre la stessa struttura, tanto che rilievi stratigrafici non sono stati eseguiti, perché non è stata incontrata alcuna stratificazione.

Risulta pertanto che tutto il dorsale collinoso a sud di S. Giacomo sarebbe interessato alla stessa struttura morenica con una larghezza di oltre un chilometro e una profondità di almeno 60 metri, perché il piano di scorrimento, nella parte ove lo spessore della coltre è maggiore, si trova a tale profondità.

Inoltre nell'interno della stessa galleria nord, in profondità di circa 600 metri in progressiva sempre da est, sul lato sinistro e a circa sei metri di altezza dal piano di scorrimento, in posizione trasversale ed alquanto inclinata rispetto allo stesso piano di scorrimento, sono stati trovati due tronchi di albero di circa cm. 32-34 di diametro e circa sei - sette metri di lunghezza; la copertura della volta al disopra di essi era di circa 40 metri.

Il rinvenimento avvenne verso il gennaio 1972.

I tronchi sono andati quasi interamente perduti; alcuni frammenti sono conservati da operai, che li tengono come un caro ricordo del lavoro



Fig. 1
Prospetto della prima collina di S. Giacomo vista da est; visibili le due gallerie dell'autostrada che l'hanno perforata per Km. 1,030. In primo piano porzione della seconda collina morenica.



Fig. 2 - Seconda collina morenica di S. Giacomo: fronte del taglio dell'autostrada visto da est.



Fig. 3 - Fronte del taglio della galleria nord della prima collina morenica di S. Giacomo a m. 850 in progressiva da est.



Fig. 4 - Fronte del taglio della galleria nord della prima collina morenica di S. Giacomo a m. 760 in progressiva da est.

compiuto in galleria; uno di cm. 16 di lunghezza, che forse non consente uno studio esauriente sulla natura dell'albero, la sua età e le vicissitudini climatologiche in cui è vissuto, perché troppo frammentario (Fig. 5), è stato donato dal Geom. Gennaro Casciola al Museo di Storia Naturale del Convento di S. Giuliano.

Pur potendosi fare diverse ipotesi sulla presenza di questi tronchi in mezzo al conglomerato, quella più ovvia è di pensarli caduti nel ghiacciaio e, uniti a tutto l'altro materiale detritico, trasportati lontano dal luogo di origine.

Si potrebbe anche supporre che tutto il materiale sia semplice detrito di falda situato in loco, in mezzo al quale siano caduti anche alberi e rimasti inglobati in tutto il resto di materiale caotico; però bisognerebbe spiegare la gelificazione subita dal deposito anche in profondità, e poi la provenienza di tutta l'imponente massa che si è accumulata, quando immediatamente a monte di essa vi sono appena piccoli rilievi montuosi che non raggiungono i 1000 di quota e che perciò non possono giustificarla.

Anche il secondo dosso collinoso situato più ad est del primo e in direzione quasi di Tempera, presenta la stessa struttura morenica; il taglio del tracciato dell'autostrada lo ha interessato per una profondità di 20 - 30 m. e una larghezza di qualche centinaio di metri circa e ha messo in evidenza solo conglomerato morenico (Fig. 6). I massi che qui sono venuti fuori, e che io ho potuto esaminare da vicino, presentavano la superficie quasi arrotondata, gli spigoli quasi tutti smussati, rivelando così evidenti tracce di slittamento e di levigatura (Fig. 7-8).

Se veramente si tratta di morene glaciali, come a me sembra e tutto lo lascia supporre, ci si presenta una problematica di tempo e di morfologia, che penso non siano di facile soluzione.

La problematica di tempo potrà forse essere in parte risolta dagli esami che si potranno fare sul frammento di albero e avere così anche una indicazione approssimativa circa l'appartenenza ad una delle grandi glaciazioni del Quaternario.

Quella di morfologia penso che rimanga quasi insolubile: da dove si originava e quale la direzione del ghiacciaio che portava con se queste morene? Si tratta di morene laterali o frontali?

A nord di S. Giacomo, fino a M. S. Franco, vi è una specie di altopiano, fatto di piccole vette montuose che si aggirano sui 1000 e 1300 m., intersecate da piccole valli; il Gran Sasso è separato dalla valle del Vasto ove scorre il Rajale.

I ghiacciai che sicuramente ricoprivano questa specie di altopiano non potevano dare origine a delle morene delle dimensioni di quelle di S. Giacomo, perché, stando alla morfologia attuale, non era possibile convogliare tutto il materiale morenico in un'unica direzione, dato che l'altopiano presenta innumerevoli direttrici con le tante valli che lo



Fig. 5 - Frammento di albero (cm.16 di altezza) rinvenuto nella galleria nord della prima collina morenica di S. Giacomo a circa m.600 in progressiva da est.



Fig.6 - Particolare del fronte di taglio della seconda collina morenica di S. Giacomo.

percorrono.

Sarei perciò del parere di escludere che si tratti di morene laterali di un ipotetico ghiacciaio che scendesse a valle in direzione nordnordovest-sudsuddest, nel senso cioè della piccola valle di Vasca Penta.

Ugualmente difficile è pensarle morene frontali di un altro ipotetico ghiacciaio proveniente dal Gran Sasso in direzione nordest-sudovest e precisamente dalla zona di Aragno-Camarda, dopo aver oltrepassato la valle del Vasto, che allora poteva ancora non esserci. Un ipotetico ghiacciaio, stando sempre alla morfologia attuale, avrebbe però avuto, per tutto il fianco sinistro, il vuoto della valle di Tempera e del piano della Conca di Paganica.

Anche se osservandole da est hanno quasi l'apparenza di essere morene frontali, per il complesso morfologico della zona, a me sembra da escludersi anche tale ipotesi.

Come si vede nella morfologia attuale non si trova una spiegazione piuttosto plausibile circa la presenza di tali morene nel sito in cui si trovano attualmente; forse solo con l'esame delle strutture stratigrafiche di tutta la zona e attraverso sezioni ricolleganti i vari affioramenti geologici, rifacendo cioè una morfologia diversa dall'attuale, e ricercando le tracce del probabile percorso seguito dal ghiacciaio, si potrà dare una spiegazione alle morene glaciali di S. Giacomo.

Conclusione

Ad un primo esame eseguito solo sulla forma dei depositi e sulla qualità del materiale venuto fuori durante i lavori dell'autostrada e lungo il tracciato di essa nei due dossi collinosi, di S. Giacomo, separati dalla valle di Vasca Penta, della larghezza rispettiva di Km. 1,030 quello verso L'Aquila e di m. 150 circa l'altro, risulterebbe trattarsi di depositi morenici e non di semplice cataclastico e detriti di falda.

Le difficoltà che sorgono per il posto in cui si trovano, data la distanza del complesso montuoso del Gran Sasso e la morfologia della zona, vanno risolte con uno studio successivo sull'eventuale percorso del ghiacciaio e la struttura stratigrafica di tutta la zona interessata.

Ringrazio le Maestranze della «Cogefar» che mi hanno permesso di entrare in galleria durante i lavori e per tutta l'assistenza e le agevolazioni che gentilmente mi hanno concesso per poter girare nell'area dei lavori, e ancora per le chiarificazioni che mi hanno fornito; ho il dovere di nominare, particolarmente, il Geol. Dott. Spaziani Franco, il Geom. Casciola Gennaro e il Per. Ind. Cianfarano Aldo; e poi il carissimo amico Semeraro Angelo che mi suggerì di esaminare la zona e mi fu compagno nell'ispezione alla galleria.



Fig. 7 - Particolare del fronte di taglio della seconda collina morenica di S. Giacomo con massi ancora in sito; evidente la levigazione che ha smussato la superficie del masso.



Fig. 8 - Massi venuti fuori dalla seconda collina morenica di S. Giacomo; abbastanza evidente è la levigazione subita che ha smussato la superficie.

Gianfranco Trovato
(Circolo Speleologico Romano)

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE PRELIMINARI
SU ALCUNE GROTTI TERMALI

Riassunto

L'Autore riporta i risultati di alcune osservazioni preliminari compiute sulla meteorologia ipogea della Grotta di Fossavota (La 293 - S. Angelo Romano - Roma), Sventatoio di Poggio Cesi (La 374 - s. Angelo Romano - Roma), Grotta dei Serpenti (La 184 - Cerveteri - Roma), Grotta Patrizi (La 183 - Cerveteri - Roma) e di una cavità artificiale nei pressi della precedente.

Trattasi di grotte termali, ovvero di cavità con temperatura interna superiore a quella media annuale del luogo in cui si aprono.

Preliminary meteorological observations of some thermal caves

Summary

The Author describes the meteorology of some thermal caves, i.e. caves with an internal temperature higher than the average seasonal values found at that locations.

The caves described are: the «Grotta di Fossavota» and the «Grotta Lo Sventatoio», both near S. Angelo Romano (Rome), and both having a constant temperature of 18.9°C.

There are another two caves near Cerveteri, the «Grotta dei Serpenti», which has a temperature of about 34° C, and «Grotta Patrizi», which has a temperature of 25°C.

The Author attributes the causes of this termality to the contact between the intrusive magma and limestone into which the caves open.

PREMESSA

È sempre molto interessante lo studio della meteorologia di una cavità, sia come studio fine a se stesso, sia come mezzo per altre indagini; ma nelle grotte termali, poi, la meteorologia diventa strumento importantissimo per arrivare a comprendere cause ed effetti della termalità stessa. Sono indagini che richiedono una complessa serie di osservazioni per un lungo arco di tempo, prima di poter giungere a qualcosa di definitivo.

Si espongono qui appresso i risultati di un primo ciclo di osservazioni, compiute con lo scopo di avere una base su cui impiantare ulteriori future ricerche.

INTRODUZIONE

Sarà bene innanzi tutto precisare il significato di «grotta termale». Con questo termine si è inteso indicare quelle cavità che presentano una temperatura interna nettamente superiore alla media stagionale dei luoghi in cui queste si aprono, e ciò indipendentemente da fattori stagionali esterni.

Ad esempio, alcuni ambienti della Grotta di Pastena, durante l'estate, fanno registrare temperature di 24°-25°C; ciò è dovuto sia all'accumolo di aria calda proveniente dall'esterno tramite il vasto ingresso, sia pure alla prossimità di questi ambienti con la superficie.

È evidente che non per questo la Grotta di Pastena sia da ritenersi cavità termale.

Diremo subito che nelle cavità in esame la temperatura interna va dai 18,9°C dello Sventatoio e di Fossavota ai 33°C della Grotta dei Serpenti, con insignificanti variazioni stagionali; ciò almeno per quanto è risultato dai dati frammentari finora disponibili.

Naturalmente sorge subito la domanda quali siano le cause di tali anormali ed elevate temperature: la risposta, purché si resti su un piano di vasta generalizzazione, è abbastanza semplice:

Le zone in cui sono raggruppate le cavità all'esame sono interessate da fenomeni endogeni più o meno legati al vulcanismo secondario, al quale vanno attribuite le manifestazioni termali.

Ricorderemo come non lontano da Poggio Cesi, colle sul quale si aprono le grotte di Fossavota e dello Sventatoio, sgorgano le Acque Albule, sorgenti solfuree di notevole portata e con temperatura di 25°C, e come nella zona di Sasso di Furbara sgorgano pure acque solfuree in più punti, con temperature dai 20°C ai 33°C.

Vogliamo ancora ricordare, anche se probabilmente superfluo, che le due zone si aprono nel cuore di quella fascia preappenninica tirrenica che in tempi geologicamente vicinissimi fu sede di grandiosi fenomeni vulcanici, non ancora, come visto, del tutto sopiti.

Forse ancora più interessante delle cause, è il ricercare come e in che entità queste forze endogene influiscono sulla meteorologia delle cavità, la distanza alle quali agiscono, se sono soggette a variazioni cicliche o acicliche, gli influssi dell'elevata temperatura su tutto quel complesso di fenomeni carsici che generalmente interessano una cavità, quali erosione, concrezionamento, ecc., perché non bisogna dimenticare che le cavità

descritte sono pur sempre cavità carsiche, aprendosi tutte in terreni calcarei.

Anche molto interessanti sarebbero osservazioni sulla fauna spelea, sottoposta a condizioni particolari; così ad esempio, la colonia di chiroterri presente a Fossavota è risultata, durante i sopralluoghi compiuti, sempre vivacissima, anche in pieno inverno.

A tutto questo insieme di domande possiamo dare ancora poche e parziali risposte, ci auguriamo che nuove prossime osservazioni ci forniranno un quadro maggiormente chiarificante.

STRUMENTAZIONE

Per le osservazioni eseguite si è fatto uso di termometri a 1/10°C e a 1/5°C; di uno psicrometro ad aspirazione con termometri a 1/5°C; di un sensibilissimo anemometro del tipo ANEMOTHERM che in un unico strumento racchiude anche un termometro a termo coppia; di un termografo. Si è anche fatto largo uso di bolle di sapone che, come già scritto in una precedente pubblicazione (Notiziario CSR 1972), si rivelano preziose sia per misurare la velocità delle correnti aeree, anche debolissime, sia soprattutto per evidenziare le direzioni, le variazioni di velocità, le eventuali turbolenze e ristagni delle correnti stesse.

Nel rilevamento delle velocità l'uso delle bolle di sapone si accompagna con cronometro e fettuccia metrica.

Per il rilevamento dell'altezza della volta della Grotta di Fossavota ci si è avvalsi di un pallone ad idrogeno.

FOSSAVOTA (La 293)

Cavità ad andamento sub-orizzontale impostata su di una faglia con direzione NO-SE. Ha due ingressi, di cui uno a pozzo. Presenta uno sviluppo orizzontale di poco più di un centinaio di metri con una profondità massima di circa 30 metri.

Scarsissimo il concrezionamento, sono tuttavia presenti forme concrezionate di latte di monte.

Il riempimento è costituito essenzialmente da massi e breccia provenienti dal disfacimento delle pareti e soprattutto della volta; abbondanti depositi di guano di chiroterri.

A poche centinaia di metri dall'imbocco di Fossavota si apre l'altra cavità termale di Poggio Cesi: lo Sventatoio di Poggio Cesi.

METEOROLOGIA DI FOSSAVOTA

Ciò che caratterizza la meteorologia di questa cavità è non solo l'elevata temperatura, ma il fatto che, nonostante il violento soffio di aria calda che fuoriesce pressoché costantemente dai due ingressi, non si ha alcuna corrente compensatrice entrante. Ciò fa presumere che l'afflusso compensatore avvenga tramite fessure comunicanti con l'esterno esistenti nel pavimento della cavità.

Le zone attraverso le quali si verificano questi afflussi di aria esterna sembrano essere localizzate in tre punti ben precisi, del pavimento come è stato evidenziato, durante un sopralluogo, da vortici temporanei che si formavano mentre all'esterno imperversava un temporale.

Nonostante queste improvvise «ventate» la temperatura si manteneva invariata.

È questo un dato assai interessante in quanto la distanza con l'esterno è in quel punto dell'ordine di pochi metri, poiché la cavità si apre in pratica sui fianchi di una grande dolina.

Sembrerebbe quindi che nel breve tragitto l'aria esterna, anche se di una temperatura sensibilmente inferiore (10°C circa), riesca già ad assumere la temperatura che si riscontra nella grotta: 18,9°C.

Generalmente, a parte le eccezioni viste, l'andamento delle correnti aeree è così rappresentato: velocità dell'ordine di metri 2/sec presso gli ingressi, che rappresentano anche il punto più elevato della cavità; velocità decrescente man mano che si procede verso l'interno fino ad essere nulla nel punto più basso della cavità a quota m-30 circa. Proseguendo, la grotta tende a risalire e si assiste di nuovo ad un incremento di velocità delle correnti, tutte dirette con movimento ascendente verso l'esterno.

Ovvero l'aria aspirata dalla cavità, riscaldata, sale verso la volta, ove si accumula per poi sfuggire dagli ingressi. Difatti, durante il rilevamento dell'altezza della volta effettuato con l'ausilio del pallone ad idrogeno, questi man mano che si innalzava veniva sempre più violentemente spinto verso l'esterno.

A proposito di questa esperienza eseguita con il pallone, vogliamo aprire una breve parentesi per riportare un fatto di un certo interesse:

I chiroterri che abitano la cavità, formando una nutrita colonia stazionante sulla volta, infastiditi dalla partenza degli speleologi e di quell'oggetto estraneo, si levarono in veloci e nervosi voli durante i quali urtarono più volte il pallone, tanto che alla fine riuscirono a farlo scoppiare. Non abbiamo potuto appurare se tali urti fossero intenzionali, cioè come se effettivamente volessero cacciare un intruso supposto pericoloso, o se semplicemente casuali; si sa infatti come in ambienti a loro familiari i chiroterri non si avvalgano pienamente del loro famoso radar ultrasonico.

Abbiamo detto che la temperatura si mantiene costantemente sui 18,9°C in ogni punto della cavità.

Tale valore sembra essere indipendente dalle condizioni climatiche esterne; mancano ancora dati rilevati durante i torridi estivi, nei quali sarà ben interessante verificare se si registrano variazioni nella meteorologia della grotta, data la temperatura esterna molto più alta di quella interna.

Proprio per stabilire l'entità di questa indipendenza termica fu posto un termografo a m 5 dall'ingresso a pozzo, e lasciato in sito per una settimana, che tale era il ciclo dello strumento.

Quando fu ripreso, il braccio scrivente aveva tracciato una linea rigorosamente retta sul grafico, indicante appunto una temperatura costante intorno ai 19°C.

Anche considerando la poca sensibilità dello strumento, dell'ordine del 1/2°C, il dato è egualmente interessante, data la vicinanza dell'ingresso.

Riguardo l'umidità relativa, disponiamo attualmente di una sola serie di misurazioni prese con lo psicrometro posto al livello del suolo e ad eguale distanza dalle pareti; riteniamo comunque che ulteriori misurazioni non porteranno a niente di sostanzialmente nuovo.

I dati attualmente disponibili danno valori di umidità del 100%, e ciò già a pochissimi metri dagli ingressi, mantenendosi poi questo valore costante per tutto lo sviluppo della cavità.

Il soffio d'aria caldo-umida, uscendo dagli ingressi, va ad investire una parete rocciosa che risulta essere così sempre umida e ricca di alghe unicellulari e agglutinati gelatinosi di «nostock».

In inverno l'aria caldo-umida si trasforma in nebbia, scambiata in passato con fumi di esalazioni vulcaniche.

SVENTATOIO DI POGGIO CESI

(La 374)

Si apre a quota m 350 a poca distanza dalla Grotta di Fossavota.

Originatosi per l'allargamento carsico di una faglia, di direzione NE-SO, e cioè con direzione quasi ortogonale alla faglia di Fossavota, presenta uno sviluppo assai minore di questa, non raggiungendo che i m 20 circa di lunghezza per m 8 di profondità.

Vistosi fenomeni di crollo ne complicano alquanto la morfologia; non è lontano il giorno in cui questa cavità sarà completamente aperta, per il crollo dei massi che ne formano la volta. Lo Sventatoio, dunque, assai più di Fossanova, è a contatto con l'ambiente esterno mediante i suoi tre ingressi e le molte fessure che si aprono nella sottile volta.

Assenti le concrezioni, tranne forme concrezionate di latte di monte.

METEOROLOGIA DELLO SVENTATOIO

Nonostante la sua maggiore vicinanza con l'esterno e il suo minor sviluppo, lo Sventatoio, al pari di Fossavota, non sembra risentire affatto degli influssi esterni; al pari di Fossavota, manca ogni afflusso di aria esterna attraverso gli ingressi che vada a rimpiazzare l'aria calda e umida continuamente soffiante, da cui il nome di «sventatoio».

Anche per lo sventatoio si deve perciò ipotizzare che il ricambio d'aria avvenga tramite la fessurazione della massa calcarea in cui la grotta è scavata.

La temperatura è anche qui $18,9^{\circ}\text{C}$, in tutti gli ambienti di questa non grande cavità.

Semplicissima la circolazione aerea:

L'aria calda sembra fuoriuscire da tutti gli interstizi tra i massi costituenti il suolo, si innalza direttamente e solo in parte viene trattenuta e quindi convogliata verso gli ingressi, gran parte sale direttamente in alto e sfugge dalle innumerevoli fessurazioni della volta.

L'umidità relativa si aggira su valori del 95%.

GROTTA PATRIZI (La 183) E CAVITÀ ARTIFICIALE NEI SUOI PRESSI

Eravamo a conoscenza che le due cavità aprentesi nella zona di Sasso Furbara, la Grotta Patrizi o Del Sasso, e la Grotta dei Serpenti, presentavano condizioni di termalità.

Purtroppo però non siamo riusciti a penetrare nella Grotta Patrizi a causa di crolli avvenuti ed altri imminenti; di questa cavità sappiamo attualmente, dal punto di vista meteorologico, solo quando si può dedurre dagli scritti di S. Patrizi e di A.G. Segre (vedi bibliografia).

La grotta ha uno sviluppo di circa m 260, per una profondità massima di m 38, essa è quindi la più vasta tra le grotte termali finora note.

Patrizi, in una sua relazione inedita, parla di una forte corrente d'aria entrante attraverso i detriti che un tempo ne ostruivano l'ingresso, e anzi fu proprio questa corrente che lo portò a supporre e quindi a scoprire il resto della cavità. Anche in un altro punto della relazione, in un diverso periodo di tempo, si accenna calda uscente. Si può pensare o ad una trascuratezza da parte di Patrizi, o più probabilmente ad una effettiva mancanza di tale corrente calda.

Poiché la temperatura interna della grotta, secondo quanto riportano il Segre e Patrizi, si aggira sui 25°C , è indubbio che la massa d'aria riscaldata dalla cavità deve pur uscire da qualche parte verso l'alto, ed è quindi ipotizzabile che essa si disperda attraverso fessure sulla volta, mentre l'aria fredda penetra, almeno in gran parte, dallo ingresso; si

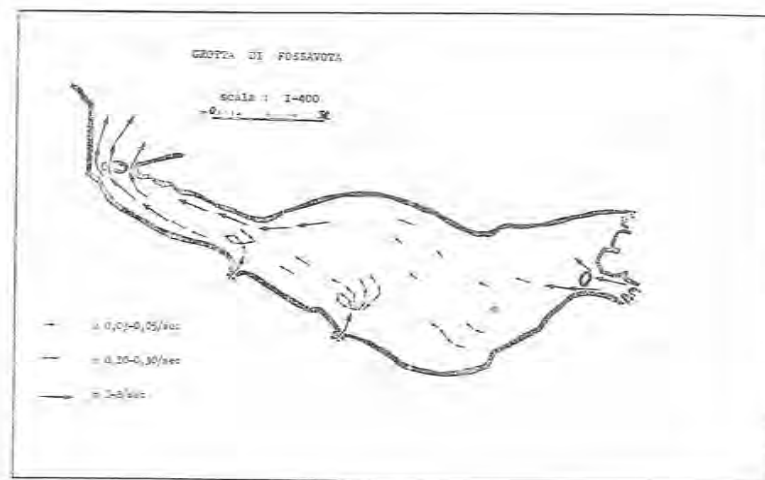


Fig. I La circolazione aerea nella Grotta di Fossavota - Si notino le turbolenze prodotte da ventate momentanee uscenti dalle fessure sul pavimento.

verificherebbe insomma una situazione esattamente contraria a quella di Fossavota.

Si comprenderà come la mancanza di dati specifici su questa cavità, forse la più interessante tra quelle in oggetto, sia alquanto sentita.

Per sopperire almeno in parte alla mancanza di informazioni sulla Grotta Patrizi e per avere un'idea più precisa sulle condizioni termiche del sottosuolo della zona, abbiamo spostato le nostre indagini su una cavità artificiale, un saggio di miniera di quarziti (?), aprentesi a poche decine di metri ad E della Grotta Patrizi, a qm 330.

Questa cavità presenta un pozzo d'ingresso di m 12, quindi due gallerie orizzontali che si dipartono in direzioni opposte dalla base del pozzo, una assai più lunga dell'altra, in tutto uno sviluppo di m 30 circa.

La temperatura dell'aria e delle pareti, ovvero con il bullo del termometro posto a contatto delle pareti, era, da una distanza di m 4 in poi dalla base del pozzo, di $19,4^{\circ}\text{C}$ nella galleria maggiore, mentre nei pressi della base del pozzo e nella galleria minore si avevano valori minori.

Sul pavimento della galleria si registrava una temperatura di $2/10$ di grado minore che sulla volta, ciò a causa della corrente d'aria fredda entrante, di eguale velocità della corrente calda uscente: m 0,30sec.

Così, mentre sul soffitto lo psicometro faceva registrare valori di umidità pari al 100%, sul pavimento si avevano valori del 98-97%.

Riassumendo, in questa cavità artificiale si ha un tale tipo di circolazione aerea:

L'aria fredda e relativamente secca esterna affluisce mantenendosi su una delle pareti del pozzo; giunta alla base, si divide in due correnti che penetrano nelle due opposte gallerie fluendo sul pavimento, arricchendosi di umidità e aumentando man mano la sua temperatura.

Divenuta calda e satura di umidità, l'aria, rasentando il soffitto delle gallerie e le pareti del pozzo, sfugge allo esterno.

Unica tra quelle descritte, questa cavità bilancia l'aria calda emessa, esclusivamente tramite il suo ingresso; quindi, tanta aria esce, tanta ne entra.

GROTTA DEI SERPENTI (La 184)

Si apre alla sommità del Monte Le Fate, a qm 350 circa. Il nome deriva dal fatto che numerosi rettili pare vi si rifugiassero in passato e anche oggi, attirati dal tepore di questa cavità, la cui temperatura raggiunge in alcuni punti i 33°C.

Il Segre riporta quanto segue:

«I rettili dei dintorni, attratti da queste particolari condizioni, (*Zamenis*, *Coluber aesculapii* ecc.) abitano numerosi nelle fenditure della roccia da cui sporgono il capo nell'interno del sotterraneo. Ciò valse ad accreditare, fin da tempi remoti, la leggenda delle virtù curative del luogo per opera dei serpenti che vi abitano» (Segre - I Fenomeni Carsici e la Speleologia nel Lazio).

Resti di un perimetro di mura circondanti l'imboccatura testimoniano che una piccola costruzione di m 1,50 x 3,50 fosse in passato usata a mo' di calidario.

La cavità, lunga appena m 18 e profonda m 8, è riempimento, appena rappresentato da una patina terrosa sulle pareti e sul pavimento.

METEOROLOGIA DELLA GROTTA DEI SERPENTI

In questa cavità si raggiungono le temperature più elevate di tutte le grotte termali finora note.

Si ha un massimo di 33,8°C a m 5 dall'ingresso a causa di un forte soffio d'aria proveniente da un impenetrabile budello che affonda verticalmente nella massa rocciosa.

Poco più avanti, a m 8 dall'ingresso, si registrano 29,8°C, quindi la

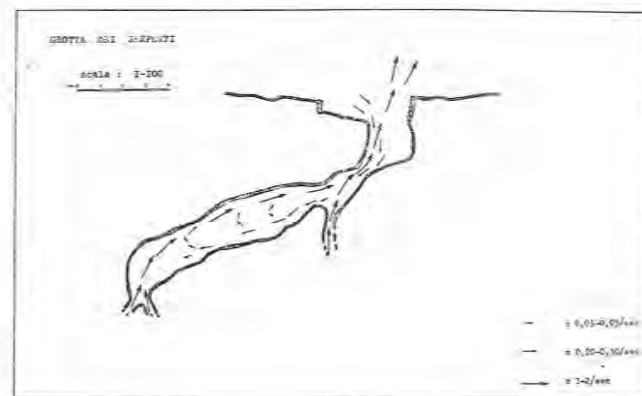


Fig. 4 La circolazione aerea nella Grotta dei Serpenti.

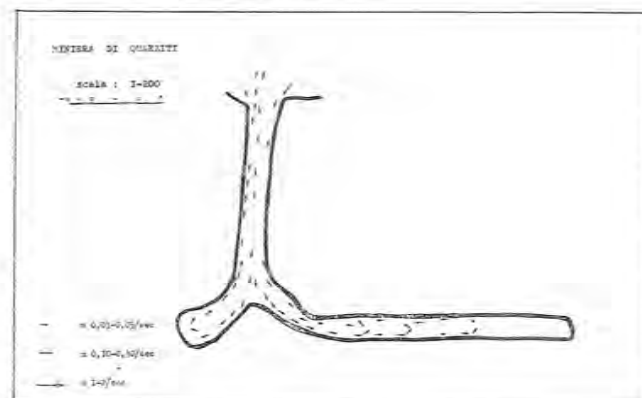


Fig. 5 La circolazione aerea nella cavità artificiale nei pressi della Grotta Carsica.

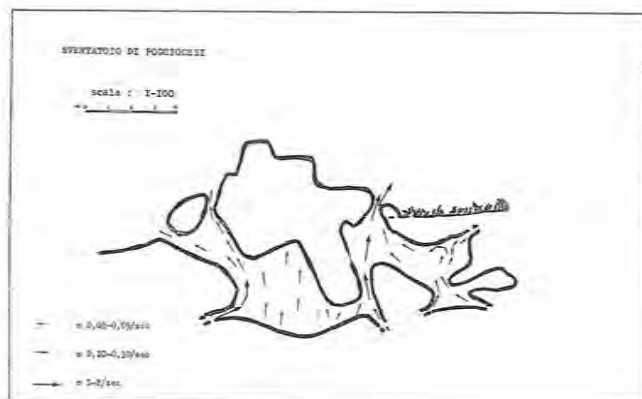


Fig. 6 La circolazione aerea nello sventatoio di Foglio Cent.

temperatura si innalza di nuovo a 32°C, per poi riscendere, al termine della cavità, a 28,7°C.

Le temperature prese con il termometro posta all'altezza del suolo sono di 2-3°C inferiori a quelle che si registrano alla volta, ciò a causa della corrente d'aria esterna entrante.

Tuttavia l'afflusso d'aria calda uscente viene solo parzialmente rimpiazzato dal flusso d'aria entrante direttamente dall'ingresso, come prova l'elevata velocità della corrente uscente, m 1/sec, e la debole velocità della corrente entrante, m 0,30/sec.

Da cui si deduce che almeno il 70% dell'aria di rimpiazzo provenga da altre vie, ovvero dalle fessurazioni nella compagine calcarea, come per le grotte di Poggio Cesi.

L'umidità relativa raggiunge rapidamente, procedendo dall'esterno verso l'interno, i valori di saturazione (100%); ma anche per l'umidità si hanno valori differenti a secondo che lo strumento sia posto sulla volta, ove appunto si ha il 100%, o al suolo, ove si registrano valori inferiori, 97-98%.

CONCLUSIONE

Da questo primo ciclo di osservazioni è risultata la necessità di estendere le indagini alle condizioni termiche dei terreni in cui le cavità sono scavate; eseguendo cioè dei fori per dei geotermometri in più punti, sia all'interno che all'esterno delle cavità.

Inoltre si è resa evidente la necessità di avere a disposizione una maggiore quantità di dati meteorologici presi nelle più svariate epoche e in diverse condizioni atmosferiche (si è vista l'importanza dell'aver preso dei dati nella grotta di Fossavota mentre all'esterno imperversava un temporale).

Tuttavia, con i dati in nostro possesso, possiamo formulare alcune ipotesi sull'origine e sui modi di estrinsecarsi della termalità:

Le masse intrusive magmatiche, a contatto profondo con le rocce sedimentarie dei colli di Poggio Cesi e di M. delle Fate, le riscaldano per conduzione; riscaldamento che è ovviamente decrescente man mano che ci si allontana dalla zona di contatto e ci si avvicina alla superficie.

D'altronde, l'aria molto calda degli strati più profondi, trovando nelle fratture tettoniche una via rapida di sfogo verso l'alto, raggiunge gli strati superficiali ad una temperatura più calda di questi, avendo perso nel tragitto solo parte della temperatura d'origine.

Così mentre nella cavità artificiale, con unico afflusso costituito da aria esterna, si ha una temperatura di circa 19°C, nella vicinissima Grotta Patrizi, pur con afflusso parziale di aria esterna, si registra una temperatura di 25°C.

Ancora, nella Grotta dei Serpenti, là dove fessure affondano direttamente

nel sottosuolo, l'aria proveniente da queste fessure ha una temperatura di circa 34°C, mentre ove tale afflusso è indiretto la temperatura cala a circa 29°C.

Bibliografia

MASINI R. 1957 *La Geotermica delle Acque Sotterranee Freddo e Caldo* - Bollettino della Società Geologica Italiana-76 (1): 302-310.

PATRIZI S. 1955 *Introduzione e Acclimazione del Coleottero Catopide BATHYSCIOLA DEROSASI DOD in una Grotta Laziale - Le Grotte d'Italia -*

RADMILLI S. 1954 *Ricerche Paleontologiche in alcune Grotte del Lazio e dell'Abruzzo* - Rass. Spel. Ital. - VI.

SEGRE A.G. 1948 *I fenomeni Carsici e la Speleologia del Lazio - Pubblicazioni dell'istit. di Geogr. dell'Univ. di Roma: 9, 66, III, 112, 189-202.*

TROVATO G. 1972 *Fonte Grotta - La Risorgenza più Alta dell'Appennino* - Not. Circolo Speleologico Romano: 17 (1-2) 29-42.

INTERVENTI

ARRIGO CIGNA (S.S.I.). Cercherò di essere estremamente breve data l'ora tarda e dal momento che vi sono ancora molte comunicazioni da presentare. Io non conosco le cavità che sono state descritte e quindi chiaramente dovrò limitarmi a formulare delle ipotesi sulla base delle descrizioni esposte dal relatore. Direi che in realtà, quando si ha a che fare con grotte di questo genere, vi sono due sistemi di circolazione sovrapposti e, in un certo senso, indipendenti tra di loro. Questo fatto risulterebbe in accordo anche con quella apparente incongruenza delle velocità citate per la Grotta dei Serpenti. E cioè dove ad una corrente d'aria calda uscente ad una velocità di 1m/sec. fa riscontro una corrente di aria fredda entrante con una velocità di 30 cm/sec. In effetti le velocità dicono fino ad un certo punto. Quello che interessa sono le portate, quindi bisognerebbe tener conto anche delle sezioni dei due flussi di aria

calda e di aria fredda. Comunque, assumendo per semplicità che siano paragonabili tra loro le sezioni e quindi che le velocità siano proporzionali alle portate, si può ipotizzare l'esistenza di una certa circolazione a carattere profondo con ingresso di aria esterna che poi viene riscaldata dalle pareti rocciose più calde e che fuoriesce successivamente. A questa circolazione principale si sovrappone una circolazione localizzata vicino agli ingressi, provocata dalla sensibile differenza di densità tra l'aria calda uscente e l'aria esterna. Questa circolazione locale porta poi a fenomeni di mescolamento. Direi che dovrebbe essere valido uno schema di questo genere. Questo spiega anche le apparenti incongruenze che verrebbero fuori in quanto queste correnti d'aria che fuoriescono dalla grotta non sarebbero compensate da un corrispondente apporto di aria esterna. In realtà questo apporto può avvenire attraverso un altro ingresso, anche piuttosto lontano da quello considerato.

Grazie.

GIANFRANCO TROVATO. Vorrei soltanto sottolineare che ciò che il Dott. Cigna ha espresso esplicitamente, per me era implicito quando ho parlato di aria calda surriscaldata nella zona di contatto tra magmi profondi e rocce sedimentarie e quando ho parlato del flusso di aria fredda.

Evidentemente ci sono due tipi di circolazione: uno è rappresentato dall'aria surriscaldata che sale direttamente in superficie attraverso le grandi fratture tettoniche;

l'altra è rappresentata dall'aria fredda che va a sostituire quella scaldatasi, affluendo attraverso le fessurazioni della massa calcarea.

Si avrà poi una situazione come ha detto il Dott. Cigna; però non ritengo che l'aria esterna che penetra nella cavità riesca a scaldarsi a contatto con le pareti, poiché la temperatura della pareti della cavità è generalmente inferiore a quella dell'aria.

Carlo Console
(Museo di Speleologia «Vincenzo Rivera»)

I FOSSILI DEL MUSEO DI SPELEOLOGIA «V. RIVERA» IN L'AQUILA

Riassunto

Viene descritto il materiale costituente la collezione paleontologica del Museo, composto in totale da sette phyla.

Fossils of the «V. Rivera Speleological Museum».

Summary

Catalogues the Museum's paleontological collection: a total of seven phylae are represented.

Il materiale costituente la collezione paleontologica del Museo di Speleologia «V. Rivera» in L'Aquila risulta composto da sette phyla così distribuite:

Protozoa (4)

Coelenterata (6)

Brachiopoda (11)

Briozoa (1)

Mollusca (140: 62 Lamellibranchia, 58 Gastropoda, 13 Cefalopoda, 7 Scafopoda)

Echinoderma (8:7 Echinoidea, 1 Crinoidea)

Artropoda (1)

Purtroppo la collezione non è completa, essa manca infatti di numerosi phyla fondamentali, soprattutto per quanto riguarda Vegetali e Vertebrati. D'altro canto, essa comprende numerosi esemplari provenienti da affioramenti abruzzesi, alcuni dei quali raggruppati in collezioni omogenee, qual'è il caso della raccolta riguardante la malacofauna di Sant'Eusanio del Sangro (Chieti), raccolta dal Prof. G.L. Pesce (Pesce-Rapetti, 1971; Pesce, 1973).

Per la determinazione della maggior parte del materiale esaminato, fatta eccezione per quello pervenuto già classificato e completo di tutte le necessarie indicazioni (provenienza, età, ecc.) ci si è rifatti alle opere classiche di Burn (1960), Pivetau (1946, 1952), Colbert (1955), Moret (1966), Weisz (1966).

Per buona parte degli esemplari sono riportate le determinazioni specifiche, per tutti quella generica ed inoltre la provenienza, l'età, il tipo litologico in cui erano racchiusi ed il nome del raccoglitore e dell'even-

tuale donatore.

Tutti gli esemplari sono indicati con un numero romano che identifica la vetrina in cui il fossile è esposto nel Museo e da un numero progressivo corrispondente alla numerazione generale della collezione del Museo.

V E T R I N A IX

1) Specie: *Venus multilamella*

Phylum: Mollusca

Classe: Lamellibranchia

Periodo: Pliocene

Provenienza: Castell'Arquato (PC)

2)

Genere: *Cardita*

Phylum: Mollusca

Classe: Lamellibranchia

Periodo: Pliocene

Provenienza: Castell'Arquato (PC)

3)

Specie: *Cardita austriaca*

Phylum: Mollusca

Classe: Lamellibranchia

Periodo: Triassico

Provenienza: Brumano (BG)

4)

Frammenti di opercolo

Genere: *Bostrychoceras*

Phylum: Mollusca

Provenienza: Avezzano (AQ)

5)

Specie: *Girinaeum marginatum*

Phylum: Mollusca

Classe: Gastropoda

Periodo: Pliocene

Provenienza: Sommasiva Perno (AT)

6)

Specie: *Aporrhais pespelecani*

Phylum: Mollusca

Classe: Gastropoda

Periodo: Pliocene

Provenienza: Castell'Arquato (PC)

7)

Genere: *Pleurotoma*

Phylum: Mollusca

Classe: Gastropoda

Periodo: Pliocene

Provenienza: Castell'Arquato (PC)

8)

Specie: *Murex brandaris*

Phylum: Mollusca

Classe: Gastropoda

Periodo: Pliocene

Provenienza: Castell'Arquato (PC)

9)

Specie: *Dentalium sexangulum*

Phylum: Mollusca

Classe: Scafopoda

Periodo: Pliocene

Provenienza: Castell'Arquato (PC)

10)

Specie: *Arca noae*

Phylum: Mollusca

Classe: Lamellibranchia

Periodo: Pliocene

Provenienza: Castell'Arquato (PC)

11)

Specie: *Arca diluvii*

Phylum: Mollusca

Classe: Lamellibranchia

Periodo: Pliocene

Provenienza: Castell'Arquato (PC)

12)

Genere: *Glycymeris*

Phylum: Mollusca

Classe: Lamellibranchia

Periodo: Miocene

Provenienza: S. Eusanio del Sangro (CH)

13)

Specie: *Natica millepunctata*

Philum: Mollusca
Classe: Gastropoda
Periodo: Pliocene
Provenienza: Castell'Arquato (PC)

→



14)
Genere: *Natica*
Philum: Mollusca
Classe: Gastropoda
Periodo: Miocene
Provenienza: S. Eusanio del Sangro (CH)

15)
Philum: Mollusca
Classe: Gastropoda
Provenienza: Scontrone - Parco Nazionale d'Abruzzo (AQ)
Donato da Domenico Sansonetti - Castel di Sangro (AQ)

16)
Genere: *Rudista*
Philum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Provenienza: Collelongo (AQ)
Rinvenuto e donato da Vincenzo Angelo Grande Collelongo (AQ)

17)
Calcare a *Venus e Cardium*
Philum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Provenienza: Tavoliere delle Puglie

18)
Calco interno di Gastropode
Philum: Mollusca
Classe: Gastropoda

19)
Genere: (cf.) *Conus*
Philum: Mollusca
Classe: Gastropoda

V E T R I N A X

1)
Genere: *Flabellum* →
Philum: Coelenterata



Classe: Antozoa
Provenienza: Contrada Floriano (TE)

2)
Genere: *Trochosmia*
Philum: Coelenterata
Classe: Antozoa
Periodo: Cretacico
Provenienza: S. Eusanio del Sangro (CH)

3)
Specie: *Mercaticeras mercati*
Philum: Mollusca
Classe: Cefalopoda
Periodo: Giurassico
Provenienza: Albarilla (CO)

4)
Genere: *Philoceras*
Philum: Mollusca
Classe: Cefalopoda
Periodo: Cretaceo
Provenienza: Madagascar

5)
Genere: *Hildoceras*
Philum: Mollusca
Classe: Cefalopoda
Periodo: Giurassico
Provenienza: Albarilla (CO)

6)
Genere: *Flexoptychyses*
Philum: Mollusca
Classe: Cefalopoda
Provenienza: Contrada Gobbia (BG)

7)
Denti di pesce
Genere: *Oxyrhina*
Classe: Chondrichthyes
Ordine: Selaci
Periodo: Giurassico
Provenienza: Passo Lanciano (CH)

8)
Genere: (cf) *Ciclyolutes*
Phylum: Coelenterata
Classe: Antozoa
Periodo: Cretaceo
Provenienza: Madagascar

→



9)
Noduli di alghe calcaree
Genere: *Litotamni*
Periodo: Pliocene
Provenienza: Capocolle (FO)

10)
Genere: *Orthoceras*
Phylum: Mollusca
Classe: Cefalopoda
Periodo: Devoniano
Provenienza: Fluminimaggiore (Sardegna)

11)
Genere: *Frechiella*
Phylum: Mollusca
Classe: Cefalopoda
Periodo: Giurassico
Provenienza: Albarilla (CO)

12)
Genere: *Arietoceras*
Phylum: Mollusca
Classe: Cefalopoda
Periodo: Giurassico
Provenienza: Albarilla (CO)

13)
Ammonite parzialmente epigenetizzata in ferro
Phylum: Mollusca
Classe: Cefalopoda

14)
Genere: *Pino*
Phylum: Fanerogame
Periodo: Quaternario

Provenienza: Val Vigizzo

15)
Teleostei
Classe: Osteichthyes
Ordine: Teleostei
Periodo: Pliocene
Provenienza: Monte Castellaro (PS)

16)
Genere: *Nummulites*
Phylum: Protozoa
Classe: Sarcodica
Periodo: Eocene-Oligocene
Provenienza: Maiella (CH); Gargano (FG)

17)
Genere: *Ostrea*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Periodo: Miocene
Provenienza: Scontrone - Parco Nazionale d'Abruzzo (AQ)
* Donato da Domenico Sansonetti - Castel di Sangro (AQ)

18)
Specie: *Chasmatoporella cornicula*
Phylum: Briozoa
Classe: Trepostoma
Periodo: Silurico
Provenienza: Parlixeddu (Sardegna)

19)
Foglia
Periodo: Pliocene
Provenienza: Monte Castellaro (PS)

20)
Genere: *Belemnitella*
Phylum: Mollusca
Classe: Cefalopoda
Periodo: Triassico-Cretaceo
Provenienza: Haccourt - Liegi (Belgio)
Rinvenuto e donato dallo Spelo Club Les Calcaires Liegi

VETRINA XI

1)

Genere: *Pecten*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Provenienza: Rocca di Mezzo

1)

Genere: *Flabellipecten*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Periodo: Pliocene
Provenienza: Castell'Arquato (PC)

3)

Phylum: Echinoderma
Classe: Echinoidea
Provenienza: Iglesiente (Sardegna)

4)

Specie: *Toxaster amplus*
Phylum: Echinoderma
Classe: Echinoidea
Periodo: Aurtoriviano
Provenienza: Gouffre Berger a quota -900m.
Donato dal Centro Romano Documentazioni e Ricerche Geonaturali

5)

Genere: *Mitra*
Phylum: Mollusca
Classe: Gastropoda
Periodo: Pliocene
Provenienza: Castell'Arquato (PC)

6)

Genere: *Ostrea*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Provenienza: S. Eusanio del Sangro (CH)

7)

Genere: *Isomognon*
Phylum: Mollusca

Classe: Lamellibranchia
Periodo: Pliocene
Provenienza: Valle Andona (AS)

8)

Farina fossile
Provenienza: S. Fiora (GR)

9)

Genere: *Echinantus*
Phylum: Echinoderma
Classe: Echinoidea
Provenienza: Verona

10)

Calcicare ad entrochi - Banco di crinoidi
Phylum: Echinoderma
Classe: Crinoidea
Provenienza: Grigna Settentrionale (CO)

11) Genere: *Buccinum*

Phylum: Mollusca
Classe: Gastropoda
Periodo: Pliocene
Provenienza: Castell'Arquato (PC)

12)

Specie: *Sulcula dimidiata*
Phylum: Mollusca
Classe: Gastropoda
Periodo: Pliocene
Provenienza: Castell'Arquato (PC)

13)

Specie: *Turritella turris*
Phylum: Mollusca
Classe: Gastropoda
Periodo: Quaternario
Donato da Carlo Console - L'Aquila

14)

Specie: *Phacops latifrons*
Phylum: Artropoda
Classe: Crostacei (Trilobiti)

Periodo: Devoniano
Provenienza: Vireux (Francia)
Donato dallo Speleo Club Les Calcaires Liegi (Belgio)

15)
Genere: *Pecten*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Provenienza: S. Demetrio ne' Vestini (AQ)

16)
Genere: *Oplites*
Phylum: Mollusca
Classe: Cefalopoda
Periodo: Cretaceo
Provenienza: Madagascar



17)
Genere: *Ostrea*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Periodo: Pliocene
Provenienza: Asti

18)
Genere: *Clypeaster*
Phylum: Echinoderma
Classe: Echinoida
Periodo: Quaternario
Provenienza: Tropea (CZ)



V E T R I N A XII

1)
Genere: *Rinchonella*
Phylum: Brachiopoda
Classe: Articolata
Periodo: Eocene
Provenienza: Quinzano (Veneto)

2)
Genere: *Dallina*
Phylum: Brachiopoda
Classe: Articolata

Periodo: Pleistocene
Provenienza: Superstrada Catanzaro - Nicastro

3)
Genere: *Spirifer*
Phylum: Brachiopoda
Classe: Articolata
Periodo: Ordoviciano - Triassico
Provenienza: Barvaux S. Ourthe (Lussemburgo)
Donato dallo Speleo Club Les Calcaires Liegi (Belgio)

4)
Genere: *Spiriferina tumida*
Phylum: Brachiopoda
Classe: Articolata
Periodo: Giurassico (Lias)
Provenienza: Arzo (Canton Ticino)

5)
Genere: *Nassa*
Phylum: Mollusca
Classe: Gastropoda
Periodo: Pliocene
Provenienza: Castell'Arquato (PC)

6)
Genere: *Cardium*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia

7)
Genere: *Venus*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Periodo: Giurassico-Attuale
Provenienza: S. Eusanio del Sangro (CH)

8)
Genere: *Murex*
Phylum: Mollusca
Classe: Gastropoda
Periodo: Pliocene
Provenienza: Castell'Arquato (PC)

9)

Genere: *Zeileira*
Phylum: Brachiopoda
Classe: Artropoda
Periodo: Giurassico (Lias)
Provenienza: Arzo (Canton Ticino)

10)

Genere: *Coenotyris*
Phylum: Brachiopoda
Classe: Articolata
Periodo: Triassico Medio (Anisico)
Provenienza: Grigna Settentrionale

11)

Genere: *Tetractinella trigonella*
Phylum: Brachiopoda
Classe: Articolata
Periodo: Triassico Medio (Anisico)
Provenienza: Grigna Settentrionale

12)

Genere: *Cyrtina*
Phylum: Brachiopoda
Classe: Articolata
Periodo: Devoniano
Provenienza: Ninane Liegi (Belgio)
Donato dallo Speleo Club Les Calcaires Liegi (Belgio)

13)

Genere: *Griphaca*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Periodo: Giurassico-Cretacico
Provenienza: Montebello Ionico

14)

Specie: *Lucina Pomis*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Periodo: Miocene (Elveriano)
Provenienza: Monte Bernanzone (MO)
Donato da Carlo Console - L'Aquila

15)

Genere: *Miophoria*

228

Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Periodo: Devoniano-Triassico

16)

Calcare arenaceo a molluschi
Provenienza: Rivisondoli (AQ)

17)

Genere: *Rudista*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Provenienza: Collelongo (AQ)
Donato da Vincenzo Angelo Grande - Collelongo (AQ)

18)

Genere: *Dallina*
Phylum: Brachiopoda
Classe: Articolata
Periodo: Pleistocene
Provenienza: Superstrada Catanzaro-Nicastro

19)

Calcare a lamellibranchi
Generi: *Cardium* e *Venus*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia

20)

Genere: *Pecten*
Phylum: Mollusca
Classe: Lamellibranchia
Periodo: Carbonifero-Attuale

V E T R I N A XIV

Collezione del Prof. Giuseppe Lucio Pesce, costituita da 64 esemplari provenienti da un affioramento di argille sabbiose plioceniche in località S. Eusanio del Sangro (Chieti, Abruzzo).
Gli esemplari comprendono 60 Mollusca (24 Lamellibranchia, 32 Gastropoda, 4 Scafopoda), 3 Coelenterata.

V E T R I N A XVI

Cranio, vertebre, denti e femore di *Ursus Speleus*.

229

Provenienza: Grotta Cola (AQ)
Materiale rinvenuto e donato dal Gruppo Speleologico CASTMARS
Avezzano (AQ).

V E T R I N A XXIII

Materiale proveniente da varie zone della conca de L'Aquila, in località una volta occupate dal lago pleistocenico.

Gli esemplari, rinvenuti e donati da Gaetano Valentini - L'Aquila, comprendono:

- 1) Dente (difesa) di *Hippopotamus* (cf. *Anfibius major*).
- 2) Tronco di Quercia
- 3) Molari di *Elephas* (cf. *Anticuuus italicus*).

Bibliografia

- BURN R. - *A bivalve gastropod*. Londra 1960.
COLBERT E.H. - *Evolution of the Vertebrates*. New York e Londra 1955.
MORET L. - *Manuel de Paléontologie animale*. Parigi 1966.
MORET L. - *Manuel de Paléontologie végétale*. Parigi 1966.
PESCE G. L. - *I gasteropodi delle argille plioceniche di S. Eusanio del Sangro (Chieti, Abruzzo)*. Rieti 1973.
PESCE G. L., RAPETTI C.A. - *Malacofauna pliocenica d'Abruzzo: Bivalvi del circondario di S. Eusanio del Sangro (Chieti)*. L'Aquila 1971.
PIVETAU J. - *Images des mondes disparues*. Parigi 1946.
PIVETAU J. - *Traité de Paléontologie*. Parigi 1952.
WEISZ P. B. - *The Science of Zoology*. New York 1966.

Franco Villani
(Gruppo Speleologico Aquilano)

I FENOMENI CARSICI

Proposta di sussidio audiovisivo ad uso delle Scuole Medie

Riassunto

L'Autore propone un sussidio audiovisivo ad uso delle scuole medie, premettendo ad una ipotetica serie di diapositive, il cui commento è oggetto dell'articolo, alcune semplici ed elementari note artistiche sul carsismo nel mondo.

Karstic phenomena. A proposal for an audio-visual aid for the use of Middle Schools.

Summary

The Author outlines an audiovisual aid for the use of Middle Schools. The article takes the form of a commentary on a proposed slide series with some elementary statistical notes on the karstic areas of the world.

Lo scopo del presente lavoro è quello di dare uno strumento audiovisivo, utile per la conoscenza dei fenomeni carsici che non sempre sono ampiamente trattati nei libri di testo scolastici.

Infatti, se è vero che un quinto della crosta terrestre - pari a poco meno di 29 milioni di chilometri quadrati - è modellata dal carsismo, è altrettanto vero che tale fenomeno dovrebbe avere nelle scuole maggiore rilevanza.

La nostra «proposta» si avvale della immagine, statica ma reale, delle diapositive, scelte fra quegli esempi che più facilmente la popolazione scolastica può aver visto e conosciuto o che potrebbe facilmente individuare, così da avere, oltre alle nozioni teoriche, anche una precisa e tangibile visione pratica dei fenomeni.

Per tali motivi, abbiamo descritto - fra parentesi - l'oggetto della diapositiva da proiettare, mentre i grafici, potranno essere desunti da qualche volume specifico.

Infine, abbiamo voluto premettere alcune note statiche ed in genere conoscitive che, naturalmente, avranno bisogno del commento dell'Insegnante che dovrà anche integrarle con particolareggiate notizie circa il carsismo della regione di residenza.

premessa

Circa un quinto dell'intera superficie terrestre, secondo i calcoli più attendibili, è modellata dal «fenomeno carsico».

Il termine *carsico* ha evidente derivazione dal nome *Carso* che individua una ampia regione di altopiani che si estende nell'Italia nord-orientale e nella Jugoslavia nord-occidentale. In altre parole abbraccia le regioni di confine fra le due Nazioni.

Carso è una parola di derivazione preindoeuropea, più precisamente, ha in sé la radice *kar* che dovrebbe significare *pietra o campo di pietre*. Interessante è sapere che questa radice è ormai patrimonio di quasi tutte le lingue che individuano il fenomeno proprio con questo termine che, inizialmente limitato alla regione italo-jugoslava, è oggi vocabolo universale.

La superficie terrestre ha, come si è detto, molte zone in cui il carsismo è presente. Esistono estesi territori in Asia - fra il Golfo del Tonchino e il Fiume Azzurro o Yangtze Kiang - e in America del Nord - fra il Mississippi e i Monti Allegheny -, mentre le zone più importanti, perché più complete e caratteristiche, si trovano nella Giamaica, in Turchia e nel Carso italiano e jugoslavo.

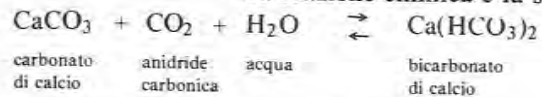
Oltre al Carso, le aree carsiche della nostra penisola possono essere sintetizzate con le seguenti: tutte le Prealpi, le Alpi ai confini della Liguria e del Piemonte, l'Appennino tosco-emiliano, quello umbromarchigiano, quello abruzzese-laziale, alcune zone campano-lucane, l'altopiano pugliese ed, infine, alcuni massicci siciliani e sardi.

I^a diapositiva (roccia calcarea compatta)

Le rocce calcaree e calcareo-dolomitiche sono formate da carbonato di calcio più o meno puro, praticamente insolubile nell'acqua. Tuttavia, quando le acque meteoriche carbonicate, cioè le acque piovane sature di anidride carbonica, vengono a contatto con il carbonato di calcio, si combinano con esso dando luogo a bicarbonato di calcio la cui facile solubilità permette l'asportazione di particelle di roccia, erosa per dissoluzione.

II^a diapositiva (reazione chimica)

La reazione chimica è la seguente:



Come si può notare essa è reversibile in quanto il bicarbonato di calcio, in particolari condizioni di variazione di pressione e di temperatura, può ricostituire il primitivo carbonato di calcio, liberando acqua e anidride carbonica.

III^a diapositiva (roccia con visibili dissoluzioni)

Possiamo, quindi, dedurre l'esistenza di una fase *distruttiva*, nella quale le rocce vengono disciolte chimicamente nella parte più pura e quindi più attaccabile, lasciando, quale *relitto* le impurità difficilmente solubili.

IV^a diapositiva (concrezioni stalattitiche e stalagmitiche)

A tale fase *distruttiva* si oppone una fase *costruttiva*, facilmente verificabile, con maggiore evidenza, nelle cavità sotterranee. Infatti, in queste ultime è più facile la attuazione di quelle particolari condizioni di variazione di pressione e temperatura che consentono alle acque «fortemente bicarbonate» il deposito di bicarbonato di calcio e, quindi, la *costruzione* di concrezioni e depositi certamente più puri della primitiva roccia *distrutta*.

V^a diapositiva (paesaggio carsico)

La dissoluzione chimica che le acque meteoriche compiono sulle rocce carsiche, dà luogo ad un paesaggio particolare nel quale sono visibili forme inequivocabili e caratteristiche.

È da precisare che oltre alla *azione chimica*, si aggiunge anche quella *fisica*, dovuta alla *azione abrasiva* delle particelle solide trasportate dalle acque che agiscono sui banchi rocciosi con una azione combinata *chimico-fisica*. Ovviamente la maggiore importanza dell'una o dell'altra azione dipende da vari fattori che permettono la prevalenza ora della *dissoluzione*, ora della *erosione*. Normalmente è l'azione chimica che prevale, almeno inizialmente.

Il passaggio che deriva è brullo, privo di vegetazione (anche se eccezioni esistono), con vaste porzioni di roccia viva esposta, con depressioni ricche di terre rosse (ossido di ferro), depositate dopo la dissoluzione del calcare, e con ampi altopiani butterati.

VI^a diapositiva (inghiottitoio)

Nelle zone carsiche è da notare principalmente la assenza di forme idrografiche di superficie, quali fiumi e torrenti. Solitamente i corsi d'acqua si limitano a brevi tratti che scompaiono sottoterra, imboccando i cosiddetti «*inghiottitoi*», inizio dei percorsi ipogei.

VII^a diapositiva (risorgenza)

I corsi d'acqua, dopo aver percorso il loro letto sotterraneo, ritornano alla luce del sole attraverso le *risorgenze* le cui acque possono eventualmente inabissarsi nuovamente per riapparire a quote inferiori.

Esistono casi, come quello del Fiume Timavo, nei quali il percorso sotterraneo di un fiume è quasi equivalente a quello di superficie.

Oltre agli inghiottitoi e alle risorgenze le forme carsiche superficiali più evidenti sono le seguenti (diapositive dalla VIII^a alla XIII^a).

VIII^a diapositiva (solchi carsici)

I *solchi carsici*: depressioni di profondità variabile da pochi centimetri a qualche metro con andamento irregolare, dovute alla erosione di terreni in pianura.

IX^adiapositiva (campo carreggiato)

I campi carreggiati: Depressioni regolari e parallele come fossero tracce di ruote, divise da lamine di calcare affilato, quasi sempre presenti su pendii rocciosi e su grandi massi isolati.

X^adiapositiva (dolina)

Le doline: depressioni imbutiformi, rotonde, ovali o anche irregolari ma con bordi sempre arrotondati. Il loro diametro varia da qualche metro ad alcune centinaia di metri. È bene dire che la formazione delle doline (termine slavo che significa *piccola valle*) è un argomento di grandi discussioni e varie teorie.

Ci sembra di essere nel vero affermando che esse sono dovute a più fattori, spesso coesistenti, quali la dissoluzione superficiale, lo sfondamento di strati rocciosi sottostanti, l'erosione meccanica di un corso d'acqua, la presenza di un unico punto di assorbimento idrico che determina la classica forma imbutiforme.

XI^adiapositiva (ùvale)

Le ùvale (termine serbo-croato dalla incerta etimologia): sono depressioni di forma allungata, con bordi arrotondati, dovute alla fusione di due o più doline i cui fianchi si sono erosi e che, a volte, in parte restano riconoscibili.

XII^adiapositiva (piano carsico)

I piani carsici (detti anche *polje* dallo slavo): ampie conche dal fondo piatto, con fianchi ripidi e con dimensioni anche di parecchi chilometri. Le inondazioni periodiche, primaverili ed autunnali, interessanti i *polje*, sono la causa principale della forma piana del fondo nel quale, a volte, sono visibili gli *hüm*, cioè montagnole e bozze rocciose relitte dalla disgregazione della roccia, e, spesso, numerose doline e ùvale.

XIII^adiapositiva (valle cieca oppure valle morta)

Le valli cieche cioè valli senza sbocco, le cui acque, dopo brevi percorsi, vengono emunte da uno o più inghiottitoi.

Le valli morte cioè valli senza deflusso superficiale visibile, nelle quali le acque meteoriche vengono assorbite uniformemente senza dar luogo a corsi d'acqua.

XIV^adiapositiva (schema di passaggio carsico)

In questo ideale schema di una regione carsica sono disegnati quasi tutti i fenomeni e le forme carsiche di cui abbiamo sino ad ora parlato e che fanno parte tutti della fase *distruttiva* del processo.

Iniziamo ora a parlare della fase *costruttiva*.

XV^adiapositiva (cavità concrezionata)

Tralasciando intenzionalmente le forme minute di deposito in microcavità, parliamo, invece delle forme macroscopiche di azione *costruttiva* carsica.

Come abbiamo accennato, le acque meteoriche, cariche di bicarbonato di calcio, percolando attraverso piccole fratture, raggiungono cavità

sotterranee di dimensioni più o meno notevoli.

XVI^adiapositiva (cavità a cañon concrezionata con visibile stratificazione e acqua sul fondo)

È chiaro che le cavità sotterranee sono nate per un processo *distruttivo* dei banchi di roccia calcarea, attaccati dalla azione chimico-fisica delle acque incanalatesi, pian piano, in una piccola frattura (*diaciasi e leptociasi*) poi sempre più allargata, oppure, convogliate lungo strati di roccia poco consistenti e quindi più facilmente erodibili.

È altresì chiaro che queste grotte vengono ad essere interessate contemporaneamente dai due processi per i quali, mentre il primo (*distruttivo*) tende ad ingrandire la cavità e ad abbassare il livello di base delle acque che scorrono sul fondo, il secondo (*costruttivo*) tende a riempirla con concrezioni di carbonato di calcio.

Si noti nella diapositiva il numero degli strati erosi, il fondo in cui scorre il torrente sotterraneo e le concrezioni che pendono dal soffitto.

XVII^adiapositiva (stalattite con goccia)

Tornando ancora alla nostra acqua bicarbonata, notiamo come essa, entrando in una cavità sotterranea, sia costretta a passare attraverso fessure che ne fanno aumentare la pressione e come, poi, improvvisamente pervenga ad un gocciolio libero.

Questa repentina variazione di pressione, unita alla differenza di temperatura ambientale, provoca una diminuzione della concentrazione dell'*anidride carbonica* (viene cioè liberata anidride carbonica come quando, agitando una bevanda gassata, la si priva del gas in essa contenuto) dando luogo alla reversibilità della formula chimica e quindi al deposito di *particelle* di carbonato di calcio.

XVIII^adiapositiva (stalattiti e stalagmiti)

Tali *particelle*, depositandosi una sulle altre, sempre in un medesimo punto, formano le *stalattiti* (concrezioni che *pendono dall'alto*) sotto le quali la goccia d'acqua perde ulteriore bicarbonato, formando le *stalagmiti* (concrezioni che *sorgono dal basso*).

Normalmente le stalattiti hanno un foro longitudinale che le attraversa quale condotta d'acqua. Ovviamente tale foro è sempre assente nelle stalagmiti.

XIX^adiapositiva (colonna in formazione)

La progressiva crescita delle stalattiti e delle stalagmiti forma a volte le *colonne* il cui accrescimento di diametro è dato, come pure per le concrezioni già nominate, dal deposito di acque che scorrono sulla loro superficie esterna.

XX^adiapositiva (concrezioni a fetta di prosciutto e panneggi)

Altre volte, invece, le goccioline d'acqua sono costrette a scorrere lungo superfici sub-verticali e quindi i depositi formano concrezioni a lama, chiamate *fette di prosciutto*, oppure concrezioni a *panneggio* il cui accrescimento non è solo in un punto ma lungo una serie di punti sui quali

scorre un velo d'acqua.

XXI^a diapositiva (schema di grotta a vari livelli)

Sin qui abbiamo parlato delle due azioni -*costruttiva e distruttiva*- del fenomeno carsico, ora ritorniamo su un argomento che abbiamo solamente accennato: *il progressivo abbassamento del livello delle acque esistenti in una zona carsica.*

Dalla diapositiva potrete facilmente notare come il livello delle acque della immaginaria zona carsica si sia sempre di più abbassato, lasciando nelle parti superiori una *grotta* ed una *risorgenza fossili* (cioè non più percorsa dalle acque); come, successivamente abbia formato e poi abbandonato una *grotta* e una *risorgenza semifossili* (percorsa dalle acque solo in regimi di piena); ed, infine, come sia giunta ad un livello che potrebbe essere suscettibile di ulteriore abbassamento, sempre che le rocce sottostanti siano calcaree.

Diapositive XXII-XXV (grotte concrezionate)

Proiettiamo ora alcune diapositive che vogliono essere solo una esemplificazione delle meraviglie che la natura, attraverso il fenomeno carsico, può costruire in quell'ambiente sconosciuto, ostile e così lontano dal nostro *habitat*, costituito dalle cavità sotterranee naturali.

Diapositive XXVI-XXX (cavità che l'uomo sfrutta per vari scopi)

Infine concludiamo con una serie di diapositive che danno esempi di come l'uomo, sin dai primordi della civiltà, abbia usato le grotte, adibendole a riparo per sé e per i suoi animali, costruendovi luoghi di culto, sfruttando le risorse idriche ipogee e usandole per scopi industriali e turistici.

Anton Gustave Abel
(Haus der Natur - Salzburg)

LA PIU' GRANDE GROTTA DI GHIACCIO
(The largest ice cave)

Il prof. Abel nel presentare una bellissima serie di diapositive della Dachstein-Rieseneishohle, ha illustrato in modo esauriente non solo le caratteristiche delle cavità, ma anche il carsismo e la geologia della intera Regione Salisburghese.

I temi toccati nella esposizione, che era simultaneamente tradotta in italiano, sono stati:

- le caratteristiche geologiche della zona;
- la circolazione ipogea delle acque con sorgenti di tipo *vanclusiano* con una periodicità che va dalle 10 del mattino alle 10 della sera;
- l'influenza determinante dello scioglimento delle nevi sulla circolazione ipogea.

Per quanto riguarda, poi, la grotta presa in considerazione, il prof. Abel ha fornito i dati morfologici, geologici e turistici più interessanti che ora riportiamo brevemente.

Il sistema di grotte si è formato nel Miocene. L'ingresso misura 21 metri di altezza e 18 di larghezza e corrisponde all'inghiottitoio dell'antico fiume esistente nella zona. Lo sviluppo totale è di circa 42 chilometri.

Il ghiaccio, data la temperatura media annuale del Salisburghese alla quota di 1.500 m. sul livello del mare aggirantesi attorno allo zero, inizia subito dopo l'ingresso e raggiunge sul fondo uno spessore di oltre 26 metri.

La grotta è attrezzata turisticamente con presenze di visitatori che nell'ultimo anno hanno superato le 100.000 unità.

Infine il prof. Abel ha esposto le difficoltà tecniche della attrezzatura turistica data la mutevolezza che le formazioni di ghiaccio hanno, trattandosi di «concrezioni» continuamente in veloce movimento.

Ezio Burri
(Speleo Club Chieti)

ATTIVITA' DELLO SPELEO CLUB CHIETI IN ABRUZZO

Riassunto

L'Autore illustra l'attività scientifica ed esplorativa svolta dallo Speleo Club Chieti in Abruzzo.

The work of the Chieti Speleo Club

Summary

The A. describes the scientific and exploratory work of the Chieti Speleo Club in the Abruzzo.

INTRODUZIONE: L'attuale Speleo Club Chieti risulta formato dalla fusione avvenuta nel Dicembre 1971, tra il gruppo Speleologico CAI - Chieti, fondato nel 1958, e lo Speleo Club ASA - Chieti - , fondato nel 1963.-

Intensa è stata l'attività svolta dal gruppo in Abruzzo, Molise e regioni limitrofe, ma, a titolo di cronaca ci si limiterà a riferire, per sommi capi, la sintesi del lavoro effettuato nella sola regione abruzzese.

ATTIVITA' ESPLORATIVA: Massiccio della Majella - Tutto il gruppo montuoso è stato oggetto di intense esplorazioni ancora in atto. Particolari risultati hanno dato le indagini svolte nei territori di Caramanico, Lettomanoppello, Roccamorice, Serramonacesca, Pretoro, Rapino, Pennapiedimonte, Fara S. Martino. - Particolare menzione meritano le esplorazioni svolte all'interno della Grotta del Cavallone e cavità limitrofe ubicate nella valle di Taranta Peligna. Dette esplorazioni sono iniziate nel 1960 ripercorrendo la «diramazione dei laghi» scoperta ed esplorata la prima volta dalla spedizione inglese del di Wittead (1949). Tra le successive degne di essere ricordate sono quelle del 1969 e del 1972.-

Massiccio del Gran Sasso - Numerose battute sono state effettuate sul versante aquilano e teramano. Tra le cavità esplorate, degna di essere citata è la risorgente «fonte grotta», la più alta della dorsale appenninica, rinvenuta ed esplorata, contemporaneamente ai colleghi del Gruppo Speleologico Aquilano, nel 1971.-

Marsica e Parco Nazionale d'Abruzzo - Parzialmente per la Marsica ma totalmente per il Parco Nazionale d'Abruzzo e zone limitrofe, sono state svolte intense battute per il rinvenimento e l'esplorazione di nuove cavità. Nel Parco Nazionale d'Abruzzo il primo campo è stato svolto nel

1961 ma l'attività è continuata intensa anche negli anni successivi. Inoltre altri campi esplorativi sono stati svolti nel 1969 e nel 1973.-

Zona dei gessi - buoni risultati si sono ottenuti nell'esplorazione delle cavità che si aprono negli affioramenti gessosi di Gessopalena e zona circostante e di Gissi, ivi compresi quelli dei Colli Frentani.

Altre zone - Tra le più importanti zone percorse ai fini esplorativi, citiamo inoltre il Monte Morrone, il Monte «la Queglia» con la esplorazione del Buco del Diavolo e la vallata dell'Orta con il rilevamento delle numerose cavità che si aprono sui suoi fianchi.

In totale sono state esplorate, catastate e rilevate oltre cento nuove cavità, e numerose altre, già esplorate parzialmente o totalmente, devono essere ancora rilevate. Infine si sono ripercorse le maggiori, e più note, cavità abruzzesi per rilievi fotografici o per indagini biologiche.

ATTIVITA' SCIENTIFICHE: ricerche biologiche - A tal proposito sono state visitate numerose cavità, in parte già note. Gli esemplari raccolti sono stati inviati agli specialisti per la classificazione. Tra i risultati ottenuti vanno ricordate le determinazioni di probabili nuove specie e sono le seguenti:

COLLEMBOLA

Onychiurus Spec. Prob. nuova specie (det. M. Gisin)

DIPLOPODA

Typhloiulus (*Typhloiulus longiquus*, nov. spec. (det. C. Strasser)

esemplari rinvenuti nella Grotta delle Praje - Lettomanoppello (Pe) A80

COLLEMBOLA

Onychiurus ossarius - nuova specie (det. M. Gisin)

esemplari rinvenuti nel Pozzo degli Scheletri o Pozzo della Valle delle Vacche - Lecce dei Marsi (Aq) A 67

COLLEMBOLA

Onychiurus Defensarius - nuova specie (det. M. Gisin)

DIPLOPODA

Microdesmus mariae - nuova specie (det. C. Strasser)

esemplari raccolti nella Grotta della Difesa Alta - Opi (Aq) A 81

COLLEMBOLA

Onychiurus sp. (det. Dallai) - Esemplare di collembolo non inquadrabile in nessun genere conosciuto. Il prof. Dallai ritiene di poterlo classificare per le sue affinità con il genere *Heteromurus* come *Pseudoheteromurus antonucci*.

esemplare raccolto nella Risorgenza di S. Spirito - Roccamorice (Pe)

Infine merita di essere citato il rinvenimento di due esemplari di *Hydromantes Italicus* nella Grotta dei Cristiani sulle pendici di monte «la Queglia» nei pressi di Pescosansonesco Nuovo (Pe).-

Ricerche paleontologiche - Oltre al rinvenimento ed alla segnalazione di stazioni preistoriche ci si è occupati principalmente di pitture rupestri.

Infatti nel corso delle esplorazioni effettuate nella vallata del fiume Orta si sono rinvenute due cavità e tre ripari con pitture rupestri o incisioni. In appositi laboratori si sono fatti esaminare con il metodo della fluorescenza a raggi X minuscoli frammenti delle pitture rupestri ed i risultati ottenuti sono stati pubblicati in un apposito lavoro presentato al VI° Congresso Internazionale di Speleologia tenutosi di recente ad Olomouc in Cecoslovacchia. Infine ricordiamo che altre pitture rupestri, oltre a quelle già note, sono state rinvenute in alcuni ripari, sulle balze del Morrone di Racentro.

Pubblicazioni - Lavori di ricerca o rassegna di attività, sono stati presentati al 5° congresso dell'Italia Centro-Meridionale tenutosi a Terracina nel 1960; al IX Congresso Nazionale di Speleologia, al I Congresso di Speleologia Abruzzese tenutosi a L'Aquila nel 1967, al X congresso Nazionale di Speleologia, al IV convegno sul turismo invernale in Italia tenutosi in Abruzzo nel Marzo del 1967, all'XI Congresso Nazionale di Speleologia, al VI Congresso Internazionale di Speleologia ed III Congresso Nazionale della Delegazione Speleologica del Soccorso Alpino. Inoltre la rivista *Rassegna Speleologica Italiana* ha pubblicato risultati di ricerche o resoconti di attività (1963-1967).- Infine occorre ricordare che lo Speleo Club Chieti ha messo a disposizione di studenti o ricercatori il proprio archivio fotografico e catastale. Inoltre numerose case editrici hanno usufruito della nostra collaborazione nella stesura di alcune pubblicazioni a carattere nazionale. Citiamo, tra le più importanti, l'Istituto Geografico De Agostini di Novara che ha pubblicato nostro materiale in «Città e Paesi d'Italia» e «Universo».-

Attività Divulgativa - Per incrementare i rapporti tra i gruppi speleologici abbiamo provveduto a scambi di visite e proiezioni con altre organizzazioni speleologiche italiane ed estere. Si sono organizzate mostre speleologiche (specialmente nel 1964 e 1965) o si è esposto materiale didattico in occasione di alcune manifestazioni regionali (Aquila 1967). Attraverso conferenze e proiezioni presso scuole o circoli culturali, si è poi avviato un colloquio più diretto con il pubblico che ha così iniziato a comprendere la realtà di una attività senza miti e con le sue limitazioni. Analoghi risultati si sono ottenuti anche mediante articoli su stampa locale o servizi radio-televisivi. Ultima attività, in ordine di tempo, è stata la tavola rotonda organizzata a Chieti sul problema della valorizzazione turistica della Grotta del Cavallone. Lo Speleo Club Chieti ha curato la realizzazione tecnica dell'incontro; l'impegno assunto continuerà ora per la esecuzione di quanto è stato progettato. Infine ricordiamo che è in fase di avanzata realizzazione il museo speleologico dedicato al carsismo della Majella. Detto museo sorgerà nei sotterranei dei Templi Romani di Chieti, ove attualmente ha sede lo Speleo Club Chieti, e raccoglierà in maniera organica tutti gli aspetti del carsismo del massiccio della Majella, sia epigeo che ipogeo. L'annessa biblioteca specializzata farà del

complesso il punto di partenza per ogni ricerca ulteriore sul carsismo locale.

Soccorso Speleologico: dal maggio 1973 anche a Chieti si è costituita una squadra di soccorso speleologico, delegazione del soccorso alpino. A detta squadra, la V^a del V^o gruppo, hanno aderito cinque membri dello Speleo Club Chieti. Inoltre tutti gli altri soci, anche se non facenti parte dell'organico, in occasione di ogni esercitazione, nazionale, di gruppo o di squadra, hanno sempre dato il loro indispensabile aiuto specialmente in servizi sussidari. Giova comunque ricordare che in occasione del recupero di un escursionista perito sul Monte Morrone nel 1968, i soci dello Speleo Club Chieti, indirettamente chiamati, avevano provveduto in collaborazione con i Carabinieri e con i propri materiali al trasporto della salma, dal luogo del rinvenimento alla piazzola di partenza dell'elicottero.

Sestilio Fressini
(Gruppo Speleologico Aquilano)

ATTIVITA' DEL GRUPPO SPELEOLOGICO AQUILANO
DAL 1967 AL 1973

Riassunto

L'autore illustra l'attività svolta dal Gruppo Speleologico Aquilano nel periodo dal 1967 al 1973.

The work of the Aquila Speleological Group 1967 - 1973.

Summary

The A. Describes the Aquila Speleological Group's work from 1967 to 1973.

Questa memoria si prefigge di illustrare l'attività che il Gruppo Speleologico Aquilano ha svolto negli ultimi sette anni. L'attività precedente è stata oggetto di una relazione presentata al 1^o convegno di Speleologia Abruzzese.

Dati Statistici:

ANNO 1967

Uscite 17; partecipanti 65.

È stato realizzato il primo Convegno di Speleologia Abruzzese, la prima Mostra di Speleologia 8 - 10 dicembre 1967, preludio all'istituzione del Museo di Speleologia. Per ciò che riguarda l'attività divulgativa il gruppo ha indirizzato il proprio lavoro in modo da far interessare alla speleologia un numero sempre maggiore di persone: l'effettuazione di un corso di speleologia varie pubblicazioni, conferenze e proiezioni sono il bilancio consuntivo dell'attività.

ANNO 1968

Uscite 19; partecipanti 92.

Oltre a importanti studi sulla fauna cavernicola, in questo periodo è stata effettuata una campagna al Parco Nazionale D'Abruzzo durata 15 giorni, nella quale sono state scoperte e rilevate altre 14 grotte.

ANNO 1969

Uscite 21; partecipanti 87.

Come nel precedente anno è da segnalarsi la seconda campagna al Parco Nazionale D'Abruzzo. Infatti vista la vastità del campo di ricerca si è ritornati. In detta campagna, durata dieci giorni, sono state reperite sette nuove cavità di dimensioni notevoli. L'attività divulgativa ha visto l'ef-

fettuazione di un servizio televisivo per Cronache Italiane.

ANNO 1970

Uscite 18; partecipanti 54.

Gran parte dell'anno, da Febbraio al 29 Novembre, è stato dedicato all'importante realizzazione del Museo di Speleologia. Non è stata però dimenticata l'attività di campagna; si è avuta infatti una breve campagna in Val Roveto. Uscite a Grotta a Male, a Stiffe e a Vaccamorta hanno riempito il programma annuale d'uscite.

ANNO 1971

Uscite 31; partecipanti 137.

Il Gruppo in questo periodo ha ulteriormente coordinato l'attività di campagna e quella scientifica. Nel suddetto periodo si sono effettuate ricerche di carattere biologico e metereologico, per lo studio sistematico degli esemplari di fauna cavernicola inseriti nel contesto morfologico dell'abitat che li circonda. Le cavità di Stiffe, di Vaccamorta, della grotta dei Banditi e di quella di monte Camicia sono state oggetto del suddetto studio.

ANNO 1972

Uscite 59; partecipanti 172.

Fra i lavori di maggiore interesse dell'anno, vanno nominati gli studi idrologici nell'acquedotto di Casentino nei superiori bacini d'assorbimento per un sospetto di inquinamento. Prelievi di acque sono stati effettuati anche nella risorgenza di Stiffe. Una campagna di otto giorni nella zona di Vaccamorta (Tornimparte) allo scopo di reperire ingressi secondari alla grotta e di ricercare altre possibili cavità nel bosco di Cerasolo, hanno fornito importanti chiarificazioni sull'andamento del carsismo nella zona.

ANNO 1973

Dall'inizio di quest'anno ad oggi sono state effettuate 52 uscite con 181 partecipanti.

Riprese per la TV, una campagna di otto giorni nella zona carsica del bosco di Cerasolo, una visita alla grotta più lunga d'Italia, lo studio della fauna delle più importanti cavità dell'aquilano condotte in tandem con l'Università degli Studi dell'Aquila, hanno caratterizzato l'attività di questo periodo.

Come si può notare dai dati schematici sopra riportati l'attività del G.S.A. ha subito progressivi incrementi annuali.

Nell'ambito delle manifestazioni didattico-culturali il Gruppo Speleologico Aquilano ha proiettato presso enti, scuole, circoli, diapositive e films attinenti al tema della Speleologia, e ha organizzato una mostra di Speleologia dall'8 al 10 dicembre 1967.

Inoltre si è collaborato alla realizzazione di trasmissioni Radio-Televisive: nell'arco di sette anni, registrate cinque trasmissioni TV, oltre 17 trasmissioni da Radio-Pescara. Numerosi gli articoli giornalistici apparsi

in quotidiani locali e nazionali.

Per quanto riguarda la partecipazione a Convegni o Congressi, oltre alla organizzazione del 1° Convegno di Speleologia Abruzzese tenutosi qui ad Aquila nel Dicembre del 1967, il G.S.A. è stato presente nel 1968 a Roma al 10° Congresso Nazionale di Speleologia in cui sono state presentate le seguenti relazioni: - Appunti per una storia delle ricerche Speleologiche in Italia - relatore A. Lucrezi e - Note sulla grotta di Vaccamorta - relatore F. Villani.

Nel 1971 in occasione del II° Convegno Soccorso Alpino delegazione Speleologica, A. Lucrezi ha presentato la relazione dal titolo:

- Note in tema di omissione di soccorso nell'attività Speleologica -. Franco Visca ed Egidio Del Grosso hanno presentato all'11° Congresso Nazionale di Speleologia di Genova nel 1972: - Osservazioni idrologiche sulla risorgenza di Stiffe e geologiche nella zona circostante -. Il 6° Congresso Internazionale di Speleologia di Olomouc ha visto presente A. Lucrezi quale presentatore della memoria: - Il diritto di proprietà e la protezione delle grotte nell'ordinamento giuridico italiano -.

Si è partecipato inoltre nel 1972 al corso di Speleologia tenutosi a Trieste, con U. Vacca e F. Visca, e lo stesso Visca ha partecipato l'anno successivo all'11° Corso Nazionale per istruttori di Speleologia.

Per ciò che riguarda l'attività di campagna, si è operato in quelle zone d'Abruzzo più importanti per l'estensioni carsiche ipogee e ipigee. Da segnalare le ricerche effettuate nelle zone del bosco di Cerasolo e del Parco Nazionale D'Abruzzo caratterizzate da conformazioni carsiche particolari, data la presenza di copertura boschiva; e quelle portate a termine, nella valle del Liri nel 1970, nel Molise nel 1971 e nell'Aquilano nel 1972.

Fra tutte queste attività menzionate è da sottolineare la realizzazione del Museo di Speleologia, intitolato al primo presidente del G.S.A. prof. Vincenzo Rivera quale doveroso omaggio alla persona di insigne studioso ed amante appassionato di tutto ciò che era della sua città e dell'intero Abruzzo.

È bene precisare che tutti i lavori inerenti la realizzazione del museo sono stati effettuati dai soli soci del G.S.A. finanziati da singole persone o da enti locali.

Il museo si compone di oltre 130 metri lineari di esposizione, contenuta in bacheche, pannelli e vetrinette. I cinquemila reperti provenienti da tutta l'Italia e da altre parti del mondo, opportunamente sistemati e catalogati, sono così esposti al pubblico purtroppo, per ovvi motivi, solo per poche ore la settimana. Il museo di speleologia, realizzazione unica nel suo genere nell'Italia centro-meridionale persegue, giusta l'intenzione del G.S.A., fini didattici e divulgativi. In altre parole si è cercato, tramite la divisione dell'intera esposizione in sezioni, di impostare un discorso visivo che potesse, con la maggiore brevità possibile e con la massima

chiarezza, illustrare ai profani i molteplici aspetti della Speleologia. Con sforzo economico notevole è stata pubblicata la guida del museo che non è la semplice elencazione e illustrazione dei reperti esposti, ma è una breve e superficiale disamina della Speleologia e delle scienze ad essa connesse. Numerose scuole ed istituti hanno accolto favorevolmente l'invito a visitare il museo sotto la guida illustrativa dei componenti del gruppo.

Per concludere desidero sottolineare l'impegno che il Gruppo Speleologico Aquilano si è assunto nell'organizzare l'Incontro Nazionale «Speleologia e Regione» data la particolare sensibilità che l'associazione avverte nei confronti dei problemi della tutela e dell'incremento, da parte dell'Ente Regione.

Carlo Console
(Gruppo Speleologico Aquilano)

UNA VISITA ALLA GROTTA PIU' LUNGA D'ITALIA:
LA GROTTA GRANDE DEL VENTO
S. VITTORE DI GENGA (ANCONA).

Riassunto

Il giovane speleologo autore della relazione descrive una delle prime esplorazioni compiute nella cavità italiana di maggiore sviluppo (Grotta grande del Vento, S. Vittore di Genga, Ancona), formulando osservazioni e ipotesi sui fenomeni rilevati in una diramazione inesplorata della grotta.

A visit to the longest cave in Italy: Grotta Grande del Vento at S. Vittore di Genga (Ancona).

Summary

A young speleologist describes one of the first explorations of the largest Italian cave - Grotta Grande del Vento, S. Vittore di Genga (Ancona) and puts forward observations and hypotheses on phenomena noticed in an unexplored branch of the cave.

È dal giorno della sua scoperta, e cioè da due anni, che la Grotta del Vento fa lavorare e, nello stesso tempo, tiene in ansia gli speleologi italiani e forse anche europei, per le continue scoperte.

La grotta deve la sua origine all'incontro fra le acque di superficie e quelle del sottosuolo, che salirono man mano portando con sé grandi quantità di solfato di calcio, e ciò è dimostrato dalle molte sorgenti solfuree che si trovano in prossimità dell'ingresso.

Per questo la grotta può essere paragonata ad un edificio di cinque piani comunicanti fra loro e nascosti nelle viscere della montagna. Secondo degli studi geologici il complesso sotterraneo avrebbe avuto origine, circa, un milione di anni fa.

Il sei settembre, del corrente anno, mi trovavo a Sassoferrato (AN) per motivi familiari ed, avendo fra le mie conoscenze alcuni appartenenti al Gruppo locale Speleo Antro, decisi di mettermi in contatto con loro anche perché mi ero portato tutta l'attrezzatura necessaria per un'eventuale uscita in grotta. Mi venne detto di recarmi, quella stessa sera, nella sede del club, perché si prospettavano cose molto interessanti. Giunto, dopo cena, al luogo prestabilito, mi venne proposta una spedizione di tre giorni alla Grotta Grande del Vento, entrando

dall'abisso Ancona.

Pieno d'entusiasmo accettai, perché era un'occasione da non perdere, oltretutto io non avevo mai effettuato campi interni.

Tutto procedette per il meglio. Il pomeriggio di sabato otto settembre preparammo gli zaini che più tardi vennero portati nella grotta dalla squadra d'appoggio.

Il giorno successivo saremmo entrati in cinque; io, Ugo Andreoli e Fabrizio Mancinelli dalla Grotta del Vento; Franco Sorci e Mario Misci da quella del Fiume.

L'indomani gli ultimi due componenti partirono alle quattro del mattino per trovarsi, quasi contemporaneamente a noi, sul fondo dell'abisso Ancona. Noi giungemmo all'ingresso della grotta alle otto.

Già all'inizio tutto andò benissimo. La giornata era serena e uno spettacolo affascinante ci si presentò alla vista delle gole di Frasassi. In quella mattina la nebbia era molto bassa e dall'ingresso della grotta, circa cento metri dalla strada, si potevano ammirare i due lati della gola, Frasassi e Valmontagna, che emergevano come dal nulla, con i colori sfumati delle prime ore del giorno.

Dopo esserci riposati qualche minuto, in attesa dell'arrivo della squadra d'appoggio, ci inoltrammo nella grotta.

Dalla fessura d'ingresso, in cui bisognava entrare carponi, ci trovammo in una saletta abbastanza larga nella quale era stato messo il materiale la sera precedente. Sul fondo, a sinistra, un piccolo cunicolo, forzato dal Gruppo Speleologico Marchigiano C.A.I. Ancona il 29 settembre 1971 e successivamente chiuso da un cancelletto, ci immise in un'altra sala di piccole dimensioni, candida, a causa della presenza di latte di monte. Da qui una fessura, a circa tre metri di altezza, ci portò ad una terza sala più vasta delle due precedenti e con il fondo a circa dieci metri dal punto in cui ci trovavamo.

Sistemata una scaletta, scendemmo, sulla destra di quest'ultima era visibile una balconata di roccia oltre la quale c'era il vuoto.

Era l'abisso Ancona profondo centodieci metri.

In questa prima parte della grotta notai degli esemplari di *Acroneuroptila Puddi* di notevoli dimensioni, oltre ad una grande quantità di insetti cavernicoli quali zanzare e aracnidi.

Dopo aver sistemato chiodi e moschettoni, un componente della squadra d'appoggio scese su un terrazzino a circa quindici metri dalla grande balconata, per facilitare la discesa degli zaini contenenti il materiale. Terminata l'operazione iniziammo la discesa.

Il primo a scendere fu Fabrizio Mancinelli; per secondo scesi io.

Fu un'esperienza fantastica, difficile da descrivere.

L'abisso aveva una forma a campana; i primi venti metri con la parete a fianco, gli altri novanta nel vuoto. La cosa che più mi ha colpito è stata la vastità del salone (di m. 160x140) infatti, mentre scendevo, riuscivo a

vedere soltanto la corda che, a poco a poco mi portava verso il fondo e le luci di coloro che mi aspettavano giù e che man mano si avvicinavano. Il terzo a scendere fu Ugo Andreoli.

Dopo esserci organizzati ci caricammo gli zaini sulle spalle e andammo in cerca di un posto dove porre il nostro campo base.

Durante questo primo tragitto non ho notato le bellezze che offriva la grotta a causa dell'attenzione che dovevo avere per non mettere i piedi in fallo, ma a ciò ho pensato la sera dopo, quando abbiamo preso l'attrezzatura fotografica. In poco meno di un'ora sistemammo il campo. Collocate le amache e gli zaini tirai un sospiro e finalmente potei ammirare quel fantastico luogo. Colonne candide e brillanti dal diametro di oltre due metri si affiancavano a lunghe ed esili stalagmiti rassomiglianti a ceri; barbe e drappaggi pendenti dal soffitto, di una trasparenza irreale, si opponevano ai cristalli bianchi e gialli di calcite che si trovavano sul pavimento.

Lo spettacolo era completato da piccole polle d'acqua di colore variabile, dal giallo chiaro al grigio ceruleo, al celeste scuro, a seconda della profondità. Tutto era fantastico, la natura aveva costruito uno scrigno d'alabastro.

Pranzammo verso le tredici e subito dopo andammo in esplorazione. Dovevamo vedere una diramazione già accennataci da un appartenente al Gruppo Speleo Antro, il quale aveva forzato un blocco di fango che ostruiva il cammino. La suddetta diramazione si trovava in prossimità del così detto «masso piatto» e sulla destra di questo. Superammo in arrampicata una piccola parete e ci inoltrammo. Mentre all'inizio si stava bene in piedi, man mano che si proseguiva la volta si abbassava. Giungemmo in prossimità di un pozzo di dieci metri che fu esplorato superficialmente, perché rinvenimmo delle impronte sul fondo, così continuammo fino a giungere ad una piccola saletta, sul fondo della quale, di fronte all'entrata, e a circa settanta centimetri di altezza vi era una fessura impraticabile per il troppo fango e dalla quale giungeva aria. Prendemmo subito una pala e, a turno levammo i detriti e il fango che ingombravano l'ingresso. Dopo circa un'ora di lavoro riuscimmo a passare. Il primo ad entrare fu F. Mancinelli. Per buoni sette minuti rimanemmo in ansia, poi sentimmo la sua voce che diceva eccitata: «C'è una sala». Ad uno ad uno entrammo tutti.

Un cunicolo lungo circa quindici metri, con andamento orizzontale e formante un angolo retto verso sinistra, immetteva in una saletta di circa sei metri per cinque; sul pavimento non vi erano impronte, eravamo i primi esseri umani a vedere quel remoto angolo della grotta. Per terra vi erano delle belle concrezioni di calcite di colore marrone scuro. A sinistra una diramazione ostruita da molte stalattiti e stalagmiti; sulla destra, invece, un cunicolo in salita immetteva, dopo un corridoio, in cui vi erano delle piccole polle d'acqua con cristalli aghiformi candidi di calcite, con

un salto di circa un metro, in una seconda sala. Il lato sinistra era occupato da acqua limpidissima, mentre il destro da detriti crollati, probabilmente molti anni prima, dal soffitto, a giudicare dalla calcite che vi si era depositata sopra. La cosa caratteristica di questa sala era il fatto che sul pavimento vi erano parecchi scheletri di pipistrelli, ossa calcificate insieme ai sassi, materiale di riporto e tracce di guano. Da qui il passaggio era abbastanza comodo; infatti ci si poteva stare in piedi. Dopo aver fatto una breve curva a destra ci trovammo sopra un mucchio di materiale sofficiissimo, forse di natura organica. Più in là, sulla destra, una diramazione di una quindicina di metri e, a destra di questa, una fenditura della roccia portava, decisamente, verso il basso, fino a divenire impraticabile a causa di grandi massi. Continuando per il ramo principale ci trovammo di fronte concrezioni di fango e, infine, dopo un cunicolo, l'ultima sala sul fondo della quale tutti i nostri sforzi furono vani, per il materiale che ostruiva il passaggio. Verso l'alto un camino di circa sette metri sembrava promettere qualcosa, ma ci lasciò delusi quando, dopo averlo percorso, notammo che era completamente chiuso.

Decidemmo di tornare indietro e durante il tragitto notai, in terra, del fango stratificato. Lo strato più in basso era, quasi sicuramente, di natura organica, il secondo di color avana chiaro ed il terzo rosso ruggine, forse, per la presenza di ossidi di ferro. In altri punti mi fu facile vedere del fango grigio celeste, simile agli ossidi di rame.

Il primo tratto della diramazione era completamente a conglomerati facilmente sgretolabili.

Tornati al campo base cenammo e discutemmo della nuova scoperta che battezzammo «Diramazione Antro». La prima sala fu chiamata «Fulgore» ed il pozzo, di dieci metri, «Pozzo Mario», mentre le altre non hanno ancora un nome.

Per quanto riguardava gli scheletri dei pipistrelli avanzammo l'ipotesi che nelle vicinanze della diramazione doveva esserci, una volta, un'uscita e che, non si sa per quale motivo, forse il cedimento di uno strato roccioso, imprigionò gli animali in quegli ambienti. Ciò potrebbe essere stato possibile dato che la diramazione, in quell'epoca, non aveva altre uscite se non quella da noi forzata. Un altro motivo che mi fece avvalorare questa ipotesi stava nel fatto che, ammettendo sia stato aperto il passaggio che trovammo ostruito, sarebbe stato difficile dimostrare che i pipistrelli, animali viventi generalmente in prossimità di uscite, si siano spinti fino ad una notevole distanza sia dall'ingresso della Grotta del Fiume e sia da quella del Vento. Questo potrebbe essere accettato solo se questi animali, come molte altre specie (elefanti e dinosauri) avessero avuto un vero e proprio cimitero dove si recavano solo in punto di morte. Dopo aver parlato a lungo preparammo i sacchi a pelo e ci addormentammo. L'indomani, cioè il giorno dieci, ci svegliammo, con nostra meraviglia, a mezzogiorno e decidemmo, a causa della tarda ora,

di andare a fare il rilievo della nuova diramazione e di vedere se vi erano degli altri cunicoli, eventualmente sfuggiti il giorno precedente. Trascorse tre o quattro ore io e U. Andreoli ritornammo al campo base, perché dovevamo recarci sotto l'abisso Ancona per ricevere il materiale fotografico. In questa occasione riuscii a vedere, con calma, la strada percorsa il giorno prima. Rimasi estasiato dalle varie forme e dai molti colori. Era un susseguirsi di stalattiti e stalagmiti candide e con tonalità giallognole, di sale dai contorni fiabeschi e irreali. Qua e là si aprivano cunicoli laterali e profondi buchi dalle varie dimensioni. L'acqua dei laghetti era di una limpidezza unica e poteva nascondere tranelli mortali. Infatti, la profondità di alcuni metri era abilmente occultata ad una miriade di cristalli di calcite; cristalli fragilissimi che alla prima pressione avrebbero ceduto inghiottendo il povero malcapitato.

La cosa che più colpisce sia il profano che l'esperto speleologo, sono le gigantesche stalagmiti che dal pavimento s'innalzano per circa venticinque metri, in quella sala titanica che con i suoi centosessanta metri d'altezza sembra perdersi nell'infinito. Caratteristiche sono anche, in prossimità del salone, delle stalagmiti di color bruno terra su cui a poco a poco, con il passare degli anni si sta depositando uno strato di calcite bianca come la neve (fenomeno dovuto alla consumazione di uno strato di ossidi di ferro, mediante il fluire dell'acqua carica di carbonato di calcio).

Ricevuta l'attrezzatura fotografica, tornammo al campo base dove cenammo in fretta e ci preparammo a scattare le prime foto intorno alla zona dove dormivamo.

A tarda ora ci addormentammo per risvegliarci l'indomani, ultimo giorno della nostra spedizione.

Fu la giornata più faticosa, perché, in poche ore, dato l'orario del giorno inoltrato in cui ci eravamo svegliati, smontammo il campo, portammo il materiale sotto l'abisso Ancona e facemmo un intero reportage fotografico. A sera la squadra d'appoggio recuperò il materiale dall'abisso e così alle ventitre ci avviammo verso l'uscita dalla parte della Grotta del Fiume. La raggiungemmo all'una del giorno dodici esausti, ma felici e intenzionati a ritornare là, in quella cattedrale sotterranea che non finirà mai di stupirci e di meravigliarci.

NORME PER I COLLABORATORI

La collaborazione ai «Quaderni» è aperta a tutti gli specialisti e ai cultori della speleologia.

La redazione accetta soltanto lavori inediti, consoni all'indole della rivista. Gli stessi saranno sottoposti all'approvazione del Comitato scientifico.

I dattiloscritti, in duplice copia e corredati di titolo e riassunto in italiano e in inglese, dovranno essere redatti in forma definitiva e accuratamente riscontrati soprattutto nei termini tecnici scientifici e stranieri. Le figure debbono essere disegnate con inchiostro di china nero e le fotografie tali da essere riprodotte su carta da stampa di tipo corrente. Le didascalie riprodotte sui disegni e sulle figure devono essere scritte con normografo o caratteri trasferibili e le loro dimensioni devono essere tali da poter sopportare la riduzione dei clichés definitivi.

Le citazioni bibliografiche vanno unificate nella seguente maniera:

a) *citazione di periodici*: Cognome e nome dell'autore, anno (tra parentesi), Titolo originale, titolo del periodico (eventualmente abbreviato), volume (in numeri romani), Numero della rivista (tra parentesi), pagine.

Esempio: BADINI Giulio, (1975): *Le grotte turistiche: un patrimonio ancora ignorato*, Quaderni Museo Spel. «V. Rivera», I (1): 40-44.

b) *citazione di opere*: Cognome e nome dell'autore, anno (tra parentesi), Titolo originale, Luogo di edizione, Editore.

Esempio: PRANDO Edo, (1973): *Guida alla Speleologia dell'Italia*, Verona, Mondadori.

Gli Autori hanno diritto alla correzione delle prime bozze e sono responsabili delle idee espresse, della originalità e della pubblicabilità. Le bozze dovranno essere ritornate alla Redazione entro dieci giorni vistate dall'Autore. In caso di ritardo le bozze verranno corrette dalla Redazione senza che ciò comporti alcuna responsabilità.

All'atto della restituzione delle prime bozze dovranno essere prenotati gli estratti richiesti a pagamento che saranno inviati contrassegno.

INDICE

Presentazione pag. 83

ATTI DEL II CONVEGNO DI SPELEOLOGIA ABRUZZESE

Organizzazione pag. 86
 Programma pag. 87
 Partecipanti pag. 88
 Lettere e telegrammi di adesione pag. 91

RELAZIONI

- *Sbordoni, Cobolli Sbordoni Marina*. Attuali conoscenze sulla fauna cavernicola abruzzese. pag. 95
- *Argano R., Pesce G.L., Silverii G.*. Stato attuale delle ricerche sui popolamenti freatici dell'Appennino centrale. pag. 101
- *Pesce G.L., Vigna Taglianti A.*. I *Niphargus* dell'Appennino centrale (Amphipoda, Gammaridae). pag. 109
- *Castellani Vittorio*. Su alcune forme di pseudocarsismo indotto. pag. 121
- *Guzzardi Gian Carlo*. Inquinamento delle acque superficiali ed effetti indotti sui sistemi idrici sotterranei. pag. 127
- *Giampieri Francesco*. Speleologia ed idrologia. pag. 135
- *Corrà Giuseppe*. Nuovi elementi sulla influenza dei fattori strutturali nella speleogenesi. pag. 141
- *Felici Alberta*. Cavità nel settore Molisano del Matese. pag. 151
- *Villani Franco*. Note sul carsismo del Parco Nazionale d'Abruzzo. pag. 163
- *Fregonese Delfino*. Ricerca paleoclimatica nei sedimenti delle grotte Maddalena e S. Angelo in Teramo. pag. 179
- *Lucrezi Berti Caterina*. Il culto di S. Michele nelle grotte d'Abruzzo e del Molise pag. 185
- *Marini Gabriele*. Morene glaciali a L'Aquila. S. Giacomo. pag. 195
- *Trovato Gianfranco*. Osservazioni meteorologiche preliminari su alcune grotte termali. pag. 205
- *Console Carlo*. I fossili del Museo di Speleologia «V. Rivera» in L'Aquila. pag. 217
- *Villani Franco*. I fenomeni carsici. Proposta di sussidio audiovisivo ad uso delle Scuole Medie. pag. 231
- *Abel Gustav*. La più grande grotta di ghiaccio. pag. 237
- *Burri Ezio*. Attività dello Speleo Club Chieti in Abruzzo. pag. 239
- *Frezzini Sestilio*. Attività del Gruppo Speleologico Aquilano dal 1967 al 1973. pag. 243
- *Console Carlo*. Una visita alla grotta più lunga d'Italia: la Grotta Grande del Vento-S. Vittore di Genga (Ancona). pag. 247

Finito di stampare marzo 1976