

LE GROTTI D'ITALIA

RIVISTA DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA

(SEZIONE DEL DIPARTIMENTO DI SCIENZE GEOLOGICHE
DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA)

E DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

Direttore: prof. PAOLO FORTI

Redattori: dr. GIUSEPPE MUSCIO
MAURA TAVANO

Serie 4^a

Vol. XVI, 1992-1993

ATTI DEL XVI CONGRESSO NAZIONALE DI SPELEOLOGIA

Volume secondo

ORGANIZZATO DA:

CIRCOLO SPELEOLOGICO E
IDROLOGICO FRIULANO - UDINE

Udine, 6-9 settembre 1990

UDINE

1993

LE GROTTI D'ITALIA

RIVISTA DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA

(SEZIONE DEL DIPARTIMENTO DI SCIENZE GEOLOGICHE
DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA)

E DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

Direttore: prof. PAOLO FORTI

Redattori: dr. GIUSEPPE MUSCIO
MAURA TAVANO

Serie 4ª

Vol. XVI, 1992-1993

ATTI DEL XVI CONGRESSO NAZIONALE DI SPELEOLOGIA

Volume secondo

ORGANIZZATO DA:

CIRCOLO SPELEOLOGICO E
IDROLOGICO FRIULANO - UDINE

Udine, 6-9 settembre 1990

UDINE

1993

LE GROTTI D'ITALIA
RIVISTA DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA
E DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

Direttore: Paolo Forti

Redattori: Giuseppe Muscio, Maura Tavano

CORRISPONDENZA: Tutta la corrispondenza deve essere inviata a:

P. Forti - Redazione di «Le Grotte d'Italia» - Via Zamboni, 67 - 40127 BOLOGNA.

Periodicità: La periodicità di «Le Grotte d'Italia» è annuale.

SCAMBI: Si effettuano scambi con riviste scientifiche similari.

PREZZO: Varia in dipendenza dal numero di pagine del volume e dai costi di stampa.

COPIE ARRETRATE: Sono ancora a disposizione varie copie di volumi arretrati: per ulteriori indicazioni (prezzi, copie disponibili, ecc.) scrivere alla Redazione.

COMITATO SCIENTIFICO (del XVI Congresso Nazionale di Speleologia)

prof. Ezio Burri

Università degli Studi di L'Aquila

prof. Piercarlo Caracci

Presidente Onorario del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano

prof. Franco Cucchi

Commissione Grotte E. Boegan della SAG di Trieste
Università degli Studi di Messina

prof. Paolo Forti

Presidente Società Speleologica Italiana
Università degli Studi di Bologna

prof. Franco Frilli

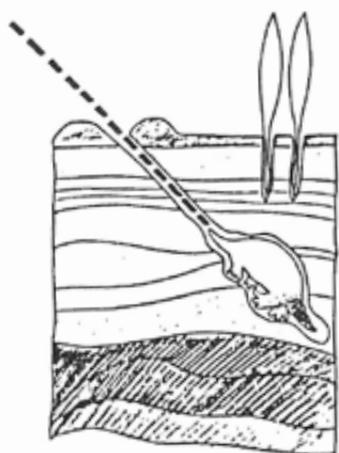
Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Udine

sig. Pino Guidi

Commissione Grotte E. Boegan della SAG di Trieste

prof. Franco Vaia

Circolo Speleologico e Idrologico Friulano di Udine
Università degli Studi di Trieste



**XVI Congresso
Nazionale di
Speleologia**

Udine, 6-9 settembre 1990

Circolo Speleologico e Idrologico Friulano

Alcuni lavori non sono stati inseriti negli Atti in quanto non pervenuti per tempo all'organizzazione, ritirati dagli autori e/o pubblicati su altra rivista.

GRUPPO SPELEOLOGICO SAVONESE

IL CARSIAMO DELL'ALTA VAL VARATELLA
(MASSICCIO DI M. CARMO - SV)
APPUNTI PRELIMINARI

RIASSUNTO - La Val Varatella (Comuni di Toirano e Boissano - Provincia di Savona) si apre prevalentemente nei calcari grigi dolomitici di San Pietro dei Monti: nota soprattutto per la presenza della grotta turistica della Basura, di diverse grotte di primaria importanza paleontologica (Colombo, Ulivo, Lubea, Giara) e di alcune forre dove scorrono i tre principali corsi d'acqua, presenta tuttavia un certo interesse pure alla testata della Valle, lungo lo spartiacque con la limitrofa Val Bormida.

Dal 1967 tale area è oggetto di studio del Gruppo Speleologico Savonese, che, oltre ad analisi idrologiche sulle principali sorgenti, ha condotto l'esplorazione delle grotte che vi si aprono, tra le quali vanno segnalate il Buranchino del Giogo, (-115 m, sul versante marittimo) e il Buranco della Pagliarina (-140 m, sul versante Valbormidese).

ABSTRACT - The «Val Varatella» (Communes of Toirano and Boissano, Province of Savona, Italy) opens chiefly in the grey dolomitic limestone formation of «San Pietro dei Monti»: the valley is known especially for the touristic caves of the «Basura», for many caves of primary paleontological importance («Colombo», «Ulivo», «Lubea», «Giara») and for some gorges where the main streams run.

Nevertheless the valley presents a certain interest also at the head, along the watershed with the neighbouring «Val Bormida».

This area is being studied by the «Gruppo Speleologico Savonese», that has made hydrologic analysis on the principal springs and has explored many caves, among which the most important are the «Buranchino del Giogo» (115 m deep, situated on the maritime side) and the «Buranco della Pagliarina» (140 m deep, situated on the «Val Bormida» side).

Premessa

La Val Varatella si apre lungo le pendici meridionali del massiccio di M. Carmo, in Provincia di Savona (Alpi Liguri, Comuni di Toirano e Boissano): è una delle vallate liguri dove si riscontra la maggiore densità di grotte e caverne. Nota soprattutto per la presenza della grotta turistica della Basura e di S. Lucia, di diverse grotte di primaria importanza paleontologica (Colombo, Ulivo, Lubea, Giara) e di alcune forre dove scorrono i tre principali corsi d'acqua, presenta tuttavia un certo interesse pure alla testata della valle, lungo lo spartiacque con la limitrofa Val Bormida.

Dal 1967 tale area è oggetto di studio da parte del Gruppo Speleologico Sa-

* Gruppo Speleologico Savonese, Savona

vonese, che ha condotto l'esplorazione e il rilievo delle grotte che vi si aprono e ha effettuato analisi idrologiche sulle principali sorgenti.

Storia delle esplorazioni

Già sul finire del XIX secolo le grotte di Val Varatella attirarono l'interesse scientifico dei primi studiosi della Preistoria e della Biospeleologia ligure, che effettuarono diverse ricerche nelle cavità del fondo valle: i DE NEGRI (1881), ISSEL (1882 - 1919), VACCA (1885), MORELLI (1901), mentre il BENZA e il BRIAN rispettivamente nel 1900 e nel 1938 curarono le prime note illustrative di tipo speleologico.

Tuttavia le varie ricerche si limitarono generalmente alla bassa e media Val Varatella, al di sotto della quota di 700 metri slm, e non interessarono la parte alta della vallata.

La costante presenza di pastori e boscaioli nei secoli passati, lungo la dorsale che dal Giogo di Toirano sale a M. Carmo, fece d'altronde sì che da tempi remoti fosse nota la presenza della voragine del Buranco da Cruxe (profondo solo 25 metri, ma dall'imbocco impressionante), legata a leggende sul diavolo e sull'aldilà (il timore che incuteva la faceva ritenere una Bocca dell'Inferno).

La prima avventurosa esplorazione vi venne condotta nel 1891 e nel 1894 dal toiranese Baccio Maineri, eclettica figura di naturalista e di storico che ne lasciò una gustosa trattazione; tuttavia solo nel 1935 il non più esistente Gruppo Speleologico CAI Savona ne curò una ricognizione scientifica, ne effettuò un primo rilievo e provvide a catastarlo.

Nei decenni successivi le ricerche speleologiche condotte in Val Varatella anche dal G.S. Ligure «A. Issel» (soprattutto a fini catastali) non si spinsero fino alla testata della valle, ma si limitarono a documentare la situazione del fondo valle, dove ben più evidente appariva la presenza di grotte, e dell'area circostante i principali sentieri e vie di comunicazione.

Solo nel 1967 l'Alta Val Varatella iniziò ad essere ripresa in esame, ad opera del G.S. Savonese (G.S.S.), che condusse nuove ricognizioni nel Buranco da Cruxe, localizzò e catastò il Buranchetto e procedette via via ad esplorare, rilevare e catastare cavità già note da tempo, ma mai prima reperite (il Buranchino), e nuove grotte portate alla luce da lavori stradali (il Buranco di S. Pietro). Va rilevato che Buranchino e Buranco di S. Pietro venivano contemporaneamente (o precedentemente) esplorati dal G.S. «Cynus» di Toirano (sorto nel 1969 da una scissione del G.S.S.) che sul finire del 1969 esplorava quasi 400 metri di nuove gallerie nella notissima Grotta della Giara (rilevata però strumentalmente solo negli anni 1978 - 79 dal G.S. Savonese e dal G.S. Imperiese, con due distinti rilievi).

Negli anni successivi le ricerche del G.S.S. nell'Alta Val Varatella furono intensificate: tra il 1972 e il 1974 si reperi, disostruì ed esplorò il Buranchino del Giogo (-115 m, la cavità più profonda della vallata), dal 1975 si intrapresero sistematiche battute fino alle estreme pendici di M. Carmo, che portarono alla localizzazione di alcune grotte di secondaria importanza, e dal 1978 si iniziò a con-

durre una serie di osservazioni idrologiche sulle principali sorgenti carsiche (Vacarini, Acqua Randa, Pallareta, Servaira).

Nel contempo, però, la continuità dei calcari al di là dello spartiacque padano - ligure, sul precipite versante valbormidese, aveva attirato l'attenzione del G.S.S., che già dal 1972 vi condusse, sia pure episodicamente, alterne ricerche, culminate nel 1989 con la localizzazione, la disostruzione e l'esplorazione del Buranco della Pagliarina (-140 m).

La situazione geologica

La Val Varatella è geologicamente piuttosto complessa: solo alla prima apparenza è infatti prevalentemente incisa nei calcari, dove predominano i calcari grigi dolomitici del Trias medio (Dolomie di S. Pietro dei Monti, Ladinico) e quelli più puri dell'Anisico (stratigraficamente sottostanti, nella serie normale).

I calcari della parte inferiore della vallata (mediamente sotto i 300 - 400 m slm) sono sovrascorsi da una grande scaglia calcarea di terreni coevi (della quale fanno parte tra l'altro la parte sommitale degli Alzabecchi e di M. S. Pietro: mediamente tra i 400 e i 700 - 800 m di quota), sopra alla quale risultano a loro volta accavallate le due grandi pieghe isoclinali antiformali coricate di M. Carmo e di M. Ravinet (mediamente sopra i 700 - 800 m slm), vergenti a sud (rovesciate cioè a nord) e con tracce dei piani assiali dirette circa est - ovest.

Tali antiformali coricate determinano localmente un raddoppio tettonico dei calcari grigi dolomitici; il loro nucleo è costituito dalle quarziti di Ponte di Nava (Scitico), dal Verrucano Brianzonese (Scitico - Permiano) e dai porfiroidi del Melogno (Permiano).

A nord il massiccio del M. Carmo giunge in contatto tettonico con i porfiroidi, per sovrascorrimento; tra il M. Carmo e il M. Ravinet la struttura è comunque ulteriormente complicata da tutta una serie di pieghe parassite, che configurano una successione serrata di sinclinali e anticlinali con assi diretti mediamente NO - SE.

Diversi canali incidono le pendici meridionali di M. Carmo: in loro prossimità nel corso dell'evoluzione geologica l'erosione superficiale ha così settorialmente asportato i calcari, in corrispondenza delle anticlinali, e messo in evidenza i terreni pre - triassici del nucleo. Ne consegue che a sud di M. Carmo i calcari sono ulteriormente frammentati dagli affioramenti di quarziti e Verrucano Brianzonese.

Questo complicato contesto geologico spiega pertanto la relativamente complessa situazione dell'idrologia carsica del massiccio di M. Carmo (si vedano lo schema idrogeologico di fig. 1, ipotizzato con le ricerche condotte dal G.S. Savonese, e le sezioni geologiche elaborate dal Menardi e dal Vanossi).

Il fenomeno carsico

L'evoluzione geologica e l'erosione superficiale hanno spezzato l'origina-

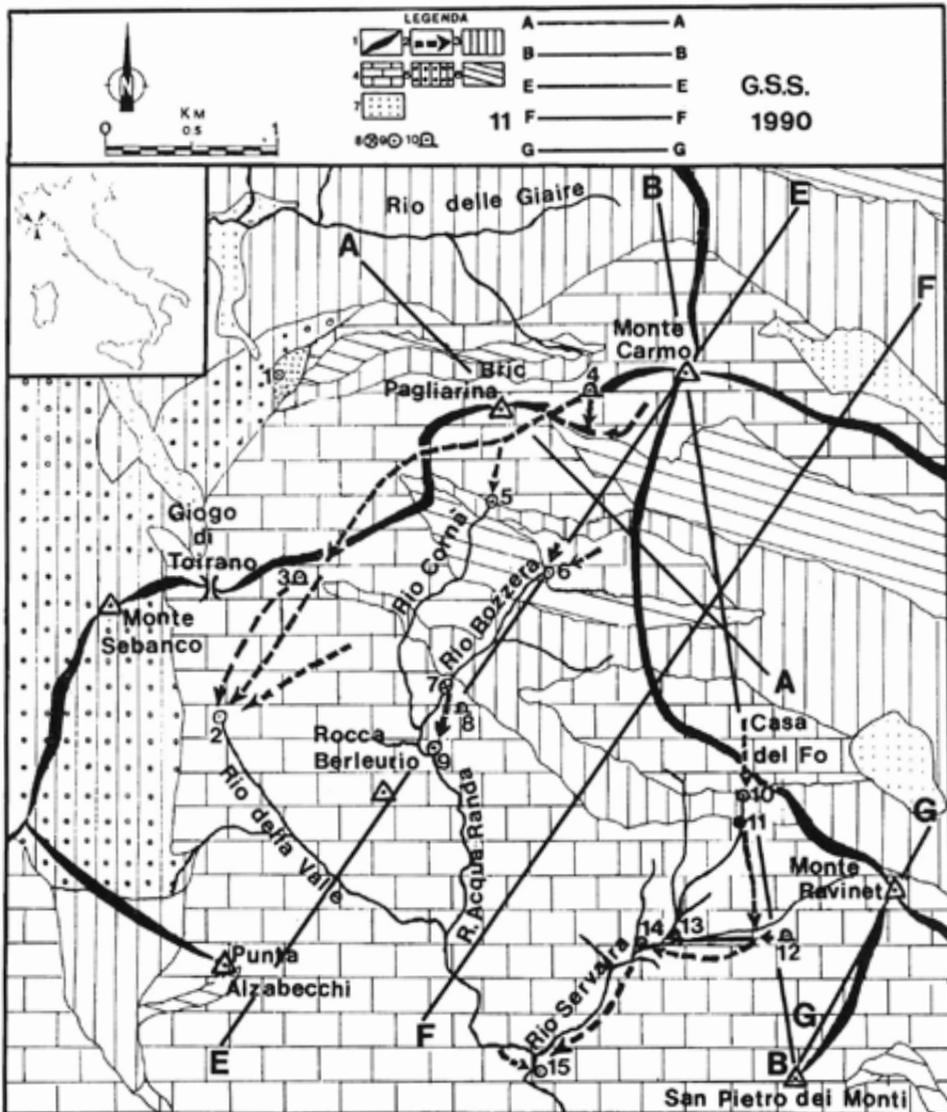


Fig. 1 Schema idrogeologico del Massiccio di Monte Carmo.

Legenda: 1. spartiacque superficiale; 2. vie di deflusso sotterraneo ipotizzate; 3. porfiroidi del Melogno e scisti di Gorra (Permiano) e Verrucano brianzonese (Scitico-Permiano sup.); 4. dolomie di S. Pietro dei Monti (Trias); 5. prasiniti e scisti prasinitici (Permiano medio? - Carbonifero medio?), gneiss di Albisola (Carbonifero) e graniti del t. Letimbro (Permiano medio); 6. quarziti di Ponte di Nava (Scitico); 7. coperture detritiche e terreni alluvionali; 8. inghiottitoi; 9. sorgenti; 10. principali grotte; 11. profili delle sezioni geologiche di fig. 2.

Riferimenti nella planimetria: 1. sorgente dei Vaccarini; 2. Buranchino del Giogo e Buranco da Cruxe; 3. Buranchino di Seccai; 4. Buranco della Pagliarina; 5. sorgente del Corna; 6. sorgente della Bozzera; 7. inghiottitoi della Bozzera; 8. Buranco di S. Pietro; 9. Risorgenza dell'Acqua Randa; 10. sorgente della Pallareta; 11. inghiottitoio della Servaira; 12. Buranchino; Grotta della Giara; 14. sorgente della Servaira; 15. Risorgenza del Vej.

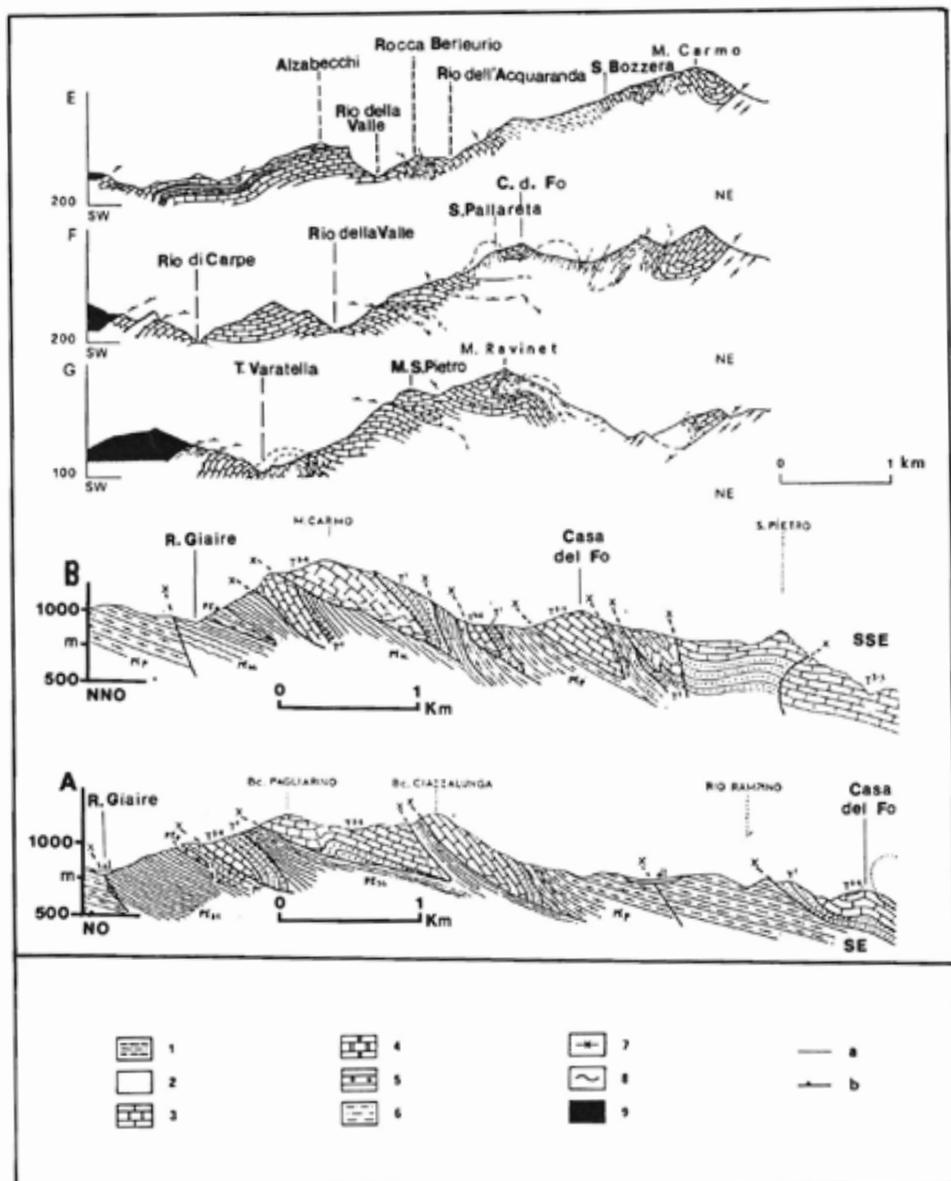


Fig. 2 - Sezioni geologiche del Massiccio di Monte Carmo (A, B: da M. Vanossi 1971, E, F, G: da A. Menardi Noguera, 1984; vedi bibliografia, con aggiunte toponomastiche).
 Legenda: 1. Formazione di Caprauna (Eocene-Cretacico sup.); 2. Calcari di Val Tanarello (Malm); 3. Dolomie di San Pietro dei Monti (Trias medio); 4. Dolomie di San Pietro dei Monti (T3-2, Anisico); 5. quarziti di Ponte di Nava (T1, Scitico); 6. Verrucano Brianzonese (Scitico-Permiano); 7. porfiroidi del Melogno (Pep, Permiano); 8. scisti di Gorra (PEsc, Permiano-Carbonifero); 9. unità prepiemontesi. a. contatti litologici; b. accavallamenti, sovrascorrimenti, sovrascorrimenti rovesciati e retroscorrimenti.

ria continuità dei calcari di Monte Carmo in una serie di affioramenti intramezzati dalle rocce impermeabili: questa complessa situazione spiega la presenza di diverse falde carsiche sospese su livelli di base locali determinati dalle rocce impermeabili. Nell'area di circa 10 kmq oggetto di questa relazione si trovano pertanto diverse sorgenti, spesso sovrapposte, mentre allo stato attuale delle ricerche sono assenti sistemi sotterranei di una certa rilevanza.

I ripidi versanti settentrionali del Massiccio di Monte Carmo hanno una flora di tipo alpino, dove predominano i faggi, mentre sui crinali meridionali la vegetazione originaria si sta modificando a causa dei ripetuti e sistematici incendi e il bosco misto ceduo - alto fusto di conifere e latifoglie viene progressivamente ad essere sostituito dagli arbusti. Dallo spartiacque alpino verso il mare si succedono nel bosco i faggi, le roveri e i pini silvestri; frammisti ad essi i pascoli.

Il litotipo prevalentemente dolomitico non favorisce lo sviluppo delle forme carsiche superficiali; la parte medio - bassa della Val Varatella è caratterizzata dalla presenza di falesie, forre e canyons, mentre la morfologia della parte alta della valle risente notevolmente degli affioramenti di porfiroidi, scisti e quarziti e il paesaggio si presenta meno aspro e dirupato. Più strapiombante è invece il settore settentrionale, in Valle Bormida.

Il carsismo ipogeo dell'Alta Val Varatella è strettamente correlato con le sorgenti dei tre principali corsi d'acqua: il Servaira, l'Acquaranda e il Rio della Valle.

Procedendo da Sud verso Nord e da Est verso Ovest, nel Vallone di Servaira un affioramento quarzítico determina l'emergenza della sorgente omonima, a 510 m s.l.m., in parte incondottata dall'acquedotto di Toirano, che con tutta probabilità è legata al reticolo carsico profondo della sovrastante grotta della Giara (la portata varia dai 4 ai 30 l/s). Dalla sorgente nasce il Rio di Servaira, che, a regime, dopo qualche centinaio di metri viene progressivamente assorbito da una serie di inghiottitoi, dai quali l'acqua segue un percorso subalveale e riemerge a poca distanza dalla confluenza del Vallone con il Rio della Valle, dalla Risorgenza del Vej (alimentata pure da perdite del Rio della Valle).

Importante pure dal punto di vista paleontologico - paleontologico, la Giara è un'interessante ampia condotta che si inoltra orizzontalmente nella montagna per quasi 500 m ed è attualmente prevalentemente fossile, soggetta unicamente a variazioni del livello idrico del sifone terminale: solo in caso di eccezionali precipitazioni dal sifone defluisce un ruscelletto che dopo pochi metri si perde nei riempimenti clastico - argillosi della grotta (attualmente in fase di progressiva asportazione).

L'area di assorbimento del complesso della Giara non si limita al Vallone di Servaira e alle pendici occidentali di M. Ravinet, ma va estesa forse anche al versante settentrionale di M. S. Pietro e certamente all'affioramento calcareo di Casa del Fo, che in corrispondenza del contatto con la sottostante formazione impermeabile del Verrucano Brianzone alimenta la Sorgente della Pallareta.

Il piccolo Rio che ne scaturisce (15 - 20 l/min), a quota 875, scompare nel subalveo non appena inizia nuovamente ad attraversare i calcari, qualche centinaio di metri a Nord della Giara; inutile è risultato finora il tracciamento dell'acqua (si sono immessi solo 0,2 Kg di fluoresceina, data la presenza del sottostante

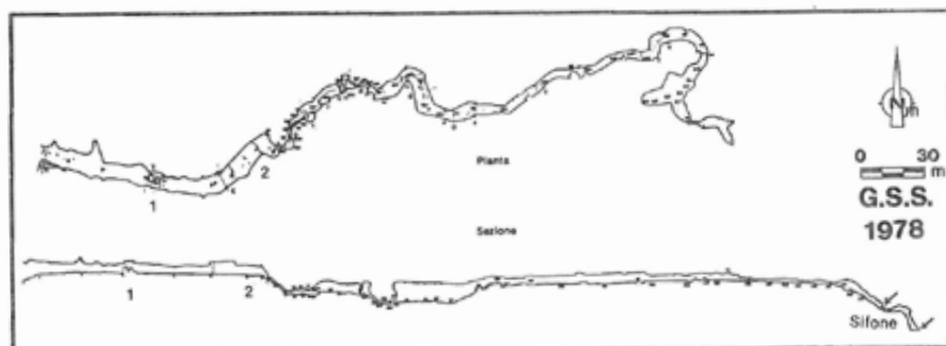


Fig. 3 - Grotta della Giara (45L/SV). Planimetria e sezione longitudinale.

acquedotto). Più a sud, circa alla stessa quota, si apre il Buranchino, cavità verticale che con tre pozzi immette in uno stretto meandro usualmente asciutto (in periodi eccezionalmente piovosi dovrebbe invece essere tributario della Giara).

A Nord - Ovest del Servaira le sorgenti del Cornà e della Bozzera (incondottate dall'acquedotto di Boissano), sono impostate sul contatto tra le sovrastanti zone d'assorbimento carsico e le sottostanti quarziti di Ponte di Nava e del Verrucano Brianzese: anche in questo caso non appena le acque riprendono a scorrere sui calcari scompaiono quasi subito in inghiottitoi e dopo poche centinaia di metri riemergono dalla Risorgenza dell'Acqua Randa (l'acqua, con portata variabile tra 0,1 e 5 l/s, fuoriesce dall'omonima grotta, percorribile per qualche decina di metri). Più a valle si trova un'altra sorgente, totalmente captata dall'acquedotto di Toirano. A lato della strada comunale per Monte S. Pietro, subito sotto al contatto con le rocce impermeabili, si apre il Buranco di S. Pietro, piccola cavità fossile di 60 metri di profondità la cui genesi pare legata ad antichi scorrimenti idrici correlati alle perdite di Rio Bozzera nel riattraversare i calcari.

Decisamente più notevole è la sorgente dei Vaccarini, a 665 m slm, immediatamente sotto il Gioigo di Toirano, dalla quale nasce il Rio della Valle, con una portata media di circa 20 l/s: l'effetto di sbarramento delle rocce impermeabili (gneiss) del versante orientale di M. Sebanco potrebbe determinare l'emergenza delle acque carsiche circolanti probabilmente lungo la cerniera della sinclinale di una «piega parassita».

A Nord - Est dei Vaccarini le quarziti del substrato si spingono al di là dello spartiacque ligure - padano, affacciandosi sulla Valle Bormida, e paiono restringere l'estensione dell'area d'assorbimento; è tuttavia probabile che essa comprenda anche il contiguo settore calcareo valbormidese, al di là del Gioigo di Toirano, e che parimenti sia estesa pure alle pendici meridionali del Massiccio di Monte Carmo, al di là del suaccennato affioramento quarzítico.

La sorgente potrebbe pertanto essere legata a un reticolo carsico allagato di una certa entità: se ne ha qualche indizio dal pozzo dei Vaccarini, strettissima cavità verticale ostruita e allagata nelle immediate vicinanze.

A Nord - Est, a 300 metri di distanza (837 m. slm), si apre una grande dolina a piatto (la zotta delli Daniei), una delle poche forme carsiche superficiali della Val Varatella; più a Nord lungo il canale sono allineati il Buranchetto e il Buranco de Cruxe, cavità verticali assorbenti di limitata estensione. Sopra il Buranco, a quota 965, si apre il Buranchino del Giogo (profondo 115 metri, è la grotta più profonda della Val Varatella), caratterizzato da diversi pozzi e da brevi tratti suborizzontali di presumibile origine freatica; la parte profonda è costituita da un meandro fossile che immette in due grossi ambienti di origine clastica, dai quali si diparte un secondo meandro semi - fossile.

Buranco, Buranchetto e Buranchino appartengono a un unico sistema, originatosi quando le acque circolavano in parte in condotte in corrispondenza di un livello di base più alto, come testimonierebbero i resti di gallerie presenti nelle parti alte delle due ultime cavità: nonostante i lavori di scavo e di disostruzione che il G.S.S. a più riprese vi ha effettuato, tale sistema non è risultato accessibile nelle parti profonde, legate ai flussi idrici che con tutta probabilità correlano le 3 grotte con la Zotta delli Daniei e i Vaccarini. Il Cian da Cruxe, a Est del Buranco omonimo, ha una morfologia piatta pseudo - doliniforme.

Il crinale marittimo della dorsale montuosa che dal Giogo di Toirano sale a M. Carmo ha un certo interesse quale zona d'assorbimento, ma presenta cavità di limitata estensione.

Al di là dello spartiacque i calcari discendono a reggipoggio sul versante valbormidese, strapiombando quasi a falesia dalle pendici di Monte Carmo, dove si aprono alcune grotticelle di scarso interesse. I pendii si fanno meno dirupati a occidente: a Nord di Bric Pagliarina è presente il nucleo di quarziti e porfiroidi dell'anticlinale rovesciata e i calcari ne affiorano a reggipoggio alla base.

La particolare struttura tettonica rende incerta la definizione della zona d'assorbimento dell'unica sorgente del settore settentrionale del Massiccio, la Fontana Seccai (captata dall'acquedotto comunale di Bardineto).

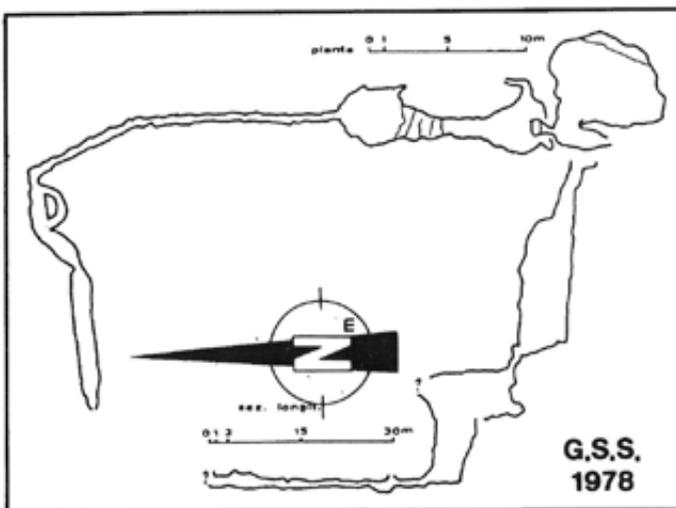


Fig. 4 - Buranchino (561 Li/SV). Planimetria e sezione longitudinale.

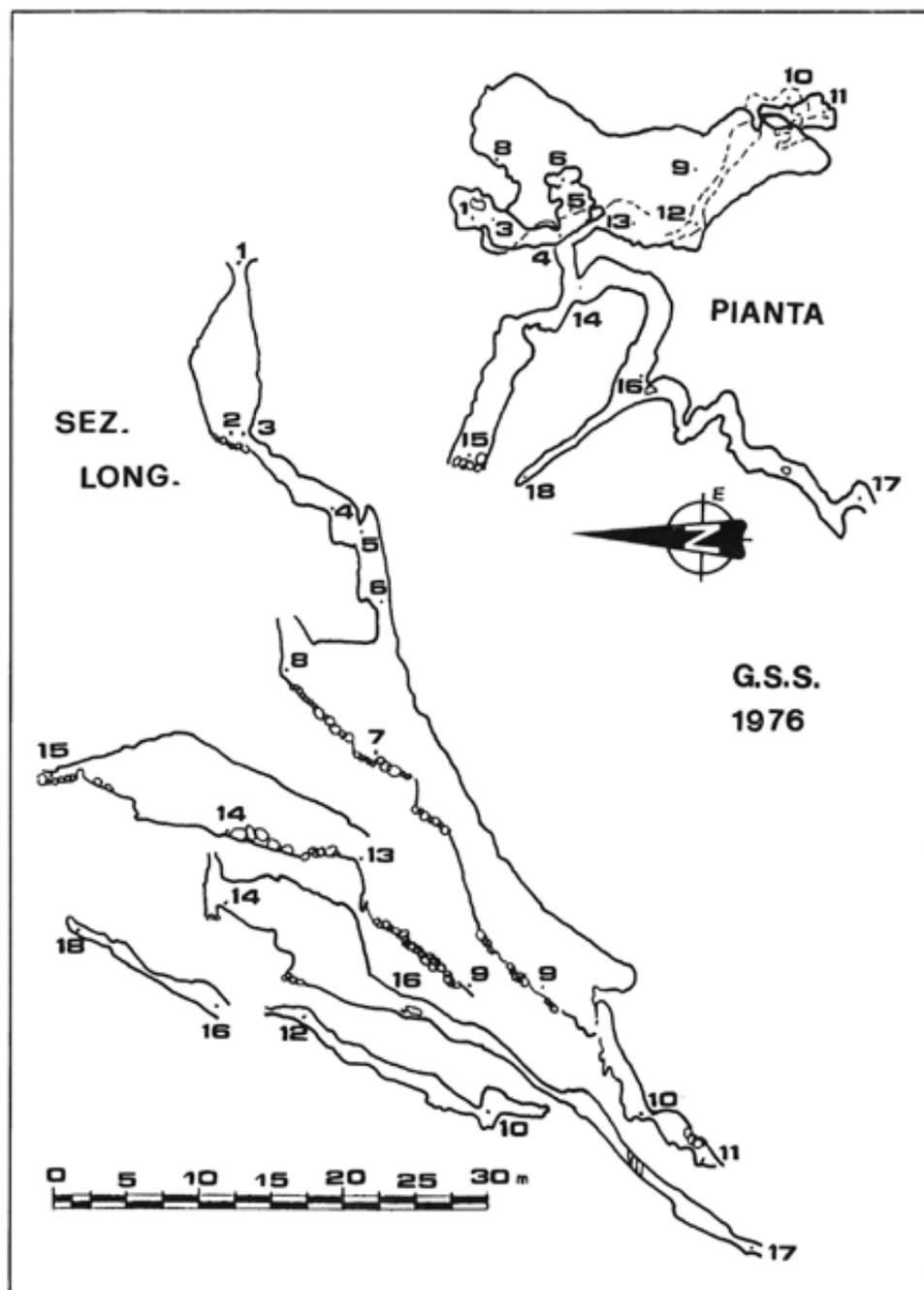


Fig. 5 - Buranco di San Pietro (o Grotta Cynus, 5644Li/SV). Planimetria e sezioni longitudinali.

Nelle stratificazioni calcaree superiori, che dal crinale spartiacque discendono nel Vallone di Rio Scorezza - Rio delle Giaire, si aprono alcune grotte, tra cui la Tana della Pajarina, dove il Mattiauda raccolse testimonianze di frequentazione neolitica; immediatamente sotto alla colletta di quota 1210, che separa il gruppo di Bric Pagliarina dalle propaggini di M. Carmo, si apre invece la più importante cavità del settore, il Buranco della Pagliarina, a quota 1180 m slm.

La grotta, impostata sull'interstrato calcareo, segue linee di fratturazione dirette prevalentemente N-S ed E-O: è caratterizzata da gallerie singenetiche (alcune presentano interessanti esempi di successivo approfondimento gravitativo) intervallate da una serie di pozzi e discende in direzione N-S fino alla profondità di 140 metri, dove si incontra un breve ramo orizzontale percorso da un piccolo rivo d'acqua (max 1 l/s) che scompare in un sifone.

La parte terminale della grotta pare subire il controllo strutturale del contatto con le quarziti, che costituirebbero uno sbarramento per le acque drenate dal versante meridionale di M. Carmo; superato l'affioramento quarzitico le acque potrebbero seguire differenti percorsi attualmente non precisabili, emergendo dalle sorgenti Cornà o Vaccarini.

Il tracciamento delle acque con fluoresceina effettuato il 6/5/90 dal G.S.S. non ha finora avuto alcun riscontro nei fluocaptori depositati nelle 3 sorgenti e altrove, come pure nessun risultato hanno fornito analoghi tracciamenti eseguiti nel 1988 dal G.S.S. nel Buranchino del Giogo e alla Fontana Pallareta, probabil-

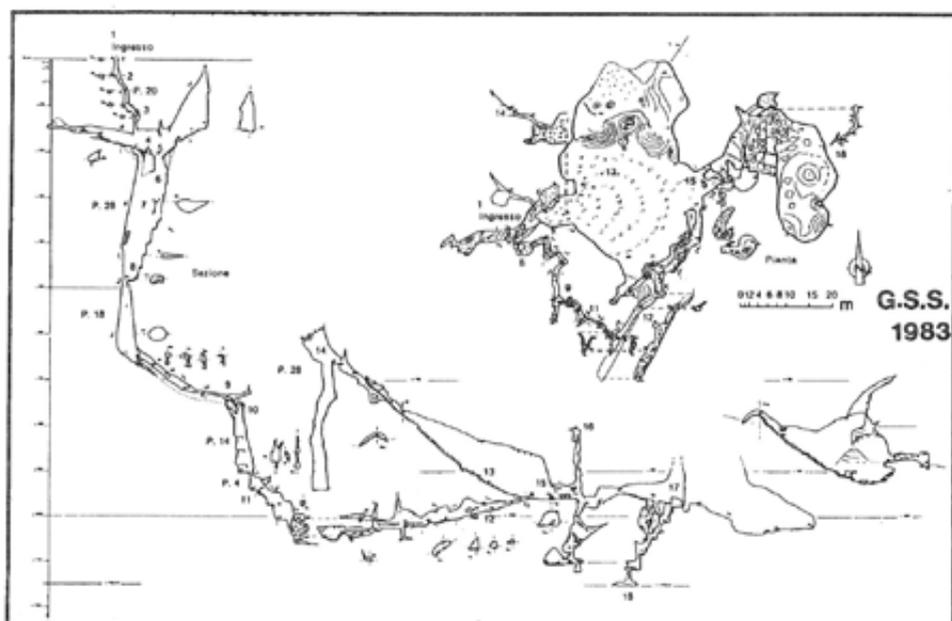


Fig. 6 - Buranchino del Giogo (518 Li/SV). Planimetria e sezione longitudinale.

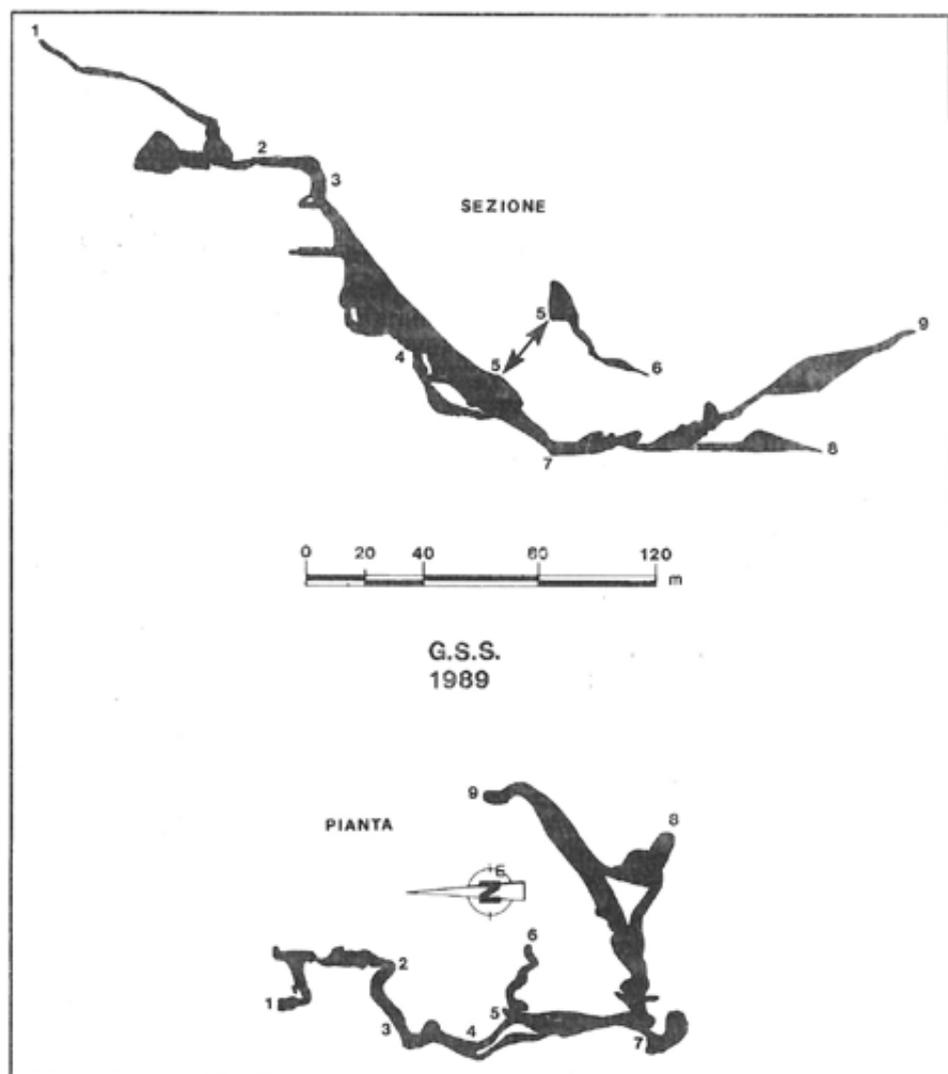


Fig. 7 - Buranco della Pagliarina (SV). Planimetria e sezione longitudinale.

mente per la troppo limitata quantità di fluoresceina usata, data la vicinanza delle captazioni idriche degli acquedotti di Toirano, Boissano e Bardineto.

Le pendici sud - orientali del Monte Carmo, che alternativamente degradano e strapiombano verso Loano, nella valle del torrente Nimbato, costituiscono una buona zona d'assorbimento: un certo interesse riveste un gruppo di cavità di origine prevalentemente tettonica nei pressi di Pian delle Bosse, documentate dal G.S.S. negli scorsi anni (tra quota 900 e quota 700 slm).

Le grotte

Si riporta l'elenco schematico delle grotte dell'area in esame (le coordinate sono riferite alla cartografia I.G.M.):

- 45 Li - Grotta della Giara - 4° 15' 58" - 44° 09' 22" - Q. 590 Svs. 500
- 67 Li - Buranco da Cruze - 4° 17' 10" - 44° 10' 03" - Q. 935 Svs. 25 P. 22
- 518 Li - Buranchino del Giogo - 4° 17' 09" - 44° 10' 05" - Q. 965 Svs. 290 P. 115
- 527 Li - Grotta R1 - 4° 16' 28" - 44° 08' 52" - Q. 320 Svs. 5
- 528 Li - Buranchetto - 4° 17' 13" - 44° 10' 03" - Q. 920 Svs. 30 P. 10
- 530 Li - Grotta R2 - 4° 15' 50" - 44° 09' 10" - Q. 670 Svs. 9
- 531 Li - Grotta R3 - 4° 15' 46" - 44° 09' 10" - Q. 690 Svs. 6
- 532 Li - Grotta R4 - 4° 15' 42" - 44° 09' 09" - Q. 740 Svs. 6
- 533 Li - Grotta R5 - 4° 15' 44" - 44° 09' 10" - Q. 720 Svs. 6
- 539 Li - Grotta R6 - 4° 16' 17" - 44° 09' 06" - Q. 560 Svs. 10
- 540 Li - Grotta R13 - 4° 15' 52" - 44° 09' 13" - Q. 640 Svs. 18
- 544 Li - Buranco di S. Pietro - 4° 16' 47" - 44° 09' 54" - Q. 790 Svs. 200 P. 63
- 559 Li - Grotta Arma Tanona - 4° 16' 01" - 44° 09' 22" - Q. 710 Svs. 10
- 561 Li - Buranchino - 4° 15' 37" - 44° 09' 22" - Q. 840 Svs. 120 P. 55
- 566 Li - Grotta A5 - 4° 16' 22" - 44° 08' 52" - Q. 270 Svs. 6
- 756 Li - Grotta Tanasse - 4° 16' 26" - 44° 09' 27" - Q. 665 Svs. 21
- 983 Li - Buranco di Peglia - 4° 14' 50" - 44° 09' 00" - Q. 865 Svs. 30 P. 17
- 984 Li - Tana del Bric Ciazza Lunga - 4° 16' 03" - 44° 10' 09" Q. 1215 Svs. 10
- 985 Li - Tana della Rocca di quota 1072 - 4° 16' 23" - 44° 10' 12" Q. 1068 Svs. 32
- 986 Li - Tana del bric Pagliarina - 4° 16' 30" - 44° 10' 35" - Q. 1185 Svs. 20
- 987 Li - Tana di quota 1060 - 4° 16' 55" - 44° 10' 11" - Q. 1060 Svs 6
- 988 Li - Buranchino Sup. del Giogo - 4° 17' 09" - 44° 10' 06" Q. 980 P. 5
- 989 Li - Tana a 3 Imbocchi di Rocca Berleurio - 4° 16' 57" - 44° 09' 33" Q. 840 Svs. 11
- 990 Li - Grotta I a Est di Rocca Berleurio - 4° 16' 47" - 44° 09' 36" Q. 640 Svs. 21
- 991 Li - Grotta II a Est di Rocca Berleurio - 4° 16' 59" - 44° 09' 39" Q. 780 svs. 15
- 1032 Li - Buranco di Ciazza Munda del Carmo - 4° 15' 26" - 44° 10' 30" Q. 1216 Svs. 30 p. 20
- 1033 Li - Pozzo dei Vaccarini - 4° 17' 34" - 44° 09' 51" - Q. 675 Svs. 8 P. 7
- 1034 Li - Buranchetto di Prato Fanchè - 4° 17' 37" - 44° 09' 47" Q. 675 Svs. 12 P. 8
- 1066 Li - Antro della Colletta - 4° 15' 03" - 44° 08' 56" - Q. 725 Svs. 21 D. + 14
- 1067 Li - Gr. presso Antro Colletta - 4° 15' 04" - 44° 08' 57" Q. 710 Svs. 6
- 1068 Li - Tana della Pallareta - 4° 16' 35", 5 - 44° 09' 36", 5 Q. 705 Svs. 5
- 1069 Li - Gr. sopra Tana Pallareta - 4° 16' 35", 5 - 44° 09' 36", 5 Q. 710 Svs. 20 - D. + 3
- 1070 Li - Tana de Funde - 4° 16' 40", 5 - 44° 09' 35", Q. 640 Svs. 10
- 1071 Li - Tana de l'Aira - 4° 16' 31", 5 - 44° 09' 31", 5 Q. 680 Svs. 10
- 1072 Li - Buranco II di Case Peglia - 4° 14' 45" - 44° 09' 06", 5 Q. 875 Svs. 64 P. 3
- 1073 Li - Pozzetto del Pedegallo - 4° 16' 33", 5 - 44° 09' 30" Q. 620 P. 5

- 1074 Li - Pozzo - Camino di Rio Pedegallo - 4° 16' 33" - 5 - 44° 09' 29" , 5 Q. 630 Svs. 18 D. + 10
- 1075 Li - Risorgente dell'Acquaranda - 4° 16' 46" - 44° 09' 38" Q. 635 Svs. 34 D. + 7
- 1076 Li - Tana della Pajarina - 4° 17' 01" - 44° 10' 24" Q. 1040 Svs. 14
- 1077 Li - Tana a Ovest della Paglierina - 4° 17' 08" - 44° 10' 21" , 5 Q. 950 Svs. 82 D. + 4
- 1078 Li - Grotta del Fumaiolo - 4° 16' 03" - 44° 23' 50" Q. 1210 Svs. 24
- 1079 Li - Grotta dell'Acqua di M. Carmo - 4° 15' 56" - 44° 23' 47" Q. 1220 Svs. 22 D. + 8
- Li - Buranco du Spessu - 4° 17' 01" - 44° 10' 03" , 5 Q. 985 Svs. 21 P. 16
- Li - Buranco du Bussun (o di Dui Avei) - 4° 16' 26" - 44° 10' 30" I. 1170 P. 7
- Li - Buranco dei Cocci - 4° 17' 19" - 44° 09' 46" Q. 775 Svs. 20
- Li - Buranco dell'Acquaranda - 4° 16' 41" - 44° 09' 29" Q. 595 Svs. 55 P. 16
- Li - Buranco della Paglierina - 4° 16' 21" - 44° 10' 34" , 5 Q. 1180 Svs. 600 P. 140
- Li - Buranco della Frana - 4° 16' 48" , 5 - 44° 10' 23" , 5 Q. 1145 Svs. 36 P. 16

Le ultime 6 grotte mancano del numero catastale, in corso di definizione; non si riportano invece i dati relativi alle grotte del settore sud - orientale del M. Carmo (zona Pian delle bosse), in quanto tale area esula da questa trattazione preliminare.

Si riportano in tabella i dati relativi all'analisi chimico - fisica delle acque carsiche della zona esaminata (nel caso del Buranchino e del B. del Giogo si tratta di pozze e stillicidi).

DATA	DENOMINAZIONE	PORTATA MEDIA (Min/Max) l/s	TEMP. °C	pH	CONDUC. El. spec. a 20 °C µS/cm	Cl	Ca	NO ₃	DUREZZA TOTALE °F	SO ₄ mg/l	Mg mg/l	Ca/Mg
20.10.87	SORGENTE M. CARMO SECCAI	7	8,1	8,22	257	6	31	1,4	18,0	3,6	14,7	2,11
06.05.90	BURANCO DELLA PAGLIARINA	0,1	7	-	280	-	34	-	15,5	-	-	-
12.02.88	BURANCHINO DEL GIOGO	0,01	-	7,95	204	5,5	38	1,4	11,4	11,0	4,1	9,27
13.02.88	SORGENTE VACCARINI	20	9,8	7,95	269	5,5	38	0,7	15,0	5,2	14,1	2,70
07.07.90	SORGENTE CORNA'	2	9,6	-	258	20	31	-	15,8	-	-	-
07.07.90	SORGENTE BOZZERA	5	8,6	-	218	7	27	-	10,8	-	-	-
13.02.88	INGHIOTTITOIO ACQUA RANDA	(0-1)	-	8,07	213	4	29	0,3	12,8	4,7	11,9	2,44
13.02.88	SORGENTE ACQUA RANDA	(0,5-5)	10,7	8,18	252	5	33	0,2	15,4	7,4	14,2	2,32
27.02.88	SORGENTE PALLARETA	-	-	7,94	284	5,5	42	0,4	16,5	3,0	14,8	2,84
27.02.88	BURANCHINO	0,01	-	7,38	355	11	47	8,0	20,0	12,5	16,6	2,83
21.02.88	GROTTA GIARA	(0-1)	10	7,91	253	7	38	0,3	14,8	8,0	10,5	3,62
21.02.88	SORGENTE RIO SERVAIRA	10	12,2	8,17	296	6,5	40	0,3	17,8	7,0	16,3	2,45
21.02.88	RIO SERVAIRA	-	-	8,21	295	7	42	0,1	17,4	10,0	15,7	2,68
21.02.88	RISORGENZA VEJ	40	-	8,18	273	6	40	0,4	16,0	8,0	14,3	2,80

Le portate indicate sono quelle media, minima e massima, non quelle della data del prelievo; le temperature sono state misurate nei mesi di maggio - giugno 1990, con Test media = 18 °C

Tab. 1 - Analisi chimico-fisiche delle acque.

Questa nota preliminare sul carsismo del Massiccio di Monte Carmo è la sintesi di oltre vent'anni di ricerche, battute, lavori ed esplorazioni condotti dal G.S.S. tra il 1967 e il 1990, con il contributo essenziale dei seguenti partecipanti (negli anni indicati entro parentesi): Andrea, Alessandro e Bruno Balbis (1989-90), Giorgio Basso (1989), Davide Berlingieri (1982 - 90), Sergio Biaggi (1975-80), Sandro Briozzo (1989), Renato Canepa (1989-90), Gianni Capra (1989), Sergio Carozzo (1974 - 85), Vittorio Cerruti (1975 - 80), Giorgio Dal Bò (1967 - 90), Laura Dellavalle (1989 - 90), Giuliano Donzellini (1974 - 89), Carlo Ferrari (1978 - 89), Silvano Franchelli (1987 - 90), Giovanni Laiolo (1976 - 85), Giuseppe Lazzarini (1976 - 84), Danilo Magliano (1982), Claudio Massa (1969 - 71), Sebastiano Massa (1968 - 73), Rinaldo Massucco (1969 - 90), Gianni Miniati (1974), Giovanni Minuto (1969 - 74 e 1990), Marco Nobile (1990), Fulvio Parodi (1980 - 81), Giampaolo Patrucco (1979 - 85), Marcello Penner (1988 - 90), Giuliano Pinna (1974), Giorgio Roascio (1989), Adele Sanna (1984 - 90), Claudia Sanna (1984 - 85), Sergio Sdobba (1984-85), Fabio Siccardi (1989, 90), Tatiana Sidoti (1989 - 90), Ludovico Spiota (1983-84), Fabrizio Tampelloni (1978 - 80), Gabriella Tobia (1974 - 77).

Bibliografia

- BENSA P., 1900 - *Le grotte dell'Appennino Ligure e delle Alpi Marittime*, in «Bollettino CAI», XXXIII, pp. 81 - 141, torino.
- BONI A. - CERRO A. - GIANNOTTI R. - VANOSI M., 1971 - *Carta geologica d'Italia*, f. 92 - 93 (Albenga - Savona), Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- BRIAN A., 1938 - *Notizie topografiche su alcune caverne della regione di Toirano*, in «Rivista Ingauna e Intemelja», Bollettino della R. Deputazione di Storia Patria, sez. Ingauna e Intemelja, a. IV, n. 1/4, pp. 122 - 125, Bordighera.
- BRIAN A., 1940 - *Le grotte di Toirano*, in «Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova», vol. LX, pp. 379 - 437, Genova.
- CALANDRI G. - GRIPPA C., 1979 - *La Tana da Giera (Toirano, SV)*, in «Bollettino del Gruppo Speleologico Imperiese», a. IX, n. 12, pp. 16 - 23, Imperia.
- CALANDRI G., 1980 - *Note sull'aragonite della Tana da Giera*, in «Bollettino del G.S. Imperiese», a. X, n. 14, pp. 39 - 42, Imperia.
- CAMOIRANO M. - DAL BO G. - MASSA C. e S., 1967 - *Il Buranco da Cruxe*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del Gruppo Speleologico Savonese, a. I, n. 1, pp. 8 - 9, Savona.
- CODDÈ E., 1955 - *L'attuale situazione del Catasto Speleologico in Liguria*, in «Rassegne Speleologica Italiana», a. VII, n. 4, pp. 179 - 215, Como.
- DAL BO G. - FRANCHELLI S. - MASSUCCO R. - SANNA A., 1990 - *Il Buranco della Pagliarina*, in corso di stampa su «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 17, Savona.
- DAL BO G. - MASSA C. e S. - MASSUCCO R., 1974 - *Alcune premesse per uno studio del fenomeno carsico nel Toiraneso*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 12, pp. 57 - 62, Savona.
- DAL BO G. - MASSUCCO R., 1978 - *Ots '78: il punto sull'Operazione Toiraneso Sotterraneo*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 16, p. 44, Savona.
- DAL BO G. - MASSUCCO R., 1990 - *A Sud - Ovest di Monte Carmo*, in corso di stampa su «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 17, Savona.
- DAL BO G. - MASSUCCO R., 1990 - *L'attività del G.S.S. a Nord di Monte Carmo*, in corso di stampa su «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 17, Savona.
- DAL BO G. - SANNA C., 1990 - *A Est di monte Carmo*, in corso di stampa su «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 17, Savona.
- FRECCERO B., 1935 - *Al Buranco della Croce (Voragine sul M. Carmo)*, in «Notiziario del CAI», Sez. di Savona, n. 3/4, pp. 9 - 11, Savona.

- GESTRO R., 1888 - *Gli Anophthalmus trovati finora in Liguria*, in «Annali del Museo Civico Storica Naturale di Genova», s. 2, vol. XXV, p. 498, Genova.
- Gruppo Grotte Cynus, 1970 - *Grotta Cynus*, in «I cavernicoli», Bollettino del G.G. Cynus, n. Unico, p. 21, Toirano.
- Gruppo Grotte Cynus, 1970 - *Scoperta ed esplorazione della continuazione della Grotta delle Giare*, in «I cavernicoli», Bollettino del G.G. Cynus, n. unico, pp. 22 - 27, Toirano.
- Gruppo Grotte Cynus, 1970 - *Esplorazione del verticale Buranchino*, in «I cavernicoli», Bollettino del G.G. Cynus, n. unico, pp. 28 - 29, Toirano.
- Gruppo Speleologico Savonese, 1969 - *Grotte catastate dal G.S. Savonese nel Comune di Toirano*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S.S., a. III, n. 7, pp. 12 - 15, Savona.
- Gruppo Speleologico Savonese, 1970 - *Attività di catasto nel Toiranesi (grotte catastate dal G.S. Savonese)*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S.S., a. IV, n. 8, pp. 13 - 14, Savona.
- Gruppo Speleologico Savonese, 1971 - *La nostra attività*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S.S., a. V, n. 9, pp. 2 - 4, Savona.
- Gruppo Speleologico Savonese, 1972 - *La nostra attività*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S.S., a. VI, n. 10, pp. 4 - 7, Savona.
- Gruppo Speleologico Savonese, 1973 - *La nostra attività*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S.S., a. VII, n. 11, pp. 6 - 8, Savona.
- Gruppo Speleologico Savonese, 1990 - *Ricerche e scoperte in Alta Val Bormida*, in «Speleologia», Rivista della Società Speleologica Italiana, a. XI, n. 22, pp. 63 - 64, Milano.
- ISSEL A., 1882 - *Osservazioni relative ad alcune caverne ossifere della Liguria Occidentale*, in «Bollettino di Paleontologia Italiana», a. VIII, n. 4/5, pp. 53 - 58, Parma.
- ISSEL A., 1908 - *Liguria preistorica*, in «Atti della Società Ligure di Storia Patria», vol. XI, Genova.
- ISSEL A., 1913 - *Nuove stazioni neolitiche tra le Alpi Liguri*, in «Bulettno di Paleontologia Italiana», pp. 7 - 10, Parma.
- ISSEL A., 1921 - *Liguria preistorica - Note supplementari*, in «Atti della Società Ligure di Storia Patria», appendice vol. XL, pp. 11 - 13, Genova.
- LAMBERTI A. - MASSA C. e S., 1974 - *La Val Varatella (Situazione geografica - Paesaggio carsico - Preistoria - Tipi morfologici di grotte - Toponomastica speleologica - Tradizioni etniche - Ambiente biocavernicolo)*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 12, pp. 63 - 80, Savona.
- LAMBERTI A. - MASSA C., 1977 - *La Val Varatella: protostoria e storia*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 15, pp. 53 - 62, Savona.
- LAZZARINI G., 1990 - *La Tana di Pian delle Bosse*, in corso di stampa su «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 17, Savona.
- LAZZARINI G., 1990 - *Le grotte a Nord di monte Carmo*, in corso di stampa su «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 17, Savona.
- MAINERI B.E., 1900 - *La leggenda del Buranco*, Firenze.
- MASSA C., 1967 - *Grotte non catastate del Toiranesi*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, a. I, n. 1, pp. 13 - 14, Savona.
- MASSA C., 1967 - *Studio bibliografico di introduzione alla speleologia toiranesi*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, a. I, n. 1, pp. 6 - 7, Savona.
- MASSA C., 1968 - *Il Buranchetto (nota descrittiva, etimologica e bibliografica)*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, a. II, n. 5, p. 10, Savona.
- MASSA C., 1971 - *Sintesi storico - bibliografica della speleologia toiranesi*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, a. V, n. 9, pp. 10 - 12, Savona.
- MASSA C., 1977 - *La Val Varatella: note idrografiche e idrologiche* in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 15, pp. 51 - 52, Savona.
- MASSA C. e S., 1969 - *Buranchetto (Toirano/SV: pianta e sezione)*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, a. III, n. 6, p. 12, Savona.
- MASSA C. e S., 1969 - *Attuale situazione speleologica del Comune di Toirano*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, a. III, n. 6, pp. 8 - 11, Savona.

- MASSA S., 1970 - *Buranchino (561 Li)*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, a. IV, n. 8, p. 14, Savona.
- MASSA S., 1970 - *Buranco di S. Pietro (544 Li)*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, a. IV, n. 8, p. 14, Savona.
- MASSA S., 1972 - *Erpeto ed entomofauna del Buranchino*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, a. VI, n. 10, p. 18, Savona.
- MASSUCCO R., 1974 - *Il Buranchino del Giogo*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 12, pp. 33 - 41, Savona.
- MASSUCCO R., 1975 - *Buranchino del Giogo 1975*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 13, pp. 42 - 44, Savona.
- MASSUCCO R., 1976 - *Attività nel Toiraneso*, in «Stalattiti e Stalagmiti» Bollettino del G.S. Savonese, n. 14, pp. 44 - 51, Savona.
- MASSUCCO R., 1976 - *Il Buranco di S. Pietro*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 14, pp. 52 - 55, Savona.
- MASSUCCO R., 1976 - 1967/1976: *10 anni di speleologia a Savona*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 14, pp. 13 - 20, Savona.
- MASSUCCO R., 1977 - *Nuove ricerche nel Toiraneso*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 15, pp. 34 - 39, Savona.
- MASSUCCO R., 1990 - *Il settore occidentale del Massiccio di Monte Carmo: note preliminari*, in corso di stampa su «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 17, Savona.
- MASSUCCO R., 1990 - *Il Vallone dell'Acqua Randa*, in corso di stampa su «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 17, Savona.
- MASSUCCO R., 1990 - *Revisori catastali nel Toiraneso*, in corso di stampa su «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 17, Savona.
- MATTIAUDA B., 1925 - *Anno Santo 1925*, San Pietro dei Monti, Albenga.
- MENARDI NOGUERA A., 1984 - *Nuove osservazioni sulla struttura del Massiccio di Monte Carmo (Alpi Liguri)*, in «Bollettino della Società Geologica Italiana», n. 103, pp. 189 - 203, Roma.
- MORELLI N., 1901 - *Iconografia della Preistoria Ligustica*, in «Atti della Regia Università di Genova», XVI, p. 174, Genova.
- Società Speleologica Italiana (AA.VV.), 1987 - *Le nostre grotte*. Guida Speleologica Ligure (Buranchino del Giogo, Buranco di S. Pietro, Grotta della Giara, pp. 72 e 94 - 98, a cura di R. Massucco; Elenco catastale, pp. 127 - 175), Genova.
- TAMPELLONI F., 1978 - *Val Varatella: il Vallone di Servaira*, in «Stalattiti e Stalagmiti», Bollettino del G.S. Savonese, n. 16, pp. 30 - 43, Savona.
- VANOSI M., 1969 - *La serie brianzonese del Salto del Lupe : osservazioni sedimentologico - stratigrafiche*, in «Atti dell'Istituto Geologico dell'Università di Pavia», vol. XX, pp. 3 - 16, Pavia.
- VANOSI M., 1970 - *Contributi alla conoscenza delle unità stratigrafico - strutturali del Brianzonese ligure: le strutture tettoniche tra Bardinetto e noli*, in «Atti dell'Istituto Geologico dell'Università di Pavia», vol. XXI, pp. 37 - 66, Pavia.

LEONARDO PICCINI *

ABISSO DELLO SMILODONTE (M. SAGRO - ALPI APUANE) NOTE DI GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA IPOGEA

RIASSUNTO - Nel 1987 il Gruppo Speleologico Fiorentino scoprì, alla sommità delle pareti Nord del M. Sagro (Alpi Apuane) l'ingresso di quello che poi verrà chiamato Abisso dello Smilodonte.

Fin dalle prime esplorazioni la grotta rilevò una serie di particolarità geologiche, tra cui la più significativa è quella di svilupparsi sino a 400 m di profondità interamente nel Calcarea Selcifera metamorfica della serie apuana.

Al momento attuale è la maggiore grotta delle Apuane a svilupparsi per una buona parte in questa formazione in genere avara di fenomeni carsici rilevanti.

La spiegazione sta probabilmente nel fatto che qui il Calcarea Selcifera si presenta sotto forma di una breccia con elementi di dimensioni sino a qualche metro che, rompendo la continuità dei letti di selce, ha favorito una maggiore infiltrazione delle acque.

Altra peculiarità di questa grotta è quella di raggiungere, caso pressoché unico in Apuane, il substrato impermeabile costituito dal basamento paleozoico.

ABSTRACT - In 1987 the Gruppo Speleologico Fiorentino discovered, on the northern cliffs of M. Sagro, the entrance of the Smilodonte Cave.

The first explorations showed that this cave has many interesting geologic characteristics, the most significant of which is the development into the Calcarea Selcifera formation, till almost 400 metres of depth. Actually this cave is the largest, in the Apuan Alps, that exists in this formation, which is normally poor of extended karstic phenomena.

The explanation of this could be the breccia - facies of the Calcarea Selcifera that, breaking the continuity of the cherts beds, allows a greater infiltration.

Another peculiar characteristic of this cave is, the only such case in Apuan Alps, that it reaches the impermeable paleozoic basement.

Premessa

La scoperta di una grotta di notevoli dimensioni porta sempre ad un incremento della conoscenza della zona in cui si apre, e non solo per quanto concerne i fenomeni carsici.

Quando poi tale grotta si trova in un'area in cui non si conoscevano cavità

* Gruppo Speleologico Pipistrelli di Fiesole; Dip. Scienze della Terra, Univ. Firenze.

di un certo sviluppo, la scoperta può aprire nuovi interessanti interrogativi.

È quanto è successo con l'Abisso dello Smilodonte, una delle più interessanti cavità scoperte negli ultimi anni nelle Alpi Apuane, che presenta numerose caratteristiche peculiari da un punto di vista geologico, morfologico e idrogeologico e che meriterebbe certamente uno studio più approfondito di quanto non sia stato possibile fare durante le normali esplorazioni.

Breve inquadramento storico

Nella primavera del 1988 alcuni soci del Gruppo Speleologico Fiorentino, in ricognizione sul M. Sagro scoprono, alla sommità della parete che delimita sul lato Nord il Catino del Sagro, l'entrata di una grotta. L'ingresso, raggiungibile solo calandosi dall'alto per una quindicina di metri, altro non è che l'accesso ad un grande quanto inaspettato pozzo di ben 140 m di profondità.

Nelle successive esplorazioni, che si susseguono a ritmo serrato per tutto il 1988, viene raggiunto un primo fondo a 500 m di profondità, successivamente viene scoperto un nuovo ramo che si diparte dai - 200 e che porta ad un ulteriore fondo posto a - 600.

Le esplorazioni seguenti, compiute nella primavera dell'89 seguendo una nuova diramazione, porteranno gli esploratori a raggiungere un torrentello sotterraneo che scorre sul basamento impermeabile. Seguendo il torrente, che in breve si getta in uno più grande, viene raggiunto, nel Maggio di quell'anno, il terzo fondo della grotta quello più basso e definitivo a 650 m di profondità.

Inquadramento geografico

Il M. Sagro si erge, con la sua mole triangolare, nelle Apuane settentrionali, a cavallo tra i bacini del Frigido a SE, del Carrione a SW e del Lucido a N.

Alto in totale 1748 m, presenta ripidi versanti verso N e verso SE mentre verso W degrada con pendii più dolci.

Il lato settentrionale cade, con una parete pressochè verticale, su di una conca sospesa sulla valle del Lucido, conosciuta come Catino del Sagro.

L'origine di questa piccola valle sospesa non è del tutto chiara; certamente ha subito un rimodellamento durante l'ultima glaciazione (BRASCHI et al. 1986) ma la sua formazione è probabilmente antecedente e in parte riconducibile a fenomeni di tipo carsico.

Verso N il Catino è delimitato da un'altra parete alta circa 300 m che si affaccia sulla ampia vallata di Vinca e su cui si apre, a 1365 m di quota, l'ingresso della grotta.

Inquadramento geologico esterno

Il M. Sagro è costituito dai termini inferiori della Unità Metamorfica

Apuana, dal basamento paleozoico sino al Calcare Selcifero del Giurassico.

Procedendo da N verso S e dal basso verso l'alto troviamo in serie normale: il basamento, costituito dalle Filladi Inferiori di età certamente anteriore al Carbonifero con al tetto sottili livelli di Porfiroidi e Scisti Porfirici; la Formazione di Vinca, in lenti discontinue e localizzate costituite da quarziti e meta - arenarie a grana variabile di età Carnico - Norico; i Grezzoni, dolomie di colore grigio più o meno stratificate del Norico; i Marmi che vengono normalmente distinti in: Marmi Dolomitici, calcari metamorfici più o meno dolomitici spesso alternati a dolomie grigie o rosate, e Marmi s.s., metacalcari puri o quasi puri di aspetto venato, entrambi del Lias inferiore; e infine i Calcari Selciferi, calcari di colore grigio con liste di selce ricristallizzata bianca attribuiti al Lias Medio Superiore (CARMIGNANI 1985, COLI 1988).

Riguardo ai Marmi occorre precisare che la distinzione, proposta ormai da diversi anni, tra Marmi Dolomitici e Marmi s.s. non è sempre ben apprezzabile all'affioramento, e si basa sulla presenza o meno di livelli di dolomie all'interno dei marmi (COLI 1988).

Nell'ambito di queste note l'aggettivo dolomitico è usato, talvolta forse anche impropriamente, nel caso in cui si rilevi la presenza di dolomite più o meno diffusa all'interno dei Marmi (non sempre accompagnata da livelli di dolomie); presenza che viene ben messa in risalto, a causa della sua minor solubilità, in particolar modo nelle zone soggette a corrosione ad opera di acque di condensazione o di acque nebulizzate e perciò dotate di energia meccanica praticamente nulla.

Riguardo alla situazione tettonica, il M. Sagro rappresenta il fianco diritto di un'ampia sinclinale, con vergenza a E e nucleo costituito essenzialmente dai Marmi (Sinclinale di Carrara), che qui si presenta disturbato da una serie di pieghe minori a geometria isoclinalica che provocano numerose ripetizioni di Marmi e Calcare Selcifero.

La complessa struttura del M. Sagro è il prodotto di almeno tre fasi deformative di cui la prima, isoclinalica e traspositiva, ha provocato la parallelizzazione tra originale stratificazione e scistosità di piano assiale (BOCCALETTI et al. 1982, 1983, CARMIGNANI et al. 1980).

Limitandosi alla sola area in cui si apre la grotta e tralasciando ulteriori complicazioni si può dire che la struttura è, in grandi linee, quella di una monoclinale immergente verso Ovest con pendenze intorno ai 40 gradi che superiormente presenta delle ripetizioni per pieghe di Calcari Selciferi e Marmi.

I fenomeni di tettonica fragile sono rappresentati da superfici di fratturazione più o meno accentuate con orientamento prevalente in direzione NW - SE. Qui, come nel resto del massiccio apuano, mancano faglie vere e proprie il cui rigetto sia apprezzabile rispetto all'estensione del piano di taglio.

Descrizione geologica della grotta

L'ingresso dell'Abisso dello Smilodonte si apre in una breccia ben cementata che all'aspetto si presenta pochissimo classata e priva di strutture sedimenta-

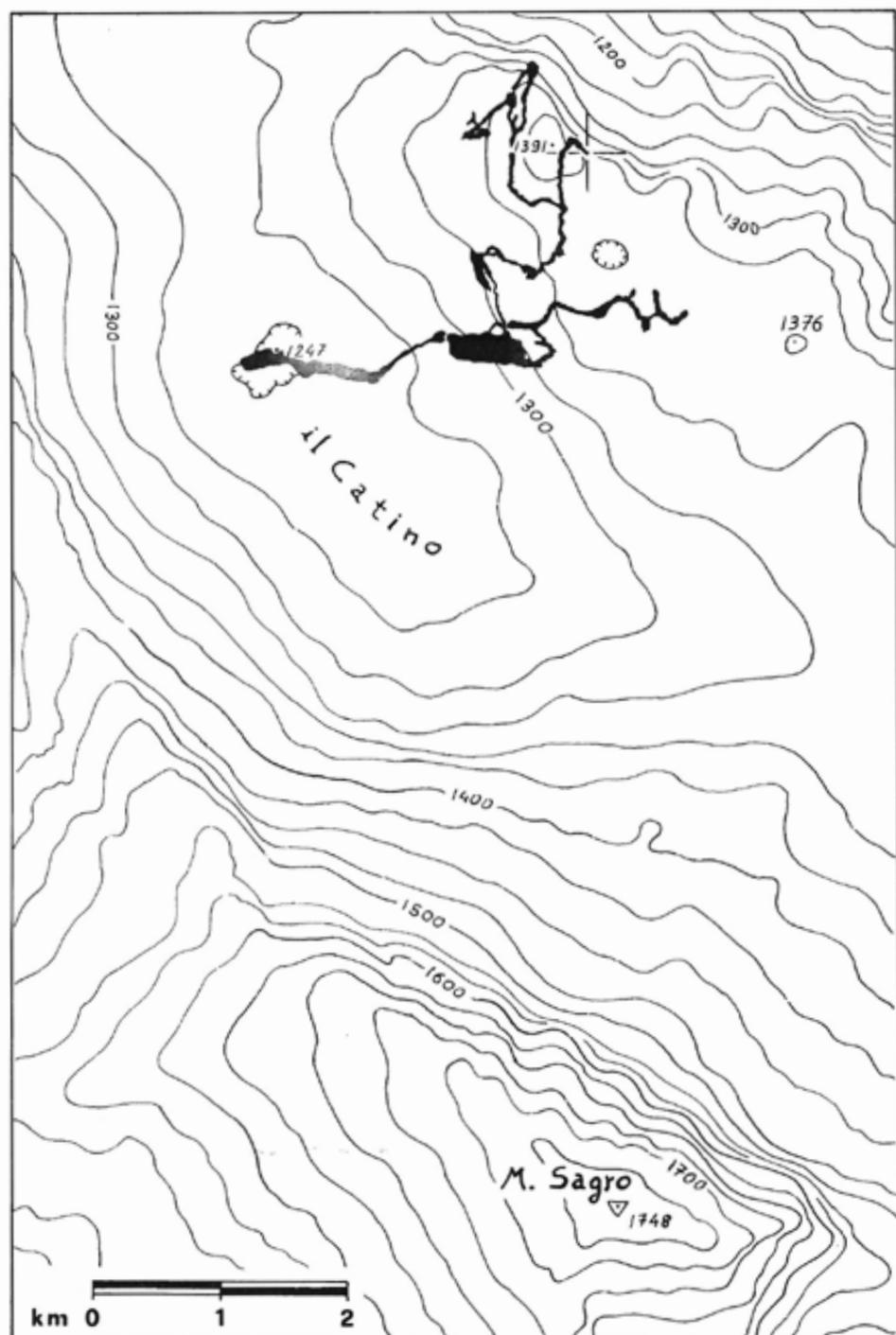


Fig. 1 - Collocazione geografica dell'Abisso dello Smilodonte

rie, con clasti (le cui dimensioni raggiungono anche qualche metro di diametro) provenienti quasi esclusivamente dalla formazione del Calcarea Selcifero.

L'esistenza di questo corpo brecciato ha certamente avuto un ruolo importante nella formazione della grotta. Il Calcarea Selcifero è una roccia che normalmente non presenta grossi fenomeni carsici profondi e infatti nel resto delle Apuane non si conoscono cavità in questa formazione con sviluppo superiore a qualche centinaio di metri. In questo caso la frammentazione dei letti di selce potrebbe aver favorito l'infiltrazione delle acque superficiali determinando l'instaurarsi di un carsismo profondo più sviluppato della norma.

Le breccie sovramenzionate si ritrovano sino a circa - 250 nel Ramo Nord e circa - 350 in quello Sud dove, nel primo caso si passa con un contatto non ben definito a Calcari Selciferi poco o nulla brecciati, mentre nel secondo si passa in pochi metri ai Marmi che qui si presentano bianchi o venati e almeno nella parte alta poco o nulla dolomitici.

Nel Ramo N il passaggio ai Marmi, che avviene intorno ai 300 m di profondità, corrisponde alla sommità di un bellissimo pozzo, profondo in totale 75 m, scendendo il quale si nota un progressivo aumento di sottili livelli di dolomie di colore giallastro che denotano il passaggio ai Marmi Dolomitici.

Scesi alcuni saltini ed oltrepassato un pozzo da 20 che chiude in fessure impraticabili si accede ad una condotta incisa a forra che in breve si approfondisce in un pozzo di oltre 40 m verso la cui metà si osserva il passaggio, ancora una volta graduale, tra Marmi e Grezzoni.

Alla base del pozzo seguono una serie di stretti passaggi, inclinati e interamente scavati nei Grezzoni e impostati lungo i giunti di strato, che presto diventano impraticabili a quasi 500 m di profondità a dimostrare la generale minor carsificabilità di quest'ultimi rispetto ai Marmi.

Tornando al Ramo S dalla profondità di - 350, dove si incontrano i Marmi, si scendono due pozzi che si sviluppano praticamente lungo il contatto con la breccia di Calcarea Selcifero sino ai 400 m di profondità ove la grotta si divide in due diramazioni; la prima costituita da un pozzo terrazzato di una quarantina di m che porta alla sommità di una verticale profonda ben 110 m che attraversando livelli di Marmo Dolomitico entra nei Grezzoni; l'altra da una piccola condotta orizzontale lunga una cinquantina di m che si affaccia, in corrispondenza del contatto con il Selcifero, su di un ampio salone con un salto da 30 m.

Il salone, le cui dimensioni sono di circa 20 x 65 x 50, ha forma grossomodo rettangolare essendo fortemente condizionato da superfici tettoniche orientate E-W e si apre per la metà inferiore nei Marmi e per quella superiore nei Calcari Selciferi che qui presentano un aspetto normale.

Nella parte bassa del salone si apre l'ingresso di un pozzo da 15 m che immette sul successivo, profondo una trentina di m, a metà del quale si osserva il passaggio ai Grezzoni segnato dalla presenza di alcuni livelli di dolomie giallastre. Dalla base del pozzo si scende ancora nei Grezzoni per una quarantina di metri sino a raggiungere un torrentello che incide il basamento paleozoico qui costituito da Porfiroidi.

Un passaggio laterale attraverso una frana di grossi blocchi permette di raggiungere un altro torrente di dimensioni maggiori e il cui letto poggia in più

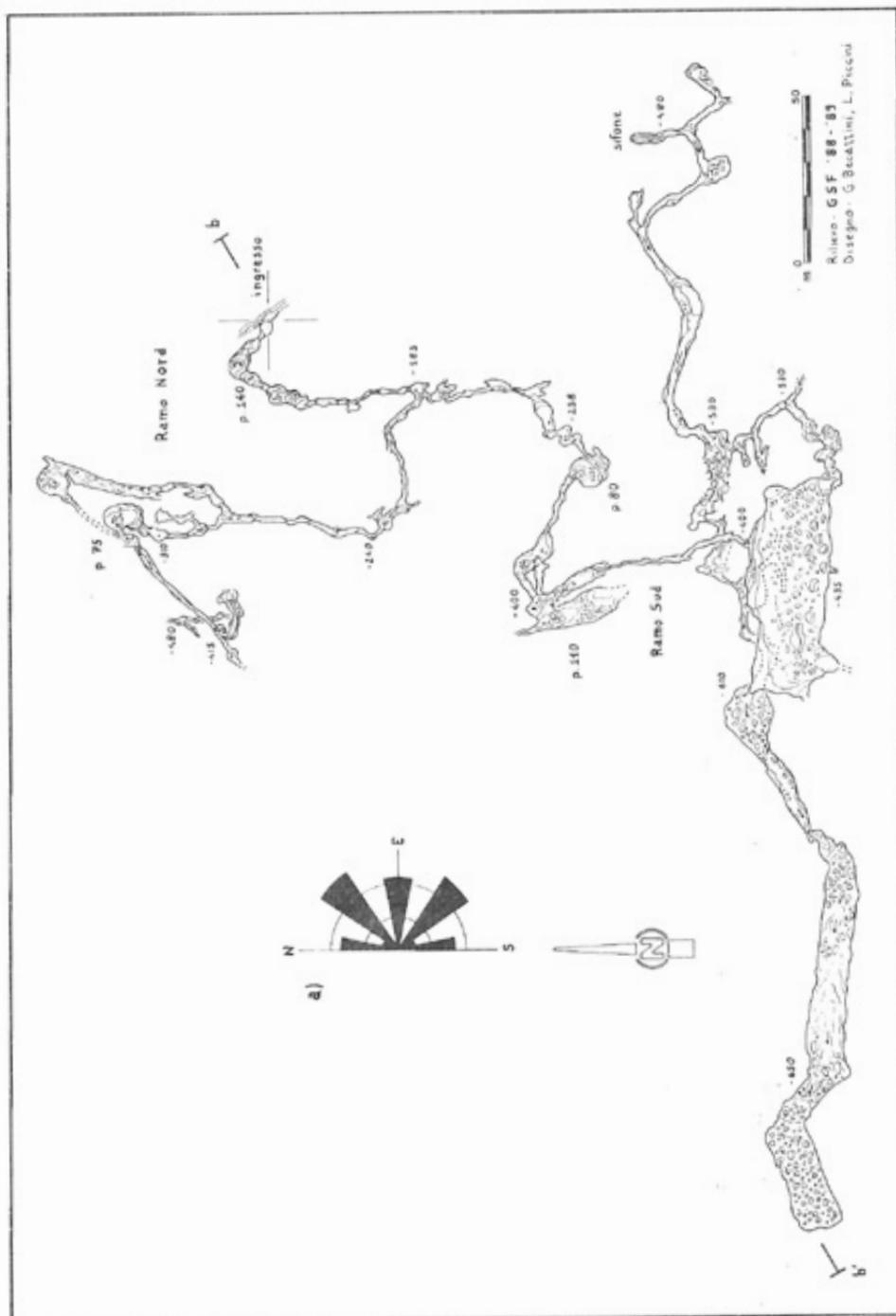


Fig. 2 - Pianta dell'Abisso dello Smilodonte; a) Diagramma stellare delle direzioni prevalenti di sviluppo della grotta; b) Traccia del piano di proiezione della sezione geologica.

punti direttamente sul basamento. Il torrente scorre sul fondo di un'ampia galleria che nella parte centrale si presenta quasi completamente ostruita da frane di roccia.

La galleria si sviluppa nei Grezzoni, inclinata di circa 40 gradi nella prima parte e poi con inclinazione minore sino ad una sala dove il torrente si perde tra i blocchi di una frana originatasi in corrispondenza del contatto con i sovrastanti Marmi.

Una delle particolarità geologiche di questa grotta consiste nel fatto che essa raggiunge basamento impermeabile paleozoico.

Si tratta di un caso pressoché unico nelle Apuane, almeno tra le cavità conosciute attualmente. Ciò è dovuto al fatto che in buona parte del resto delle Apuane il contatto tra formazioni carbonatiche e basamento impermeabile si presenta con inclinazione molto accentuata se non addirittura rovesciato, per cui le zone dove questa superficie si trova al di sopra del livello di base idrogeologico sono limitate.

Fa eccezione a questa regola la zona del M. Sagro ove il contatto con il basamento ha pendenze non troppo elevate e si spinge sino a oltre 1300 m di quota, e quindi molto al di sopra del livello di base delle sorgenti.

Geomorfologia e tettonica

Il pozzo iniziale di 140 m è un chiaro pozzo - cascata, costituito nella realtà da una serie di salti in rapida successione intervallati da piccoli terrazzi. La prima parte di esso si svolge parallelamente alla parete esterna che delimita il Catino sul lato N, correndo a pochi metri da essa.

L'apertura dell'ingresso è da imputarsi all'arretramento della parete per crollo che avrebbe sventrato un antico inghiottitoio posto su di un più vasto pianoro carsico di cui l'attuale Catino rappresenta una parte.

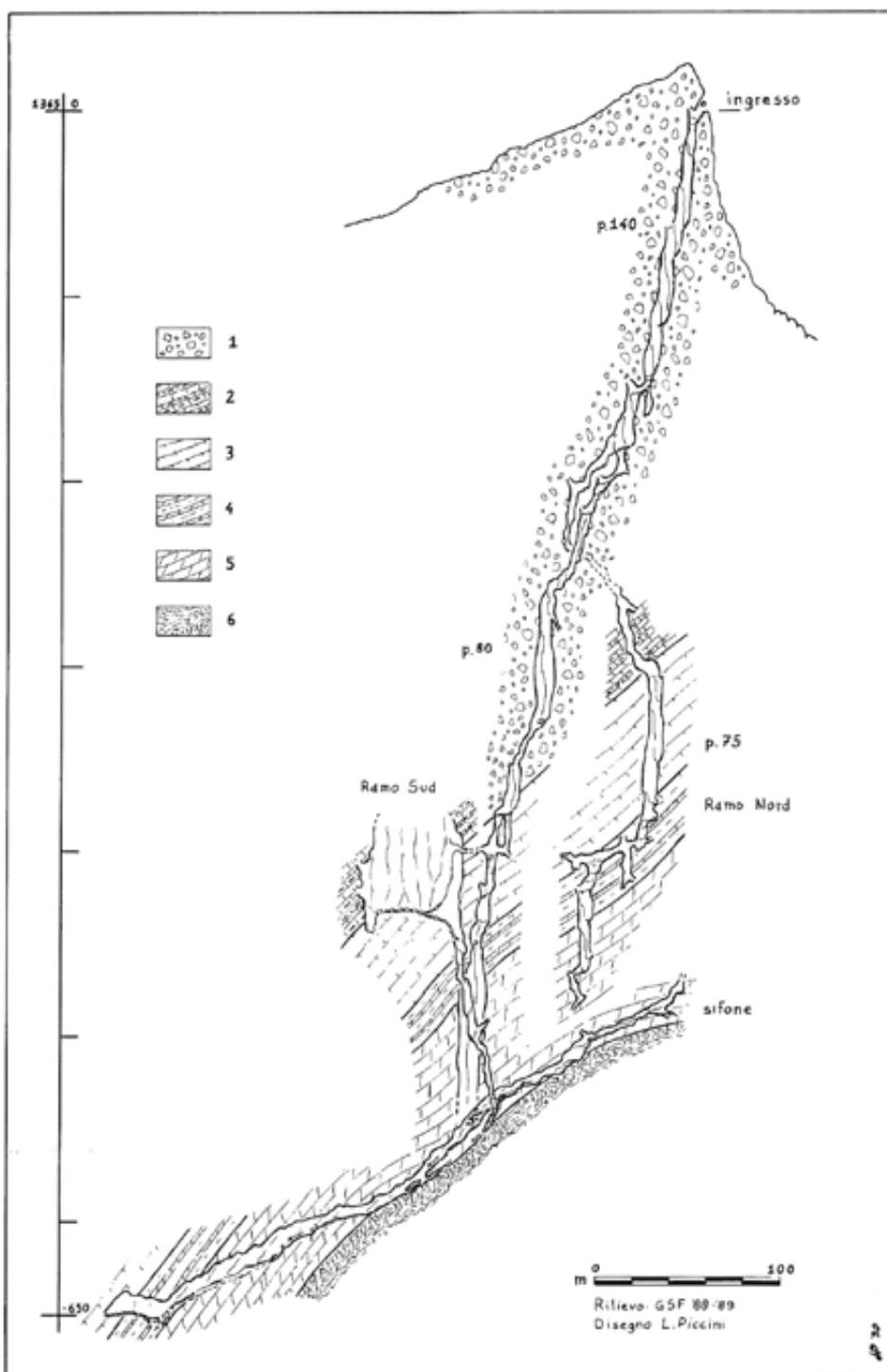
Dall'ingresso sino ai - 400 la grotta presenta morfologie tipicamente vadose in entrambi le diramazioni principali. L'andamento è a pozzi cascata, di cui due: il 75 sul Ramo Nord e l'80 sul Ramo Sud, particolarmente grandi e belli, intervallati da tratti meandreggianti o con morfologie a forra.

In questa parte di grotta la nota più caratteristica è data dalla presenza delle selci che spuntano in netto rilievo dalle pareti e che costituiscono anche la maggior parte del detrito.

Tutta questa parte è impostata essenzialmente su due direttrici principali: una NW - SE, parallela dunque alle pareti che delimitano il Catino e una N-S che all'esterno non sembra invece aver avuto particolare influenza sulla morfologia.

Nel Ramo N alla base del pozzo da 75, a circa 400 m di profondità si trovano i resti di piccole condotte a volta rotondeggiante, di probabile origine freatica che sono state tagliate dal pozzo e che non sembrano geneticamente correlate con esso. Anche nel Ramo S si trova, più o meno alla stessa profondità, la condotta, sempre di piccole dimensioni ma questa volta chiaramente freatica, che porta al salone di - 435.

Esiste dunque un livello di piccole condotte, probabilmente di formazione



antecedente a quello del resto della grotta, sul cui significato speleogenetico è difficile fare ipotesi a causa della esiguità del fenomeno.

Il salone di - 435 deve la sua origine a numerosi e ingenti crolli che avrebbero ampliato e messo in comunicazione alcuni pozzi tra loro vicini formati in corrispondenza di un fascio di superfici tettoniche orientate E - W che individuano le pareti maggiori del salone.

La parete S, in particolare, si presenta come una superficie tettonica caratterizzata da uno spessore di qualche decimetro di roccia finemente cataclasata e da limitate superfici lucidate, tutti indizi che sembrano indicare la presenza di una faglia che però, in ogni caso, non ha provocato un rigetto sufficiente a renderla riconoscibile anche dalla geologia di superficie.

Nell'angolo E della sala si riesce a penetrare sotto la frana che ne costituisce il pavimento, e ad accedere così ad una breve serie di pozzi che scendono per un centinaio di metri sino ad incontrare il basamento impermeabile.

Da qui la grotta si sviluppa, sia verso monte che verso valle, più o meno parallelamente al contatto tra il basamento e i sovrastanti Grezzoni, ora seguendo le superfici di strato, la cui direzione è all'incirca NE - SW, ora approfondendosi lungo la fratturazione ad esse pressapoco perpendicolari. Ad un centinaio di metri dal termine della grotta si incontra nuovamente il fascio di superfici tettoniche orientate E - W già trovate nel salone, e la galleria tende ad allinearsi con esse, allontanandosi dal basamento, sino a ritrovare i Marmi in corrispondenza di una sala allungata caratterizzata da ingenti fenomeni franosi.

Idrogeologia

L'idrogeologia di questa grotta presenta numerosi aspetti interessanti pur essendo priva di importanti torrenti sotterranei.

Se si esclude il torrente che scorre al contatto con il basamento impermeabile da - 480 al fondo, nel resto della grotta lo scorrimento idrico è, in condizioni normali, limitato ad alcuni rigagnoli il più cospicuo dei quali è quello che segue il Ramo Sud sino a 400 m di profondità dove si perde in fessure impraticabili. Il torrente del fondo ha invece una portata che in condizioni normali oscilla intorno al litro al secondo, ma che in condizioni di piena supera i 50.

Allo stato attuale non si conosce il punto di emergenza delle acque che scorrono in questa grotta, poiché la colorazione tentata nella primavera dell'89 non ha dato esito in nessuna delle sorgenti tenute sotto controllo. Ciò nonostante in base alla struttura geologica e al gradiente più favorevole è, a mio parere, ipotizzabile che il punto di emergenza del torrente che scorre in questa grotta sia da cercarsi nelle copiose sorgenti che si trovano lungo l'alveo del Lucido di Vinca a quota 275 poco a monte dell'abitato di Ponte di Monzone, la cui portata media globale è di circa 200 l/s e la cui area di alimentazione è, almeno in parte, da cercarsi nel massiccio del M. Sagro.

Fig. 3 - Sezione geologica schematica dell'Abisso dello Smilodonte; Sezione proiettata sul piano 60 gradi N, visto da Sud. Legenda: 1) Breccia ad elementi di Calcarea Selcifera; 2) Calcarea Selcifera (poco o nulla brecciata); 3) Marmi 4) Marmi dolomitici 5) Grezzoni 6) Basamento (Porfiroidi).

Conclusioni

L'Abisso dello Smilodonte oltre ad essere una delle principali cavità delle Alpi Apuane per profondità e sviluppo presenta alcune caratteristiche uniche o quasi. La prima di queste è il fatto di svilupparsi per buona parte nel Calcare Selcifero o meglio in una breccia costituita da elementi provenienti da questa formazione.

Come si è detto è probabile che la facies a breccia abbia favorito l'instaurarsi del carsismo profondo, ma sicuramente un ruolo non indifferente lo ha avuto la presenza di più fasci di fratture come ben messo in evidenza dalla morfologia esterna.

Un problema aperto riguarda l'origine della breccia in questione. Ad un primo e superficiale esame essa sembra aver subito tutte le fasi di metamorfismo che hanno interessato le Apuane, anche se la deformazione appare meno intensa che altrove, e quindi la loro origine sarebbe legata a fenomeni tettonici precoci che avrebbero interessato i Calcari Selciferi poco dopo la loro deposizione. È possibile che queste breccie abbiano una certa importanza nella ricostruzione delle tappe evolutive della piattaforma carbonatica giurassica della Serie Apuana e quindi saranno probabilmente oggetto di uno studio a riguardo.

Altra particolarità di quest'abisso è data dalla presenza di due rami distinti che diffuiscono dalla profondità di - 180, e dal fatto che la grotta tende a diramarsi e divenire più complessa scendendo in profondità, il che denota in generale una storia evolutiva complessa e tormentata.

Da questa prima analisi preliminare della grotta, basata sulle osservazioni condotte durante le normali uscite esplorative, se ne deduce che l'Abisso dello Smilodonte rappresenta un fenomeno carsico particolarmente interessante che meriterebbe certamente uno studio assai più approfondito. A tal proposito ci tengo a precisare che la sezione geologica allegata a queste note (Fig. 3) è puramente indicativa ed è assai probabile che in un riconoscimento più preciso delle litologie possa spostare anche sensibilmente le linee di contatto, fermo restando il fatto che trattandosi di una proiezione su di un piano di un qualcosa di tridimensionale si hanno delle inevitabili distorsioni.

Bibliografia

- BOCCALETTI M., COLI M. & GOSSO G., 1992 - *Strutture di interferenza a scala megascopica nel settore nord delle Alpi Apuane*, Mem. Soc. Geol. It., 24, 289 - 292.
- BOCCALETTI M., CAPITANI S., COLI M., FORNACE G., GOSSO G., GRANDINI G., MILANO F., MORATTI G., NAFISSI P., & SANI F., 1983 - *Caratteristiche deformative delle Alpi Apuane Settentrionali*, Mem. Soc. Geol. It., 26, 527 - 534.
- BRASCHI S., DEL FREO P. & TREVISANI L., 1986 - *Ricostruzione degli antichi ghiacciai sulle Alpi Apuane*, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. Serie A, 93, 203 - 219.
- CARMIGNANI L., GIGLIA G. & KLIGFIELD R., 1980 - *Nuovi dati sulla zona di taglio ensialica delle Alpi Apuane*, Mem. Soc. Geol. It., 21, 93 - 100.
- CARMIGNANI L., 1985 - *Carta Geologico - strutturale del complesso metamorfico delle Alpi Apuane*, 1:25.000, Foglio Nord, L. A. C., Firenze.
- COLI M., GRANDINI G. & MATTEINI L., 1988 - *Il Bacino marmifero di Orto di Donna - Alpi Apuane*, pubbl. del Dip. di Sc. della Terra, Univ. degli Studi di Firenze.

SILVANO AGOSTINI* & M. ADELAIDE ROSSI *

IL CARSISMO DELLA MAIELLA (ABRUZZO)

RIASSUNTO - Il gruppo montuoso della Maiella costituisce la dorsale più orientale dell'Appennino Abruzzese a circa trenta chilometri dalla costa adriatica. Vi affiorano facies carbonatiche di laguna, margine e scarpata, di età compresa tra il Giurassico superiore e il Miocene medio. La struttura della Maiella si risolve in una anticlinale asimmetrica sovrascorsa ad Est su terreni siltoso arenacei del Pliocene inferiore-medio. In profondità il sovrascorrimento investe anche terreni mesozoici del bacino lagonegrese molisano (AGIP 1986). Vistose faglie dirette dislocano l'anticlinale in un mosaico di blocchi che definiscono in dettaglio i lineamenti morfostrutturali del massiccio. Ad occidente una di queste faglie con rigetto variabile fino a 1000 metri, separa la Maiella dalla Fossa di Caramanico. Le variazioni climatiche del Pliocene e del Pleistocene hanno ridefinito più volte la morfologia e l'idrologia carsica. Ne risultano interessanti rapporti anche tra glacialismo e carsismo, disequilibrio della rete carsica ipogea e formazione delle tipiche forre. Si descrivono, infine, le testimonianze paleocarsiche.

ABSTRACT - The mountains of the Maiella group (Abruzzi-central Italy) is the most eastern of the Central Apennines. There are limestones outcrops in lagoon, reef and slope facies, of Jurassic-medium Miocene age. The structure is an asymmetrical brachianticline with eastern overthrust on later-medium Pliocene silt-arenaceous sequence. In depth the Maiella's structure, is also overthrust with ramp-flat, on the mesozoic Molisano-Lagonegro basin. Different tensional faults systems subdivided the Maiella in more structural sectors. The western slope of Maiella is produced by a dip-slip fault with a throw of 1000 mt. (Fossa di Caramanico). The Pleistocene's neotectonic and also the climatic evolution have rejuvenated the morphology and the idrology, like the karst one. There is an interesting relationship between glacialism and karst processes, and also between the evolution of the canyons and the disequilibrium of ipogean karst net. Also paleokarst (medium Cretaceous) landforms and sediments are described.

Geologia

La Maiella costituisce il rilievo più orientale dell'Appennino abruzzese, caratterizzato dalla tipica forma a dorso di cetaceo, da dove si innalzano le piramidi delle principali vette, con i 2800 metri di M. Amaro, alla base delle quali, sono

* Laboratorio di Geologia e Paleontologia - Soprintendenza Archeologica dell'Abruzzo Chieti.
Gruppo Speleologico CAI Chieti.

particolarmente sviluppati apparati glaciali, ed ancora più in basso strette e profonde forre che troncano versanti modellati da terrazzi in roccia, glacis e superfici strutturali.

La Maiella costituisce dal punto di vista paleogeografico un'unità puntuale: la piattaforma apula interna.

Le successioni stratigrafiche ben note da tempo sono tuttora oggetto di studio da parte di geologi di varie scuole, non ultimo delle principali compagnie petrolifere europee. In affioramento sono ben esposte facies di laguna (settore Sud), di margine (settore centrale secondo un lineamento Est - Ovest), e di slope (settore settentrionale). Anche se in letteratura la Maiella viene descritta come una tipica anticlinale asimmetrica, il rilievo è caratterizzato a Sud e al centro solo da un fianco dell'anticlinale, quello orientale, al cui piede corre il sovrascorrimento dell'assise carbonatica sui terreni terrigeni pliocenici della fossa adriatica e della successione di mare aperto del bacino lagonegrese - molisano (AGIP 1986). A Nord la piega si segue invece completa in chiusura periclinale, con l'asse che mantenendo la direzione circa N-S si immerge sotto le sequenze della fossa adriatica di età miopliocenica (flysch della Laga).

In realtà la chiusura della struttura carbonatica avviene subito a Nord della valle dell'Orta ad opera di un lineamento che decorre sul fianco destro della Val Pescara. Analogamente una linea trasversale di importanza regionale, la Ortona-Roccamonfina tronca la Maiella a Sud. A questo lineamento, di tipo trascorrente, sono associate anche numerose dislocazioni secondarie che caratteriz-

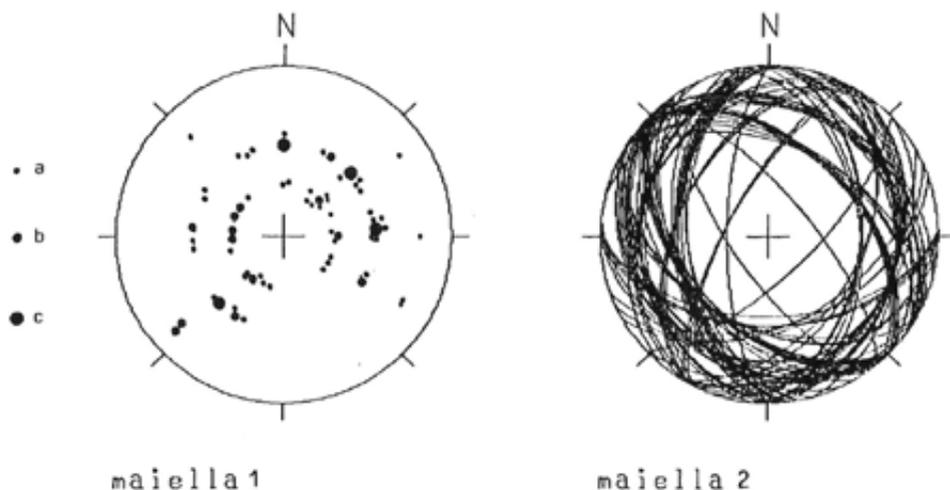


Fig. 1 - Analisi strutturale.

Maiella 1: proiezione su reticolo di Schmidt emisfero inferiore di tutti i poli delle giaciture di strato riferite a più di trecento settori. 1. n. 1 elementi; b. n. 5 elementi; c. n. 10 elementi.

Maiella 2: proiezione su reticolo di Schmidt emisfero inferiore dei cerchi massimi delle giaciture di strato riferite a più di trecento settori.

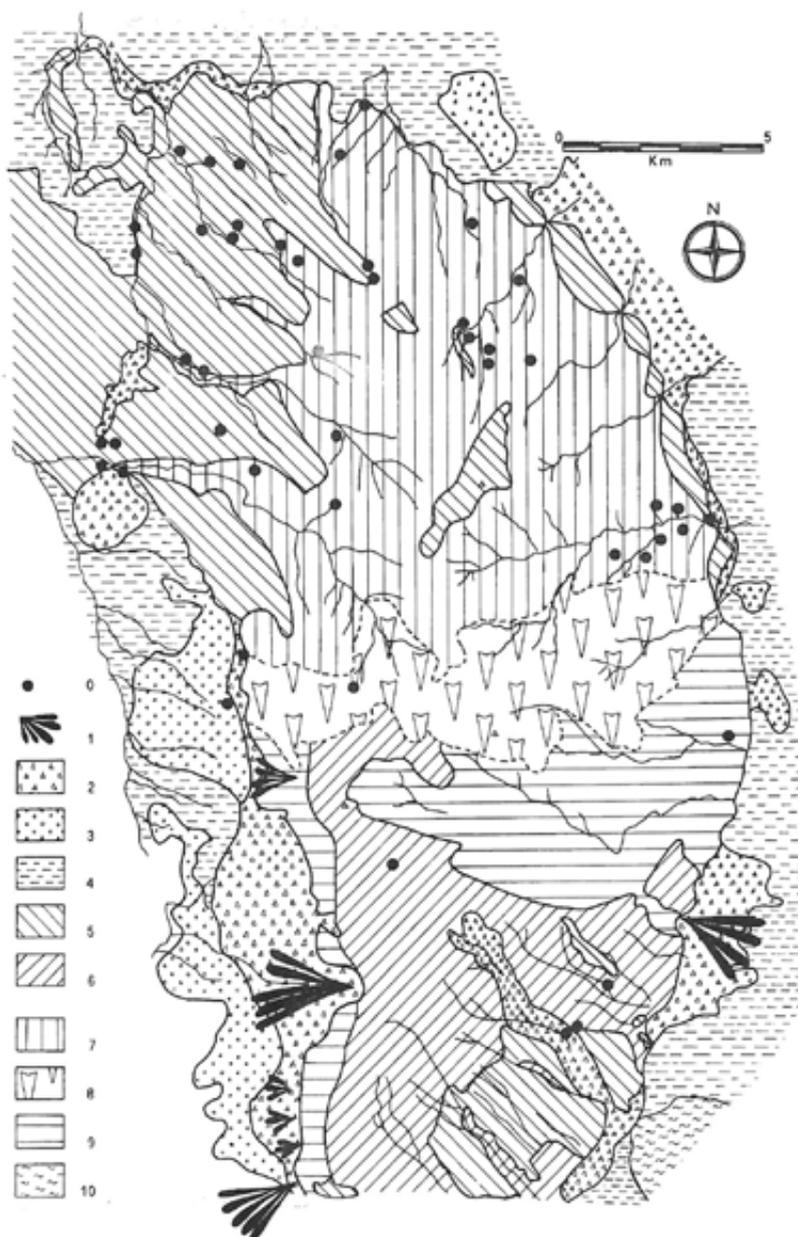
zano il contatto tra la Maiella e il M.te Porrara ultimo rilievo riferibile all'arco Gran Sasso - Morrone.

L'analisi di oltre 300 dati, quali medie di misure effettuate in altrettanti settori, delle giaciture di strato (ogni settore 10-30 misure) ha evidenziato una piega con due superfici di involuppo: la prima più cilindrica interessa i terreni della successione dal Cretacico inferiore al Paleocene, la seconda più distesa i termini stratigrafici più recenti dal Paleocene al Messiniano. Se si esclude il movimento plicativo polifasato e il thrust orientale, le altre deformazioni della Maiella che si rilevano e che determinano l'assetto morfostrutturale, sono tutte di tipo tensionale. Ad Ovest infatti una serie di tagli che si compongono su un analogo lineamento principale, troncano la Maiella lungo la fossa di Caramanico. Da Sud a Nord il rigetto della faglia bordiera, calcolato nel suo massimo sui 1000 m, diminuisce progressivamente sino ad esaurirsi. In realtà a Nord le dislocazioni trasversali possono svolgere un maggior controllo strutturale: si ha così un versante articolato e lo sbocco delle forre determinato proprio dai detti lineamenti trasversali. Tenendo presente la geometria in pianta del rilievo, le faglie più importanti o i lineamenti di dislocazioni tra loro vicarianti, assumono un decorso che mentre risulta definito rispetto all'asse della piega, può assumere rispetto ai versanti una posizione longitudinale, oppure ortogonale o trasversale. Quanto detto appare ben chiaro dall'andamento lineare ma centrifugo delle forre che intagliano tutto il fianco orientale della Maiella.

Geomorfologia

Gli elementi principali della morfologia della Maiella derivano da diversi processi tra i quali quelli carsici e glaciali. La Maiella è ben nota per le sue superfici, interpretate da molti autori come testimonianza di più cicli di ingressioni e regressioni marine. In realtà, pur ampiamente affioranti, le superfici (più propriamente di origine strutturale) legate all'evoluzione tettonico sedimentaria del rilievo, si rilevano soprattutto superfici geneticamente legate ad erosione areale e terrazzi morfologici che marcano fasi di modellamento succedutesi nel tempo intervallate alle diverse riprese di sollevamento del rilievo.

Il sollevamento del rilievo da inquadrarsi nell'ambito del Pleistocene (AGOSTINI S. varie) ha determinato anche la morfogenesi delle forre e un disequilibrio dell'acquifero carsico. Le forme carsiche più antiche policicliche, si rinvencono a Sud di M. Amaro. Questa area posta in posizione retrostante al margine della piattaforma cretacea presenta anche fenomeni paleocarsici contraddistinti, tra l'altro, da discontinui affioramenti di bauxite. Proprio il paleocarsico definisce un margine della falesia a decorso Est - Ovest, molto articolato da faglie trasversali che limitano tuttora le depressioni carsiche più alte di quota e più antiche. A quote di poco inferiori a quella del settore descritto, sono incisi i circhi glaciali e gli anfiteatri di impluvio delle forre principali. Gli spartiacque che separano queste forme hanno spesso una superficie pianeggiante incisa o dentellata da forme carsiche evolute. Queste ultime testimoniano una o più sommità carsiche le cui forme in occorrenza con situazioni tettoniche favorevoli hanno controllato successivamente l'evoluzione dei processi glaciali e di erosione normale.



Tav. 1 - Carta delle litofacies.

0. Grotte; 1. Conoidi; 2. Detrito, travertini, alluvioni, frane e breccie quaternarie; 3. Depositi fluvio-glaciali; 4. Argille e arenarie (Miocene sup.-Pliocene inf.); 5. Complesso carbonatico di «slope» e di «offshore» (Paleogene-Miocene); 6. Complesso carbonatico di «shelf lagoon» (Cretacico inf. e Paleocene); 7. Complesso carbonatico di «slope» (Cretacico inf. e sup.); 8. Complesso carbonatico di soglia (Cretacico inf. e sup.); 9. Complesso carbonatico di retroscogliera, bauxiti (Cretacico inf. e sup.); 10. Argille, siltiti e marne policrome del bacino Molisano (alloctono Auct. ?; Cretacico-Miocene).



Tav. 2 - Carta morfologica.

1. reticolo idrografico; 2. forre; 3. circhi glaciali; 4. conoidi; 5. scarpate principali; 6. superfici morfologiche e modellamento carsico; 7. giaciture delle superfici strutturali; 8. depressioni e doline carsiche principali; 9. valli cieche con inghiottitoi; 10. campi a karren; 11. grotte.

I versanti a quote ancora più basse si caratterizzano per una debole pendenza interrotta da terrazzi morfologici e superfici relitte di erosione. Qui si sviluppano karren e campi di doline favoriti dalle basse pendenze topografiche. I karren denunciano spesso una evoluzione sotto copertura, mentre le doline o le depressioni carsiche lineari sono colmate spesso da un paleosuolo rosso fersiallitico policiclico. Le morfologie di questi versanti testimoniano energie di rilievo e raccordi con il fondovalle regolari. Le scarpate in roccia, che attualmente limitano la base dei versanti, sono anch'esse il risultato del sollevamento recente della Maiella.

Le grotte sinora note della Maiella ben si inquadrano nel quadro dell'evoluzione geomorfologica del rilievo. Le principali cavità infatti si rinvencono tutte in stretta relazione con le morfologie epigee e secondo gli orizzonti delle antiche reti ipogee. Le forre ad esempio presentano tre orizzonti di cavità fossili poste a diverse quote. Alla testata delle forre stesse le canalizzazioni sono stagionalmente ancora percorse da acque (sorgenti intramontane). Le quote di queste sorgenti si correlano con quelle che circondano le superfici sommitali degli spartiacque minori. Si individua in sintesi un acquifero epidermico, relitto di un circuito ormai smembrato. Le forre costantemente percorse da acque e che nel loro tratto terminale intagliano la falda di base, testimoniano oltre ad un notevole deflusso di superficie legato agli apparati nivali, anche la profondità della superficie piezometrica, che nel riequilibrio indotto dal forte sollevamento del massiccio non ha permesso all'acquifero tempi di residenza sufficienti per determinare canalizzazioni evolute. Il regime delle sorgenti basali testimonia infatti un deflusso controllato soprattutto dalla circolazione per fessure. Le forre della Maiella dunque rappresentano in parte «collettori carsici» mancati, anche se la presenza di cavità verticali alla base dei circhi glaciali (terzo Portone), o nella parte terminale della Grotta del Cavallone, non fanno escludere che nelle zone più conservate all'evoluzione dei processi morfologici possano esserci cavità con considerevole sviluppo orizzontale e verticale.

All'evoluzione dei processi carsici hanno infine notevolmente contribuito le variazioni di percorso della rete idrografica. Su molte valli abbandonate, soprattutto alla periferia Nord e Sud della Maiella, si sono imposte valli cieche e rincisioni dei depositi determinate da drenaggio carsico puntuale. Le variazioni paleogeografiche hanno interessato anche gli apparati glaciali. Valle di Femmina morta, ad esempio, durante la penultima glaciazione, trasfluiva verso la Fossa di Caramanico e solo nel Würm ha acquisito la morfologia lineare e di valle chiusa odierna. È da segnalare che le depressioni in essa presenti solo in parte sono da attribuire a origine carsica. Alcune forme le più modeste ma continue, derivano dallo scioglimento di coni di ghiaccio che amalgamavano materiale morenico. In alcuni casi la cattura fluviale pur se ha troncato e stravolto contestualmente la morfologia e la rete carsica, non ha condotto alla formazione di forre. È il caso della Valle di Taranta e del sistema di cavità afferenti alla Grotta del Cavallone.



Tav. 3 - Carta strutturale ed idrogeologica.

1. faglie principali; 2. faglia della «Fossa di Caramanico»; 3. sovrascorrimenti; 4. giaciture dei blocchi principali (a. 0-15, b. 15-30, c. 45, d. + 60, e. ribaltati); 5. sorgenti principali (a. 3-6 mc/sec; b. 1-3 mc/sec; c. 0.5-1 mc/sec; d. 0.1-0.5 mc/sec); 6. drenaggio in alveo della falda carsica; 7. sorgenti con caratteri terminali e mineralizzate.

Conclusioni

Nel carsismo della Maiella si riconoscono gli effetti di una lunga evoluzione dei processi che hanno interessato in modo diverso nello spazio e nel tempo il massiccio. A partire dal settore centrale ove sono testimoniate le più antiche forme carsiche, si è successivamente determinata una rete carsica posta ai piedi delle principali vette, non molto profonda rispetto ai ripiani sommitali che contraddistinguono gli spartiacque secondari e in relazione, alle superfici morfologiche tuttoggi ampiamente estese sopra i 1200 m. Questa fase è da porre in un momento di stasi del sollevamento della catena e di quiescenza tettonica. Un forte sollevamento della catena da inquadrare nel Pleistocene medio e superiore, controlla successivamente l'approfondimento lungo linee tettoniche (alcune coincidenti con lineamenti paleotettonici) di strette e profonde forre che troncano la continuità della preesistente rete carsica. Si determina così un forte dislivello tra la copertura e l'acquifero di base che viene drenato in modo puntuale da poche e importanti sorgenti basali. Un circuito minore complessivamente con portate insignificanti nell'ambito del bilancio generale, costituisce un circuito relitto sospeso.

Le forme glaciali ben conservate con più di venti circhi e apparati nivali definiti o ridefiniti durante il Würm si sono impostate su preesistenti superfici morfocarsiche.

Le morfologie carsiche che interessano superfici e terrazzi in roccia dai 900 m a quote più basse costituiscono un carso soprattutto superficiale evoluto sotto copertura. Qui i karren emergono attualmente a seguito della rimozione delle coperture pedologiche e residuali. Sul versante settentrionale, infine, le diffuse e modeste cavità con andamento planare d'interstrato, sono controllate dai livelli marnosi della successione paleogenica in facies di slope, e costituiscono un contesto specifico di carso epidermico.

Bibliografia

- AGIP, 1986 - *Appennino centro-meridionale; sezioni geologiche e proposta di modello strutturale*. Relativa bibliografia, Milano.
- AGOSTINI S., ROSSI M.A., 1985 - *Geologia e geomorfologia della Maiella: un quadro generale*. Not. SCCH 1, Chieti.
- AGOSTINI S., ROSSI M.A., 1990 - *La frana di Caramanico. Libretto Guida II Geological Day*, O.N.G. CCR Abruzzo, L'Aquila.
- AGOSTINI S., ROSSI M.A., 1990 - *L'evoluzione geologica della Valle dell'Orta*. Not. CSR nuova serie III, Roma.

Nota: molta bibliografia storica sul carsismo e sulla speleologia della Maiella non è qui citata viste le finalità del lavoro.

- AGOSTINI S., ROSSI M.A., FASCIANI M., 1985 - *Il carsismo nei gessi altomiocenici di San Valentino (Abruzzo)*. Simp. Inter. Karst in the evaporites, Bologna.
- AA.VV., 1986 - *Carta delle litofacies del Lazio - Abruzzo e aree limitrofe*. Progetto Finalizzato Geodinamica Pubbl. 114 vol. 5, Roma.
- AA.VV., 1983 - *Neotectonic model of Italy*. Progetto Finalizzato Geodinamica Pubbl. 114 Vol. IV, Roma.
- BONI C., BONO P., CAPELLI G., 1986 - *Schema idrogeologico dell'Italia centrale*. Mem. Soc. Geol. It. Vol. XXXV, Roma.
- DEMANGEOT J., 1966 - *Geomorphologie des Abruzzes Adriatiques*. CNRS num. senza serie, Paris.
- GHISETTI F., VEZZANI L., 1985 - *Deformazioni pellicolari mioceniche e plioceniche dei domini strutturali esterni dell'Appennino centro-meridionale (Maiella ed arco Morrone - Gran Sasso)*. Mem. Soc. Geol. It. Vol. XXVI, Roma.
- PAROTTO M., PRATURLON A., 1975 - *Geological summary of the central Appenines*. Quaderni de La Ricerca Scientifica CNR n.90, Roma e relativa bibliografia.

Discussione

CUCCHI - Vorrei raccomandare la rivisitazione di alcune correlazioni fra quote di sorgenti e vecchi piani di base. Non è escluso che parte di esse siano più legate alla litologia, alla tettonica che non alle grandi superfici di base carsiche. Le due sorgenti di cui si è parlato erano tutte su piani suborizzontali: ciò è possibile se si considera la complessità dell'evoluzione di questo territorio.

Quando si esaminano i piani di base troppo spesso li si considera stabili per un lungo lasso di tempo; quando poi si analizzano troncature assegniamo a piani stessi un movimento rapido e discontinuo.

AGOSTINI - Le sorgenti intramontane possono venir raggruppate in tre livelli di cavità; io le ho ritrovate solo alla testata delle forre. Quando le cavità sono all'interno delle forre non vengono più alimentate. Si è sostituita infatti l'idrografia superficiale all'idrografia interna. Per la Maiella, fortunatamente, abbiamo la possibilità di datare in parecchie zone i sollevamenti. Ciò grazie alla presenza di paleosuoli con industria archeologica all'interno. So che si sono verificati 250 m di approfondimento negli ultimi 80.000 anni.

Non credo che i tempi di residenza di un acquifero permettesse il formarsi di una rete abbastanza evoluta e che le superfici sommitali relitte, legate a quella vecchia rete carsica, siano da collocare in un'unica fase. Come dicevi giustamente non si può mettere tutto in un'unica fase morfologica poiché ci sono superfici che hanno giocato un ruolo importante già nel Miocene per riattivarsi durante il Pliocene. So che durante il Villafranchiano non c'è stato sollevamento e quindi si sono potute instaurare condizioni di erosione, non c'è stata una reale fase di attività tettonica. Il grosso delle cavità che noi vediamo, quei tubi molto evoluti, sono il frutto di tempi lunghi necessari per organizzare un tale tipo di reticolo carsico: a mio avviso si sono potuti evolvere solo durante una fase di stasi.

Non ho potuto dirlo durante la relazione ma le sorgenti più importanti della Maiella hanno una portata di circa 7-8 mc al sec. La differenza fra portata minima e massima è dell'ordine di mezzo metro cubo ed anche durante i periodi di massima siccità queste sorgenti continuano ad essere ben alimentate in quanto il drenaggio avviene attraverso la fratturazione.

LUIGI FERRANTI *

LA GROTTA DELLO SCALANDRONE NEL QUADRO DELL'ASSETTO STRUTTURALE E DELL'EVOLUZIONE GEOMORFOLOGICA DEL MASSICCIO DELL'ACCELICA (MONTI PICENTINI - APPENNINO MERIDIONALE)

RIASSUNTO - La Grotta dello Scalandrone, ubicata nell'alta Valle del F. Picentino ai piedi del M. Accellica (M. Picentini - SA), costituisce un peculiare esempio di cavità originatasi nella fascia cataclastica connessa ad un importante sistema di dislocazione, ad orientamento appenninico (WNW - ESE), che interessa le formazioni carbonatiche del Trias sup. - Lias di un settore dell'Appennino Campano particolarmente complesso dal punto di vista strutturale; in tale area infatti sono presenti falde sovrascorse e successivamente soggette a tettonica estensionale da faglie a basso ed alto angolo. L'importanza e il significato della Grotta dello Scalandrone sono strettamente legati all'evoluzione geomorfologica dell'Accellica, la quale è condizionata dalla presenza di linee strutturali caratterizzate da differenti modalità e momenti di attivazione nel corso degli eventi post - orogenetici del Plio - Quaternario; questi eventi, alternandosi a vari episodi morfogenetici, hanno delineato l'attuale assetto morfostrutturale del massiccio.

ABSTRACT - The Scalandrone cave, located in the High Valley of Picentino River, at the foot of M. Accellica (Picentini Mts. - Southern Apennines), has formed in the cataclastic belt associated to a main shear zone trending WNW - ESE; this tectonic feature forms the «Accellica Breakaway» which affects the dolomitic and subordinately limestone formations (Upper Triassic - Liassic) of the Accellica Unit, deriving from the deformation of a sector of the Campania - Lucania Carbonate Platform. In this structurally very complex area the main tectonic features are:

- thrust nappes;
- LANF klippen;
- High Angle extensional tectonics.

The origin and importance of this grotto is strictly linked to the geomorphological evolution of M. Accellica, characterised by structural lineaments acting in different tectonic conditions during the Plio - Quaternary; after the building of the Apenninic orogenic belt, various tectonic phases alternating with morfogenetic cycles, eventually outlined the morfostructural setting in which speleogenesis took place.

Premessa

La Grotta dello Scalandrone si apre nel massiccio dell'Accellica, ubicato

* G.S. C.A.I. Napoli; Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Napoli.

nel settore centro - meridionale dei Monti Picentini (vedi Fig. 2), in un'area dell'Appennino Campano poco studiata ed apprezzata per quanto riguarda i fenomeni carsici.

La natura prevalentemente dolomitica dei terreni ivi affioranti induceva anzi a ritenere che venissero «a mancare quasi del tutto le manifestazioni di carsismo» (FONDI, 1962, pag. 24 - 25).

Pur essendo questa grotta da lungo conosciuta (riportata sia nel Catasto Regionale della Campania che sulla tavoletta topografica I.G.M. Bagnoli Irpino), e meta di frequenti escursioni da parte degli abitanti della zona, non esistevano finora descrizioni particolareggiate della cavità, salvo una breve nota apparsa sul Bollettino del C.A.I. Salerno (Varco del Paradiso (1989), a 3, n. 1, pag. 3); né tantomeno era stato realizzato uno studio speleogenetico e morfologico. Dalle informazioni raccolte in loco (Giffoni Vallepiiana) si poteva desumere che la grotta si aprisse nei conglomerati pleistocenici che bordano a Sud il massiccio dell'Accellica, (per quanto riguarda i fenomeni speleogenetici peculiari dei depositi clastici quaternari, si veda CINQUE FERRANTI 1988), e che si riduceva ad una cavità ampia circa 60 m; il carattere e lo sviluppo di una probabile prosecuzione rimanevano però sconosciuti. Grotte di dimensioni paragonabili nei depositi epiclastici del pleistocene sono state precedentemente studiate da Cinque e Ferrante (1991) e riferite ad un ben preciso meccanismo speleogenetico, condizionato da fenomeni di «Case - mardening» in tali depositi.

Una recente campagna di esplorazione, iniziata dal G.S. C.A.I. Salerno e proseguita in collaborazione con alcuni componenti del G.S. C.A.I. Napoli, ha portato alla scoperta e allo studio di un sistema carsico più ampio ed articolato. Lo studio della Grotta dello Scaldandrone sotto l'aspetto morfologico e speleologico, accompagnato da un rilevamento geologico e strutturale dell'area in questione, ha permesso di ricostruire l'evoluzione speleogenetica della cavità, e chiarire il suo significato nel quadro morfo - strutturale ed idrogeologico del Massiccio dell'Accellica. Tale analisi ha posto in risalto la complessità dell'evoluzione tettonica di questo settore dei Picentini, caratterizzato dalla presenza di differenti motivi legati sia alla tettonica compressiva che successiva tettonica i quali hanno fortemente inciso nella configurazione dei circuiti idrici e quindi nella speleogenesi del massiccio.

Introduzione

A) *Conoscenze speleologiche e morfologiche sui Picentini*

Il Massiccio del M. Accellica, situato nel settore centro - meridionale dei Picentini non era mai stato oggetto di esplorazioni e di studi speleologici. Scarse risultano pure le conoscenze idrogeologiche (considerazioni di carattere generale sono contenute in BUDETTA et ALII, 1988), mentre solo recentemente sono stati analizzati gli aspetti connessi all'evoluzione morfologica del massiccio.

Ad una scala maggiore, il quadro morfoevolutivo dei Picentini sembra invece ben delineato. Dopo le fasi tettonogenetiche di età miocenica, responsabili della messa in posto delle coltri appenniniche e della costituzione della ossatura di



Fig. 1 - Localizzazione dell'area studiata.



Fig. 2 - Carta dei Picentini occidentali e ubicazione della Grotta dello Scalandrone.

questo gruppo montuoso (IETTO, 1965; D'ARGENIO et al 1973; BRANCACCIO, et alii 1984), i Picentini vanno soggetti all'emersione definitiva dopo il Serravalliano (CINQUE, 1986). Il Miocene finale e il Pliocene vedono il modellamento di un paesaggio ad elevata maturità morfologica, noto come «Paleosuperficie» (BRANCACCIO, 1971; BAGGIONI, 1973; CINQUE, 1986). Questa viene successivamente dislocata da un'energica fase tettonica (Pleistocene inf.), responsabile della prima surrezione del massiccio, ed accompagnata da una abbondante produzione detritica (inizio della «Neotettonica» Auctt. BRANCACCIO, 1971; BAGGIONI, 1984, RUSSO, 1990). La surrezione è seguita dall'alternanza di almeno altre tre crisi tettoniche ed altrettante fasi morfogenetiche; gli ultimi cospicui eventi tettonici all'interno del massiccio sono fissati a 0,75 my bp in base a datazioni radiometriche K - Ar ottenuta nelle piroclastiti intercalate nei depositi del bacino lacustre di Acerno (CAPALDI et al. 1988).

Per quanto riguarda l'evoluzione geomorfologica del settore dell'Accellica in particolare oltre all'attenta e lucida analisi di GALDIERI (1910) sui terrazzi dell'alto corso del Picentino, si può solo citare il lavoro di CAPALDI et al. (1988) i quali sulla base dello studio dei depositi clastici del Pleistocene e delle evidenze geomorfologiche, delineano un quadro morfogenetico di quest'area. Lembi della Paleosuperficie vengono riscontrati sul crinale dell'Accellica a quote intorno ai 1600 m; essa è stata smembrata nel corso della 1ª fase neotettonica che ha portato all'individuazione delle faglie perimetrali responsabili della surrezione dell'Accellica e alla produzione delle breccie della Mola (q.950 m); una seconda fase tettonica disloca questi depositi, mentre una terza provoca l'approfondimento del fiume Picentino, cui segue la deposizione dei conglomerati terrazzati dei piani di Giffoni (q. 750 m). Le ultime dislocazioni sollevano l'intero massiccio rispetto alla Piana del Sele e provocano la reincisione dei terrazzi.

Questa evoluzione morfostrutturale influenza più o meno direttamente, i fenomeni carsici dei Monti Picentini. Gli AA. individuano due cicli carsici (BRANCACCIO et al 1978): il primo, connesso al modellamento della Paleosuperficie, a carattere prevalentemente epigeo; il secondo, innescato dalla tettonica post - Paleosuperficie, con forte sviluppo ipogeo, individuazione di campi tettonocarsici e sospensione dei condotti suborizzontali formati nel primo ciclo. Un esempio di tale evoluzione è rappresentato dalla grotta del Caliendo, nel Massiccio del Cervialto ad E dell'Accellica (BELLUCCI et al. 1983).

L'importanza dei fattori tettonici nell'evoluzione speleogenetica dei Picentini viene puntualizzata nello studio del complesso San Michele - Nardantuono (CINQUE et al. 1982), sito nella valle del Tusciano, pochi Km a SE dell'Accellica; gli AA. inquadrano questo sistema carsico nel contesto dell'evoluzione geomorfologica e neotettonica del bordo Meridionale dei Picentini, caratterizzata dall'alternanza di fasi tettoniche e cicli morfogenetici influenzati dalle oscillazioni climatiche quaternarie.

Nel gruppo del M. Terminio viene studiata (BELLUCCI et al. 1987) la grotta di Candraloni. Di essa vengono messi in luce i condizionamenti genetici di tipo strutturale, come essa si formi in corrispondenza di una grande fascia cataclastica e i lineamenti tettonici fondamentali sui quali si imposta il sistema carsico.

Seguendo questa metodologia tradizionale si è affiancato allo studio speleologico della grotta un quadro della morfologia, della struttura idrogeologica e della successione degli eventi tettonici dell'Accellica, tentando di comprendere in quale momento dell'evoluzione del massiccio si sia sviluppato il fenomeno carsico.

B) Inquadramento geologico - strutturale dell'Accellica

Al Monte Accellica affiora una serie carbonatica mesozoica, potente circa 1500 m, costituita nella parte bassa da dolomie di età Norico - sup. - Lias e nella parte alta da calcari dolomitici e calcari del Lias sup. - Giurassico (SCANDONE e SGROSSO, 1963).

Questo massiccio è divisibile in due strutture, una (M. Accellica 1660 m) allungata W - E e l'altra (Pettenessa d'Accellica 1606 m) N - S.

Dal punto di vista strutturale l'Accellica è assimilabile ad una grande anti-forme asimmetrica, con asse circa N - S e inclinazione che aumenta verso W. Tale struttura si presenta come un grosso blocco in netto contrasto con i più morbidi rilievi che lo delimitano a S, dai quali è separato sia dal punto di vista litologico che strutturale: infatti mentre all'Accellica affiora una serie mesozoica continua (Norico sup. - Giurassico), nei rilievi che si affacciano sulla Valle del Picentino affiorano terreni che vanno dal Carnico al Cretacico - Paleocene ma sempre in spezzoni comprendenti diverse altezze stratigrafiche in sovrapposizione tettonica sui terreni dolomitici triassici, e con forti elisioni di serie (FERRANTI, 1989; MATTERA, 1990); tale sovrapposizione si realizza mediante superfici di taglio a basso angolo (LANFs in D'ARGENIO et al 1987-1985); più a S, lungo la valle del Picentino (IETTO, 1965) è visibile la superficie di thrust dei terreni carbonatici dell'Unità Alburno - Cervati su quelli calcareo - silico - marnosi delle Unità Lagonegresi (D'ARGENIO et al, 1973) (Fig. 3). Questi due settori sono inoltre caratterizzati da

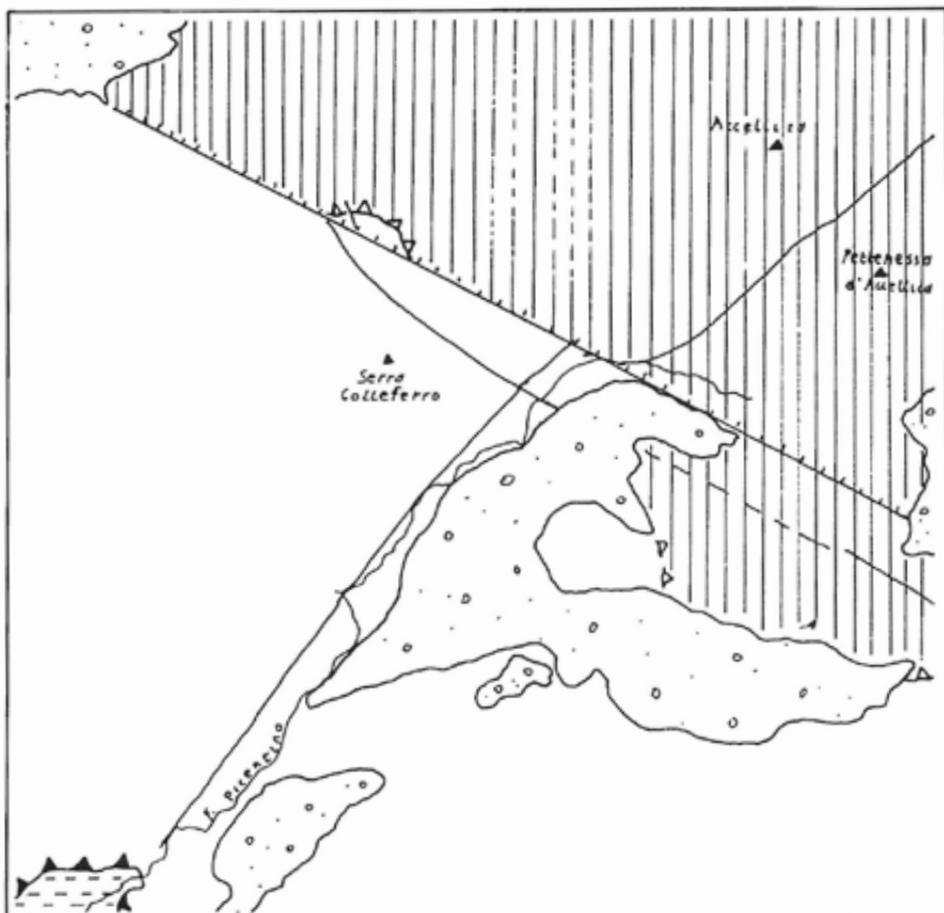


Fig. 3 - Schema geologico-strutturale dell'alta valle del Picentino [||||] unità calcareo-dolomitica dell'Accelluca. [stippled] unità dolomitiche (trias sup.) [hatched] unità lagonegresi [dashed] complesso quaternario / faglia [triangle with arrow] sovrascorrimento [hook] faglia a basso angolo. (Modif. da Ferranti, 1989).

contatti tettonici molto netti ai bordi; si tratta sia di faglie ad alto angolo, orientate all'incirca W - NW ed E - SE, che piani di accavallamento per LANFs dei vari termini litostratigrafici del massiccio sulle dolomie nere del Norico (FERRANTI, 1989). Le faglie ad alto angolo si sono generate nel corso delle fasi neotettoniche (APRILE et al., 1970; CAPALDI et al. 1988); tra di esse sono comprese linee strutturali di consistenza regionale, lungo le quali si realizzano movimenti sia verticali che orizzontali con decorso prevalentemente appenninico (WNW - ESE) e anti-appenninico (NNE - SSW).

Uno di tali lineamenti è rappresentato dalla faglia del Picentino che decorre nella valle omonima e attraversa il massiccio in corrispondenza del Varco del Paradiso. Faglie con decorso parallelo sono accostate ad essa, talora anastomiz-

zandosi in configurazioni tipo «en echelon shear faulting». Le osservazioni strutturali, il rilevamento e la distribuzione delle facies indicano che essa rappresenta una faglia trascorrente sinistra, e permettono di ipotizzare che sia la prosecuzione della linea Bagnoli Irpino - Torrente Calaggio (INCORONATO et al., 1985).

Altro lineamento importante delimita a S il massiccio dell'Accellica con orientazione alquanto costante N 120° E segnando il contatto tettonico tra l'Unità dell'Accellica (Trias sup. - Malm) e i terreni dolomitici del Trais sup. posti a S («Breakaway dell'Accellica» in D'ARGENIO et al. 1989 FERRANTI 1991).

Lungo di esso si riscontrano indicatori cinematici sia verticali che obliqui. Poiché disloca la trascorrente del Picentino, tale linea è una delle più giovani dell'area. Queste considerazioni sono in buon accordo con l'analisi effettuata nei rilievi limitrofi (Terminio, Cervialto, Marzano) da COPPOLA e PESCATORE (1989), che riportano un sistema di faglie più recente ad andamento ESE - WNW ed uno più antico, con superfici a componente di movimento verticale e che riattiva preesistenti superfici di faglie trascorrenti ad andamento N/NE - S/SW. La faglia dell'Accellica è molto ben rilevabile in destra orografica del Picentino; in sinistra orografica entra nel Serra della Pettenessa e sembra scomparire all'affioramento.

Il rilevamento effettuato nella Grotta dello Scalandrone, ha evidenziato come questa si imponesse in effetti nella fascia tettonica della faglia in questione.

La grotta dello Scalandrone

La grotta dello Scalandrone (il nome della cavità deriva dal termine «scala, scalandrone», riferito ad una passerella in legno posta sul sentiero di accesso presso la cavità; alternativamente il nome può essere fatto derivare dalla morfologia dei crolli, del primo salone, [accessibile anche ai locali] i quali sono disposti a formare denti e ripiani, che è necessario «scalare» per la progressione. Del resto tale toponimo è abbastanza ricorrente nell'Appennino Campano, così anche il nome Scalandrone attribuito ad altre grotte). (C.P. 795) è ubicata in sinistra orografica dell'alta Valle del F. Picentino, (coordinate I.G.M. lat. 40°46' 21''; long 2°32' 29'' da M. MARIO), qui infatti poco oltre Capo di Fiume, il Picentino inizia il suo corso «quanto ricco d'onore, povero d'onde», ricevendo le acque che scendono dalle ripide incisioni (chiamate localmente «butti») che segnano la poderosa bastionata meridionale del massiccio e quelle (costituenti la quantità maggiore) che sgorgano dalle scaturigini situate nei pressi della grotta del Lamione circa 100 metri a monte della grotta dello Scalandrone. Poco dopo riceve altre minori quantità d'acqua dal vallone Vene Rosse (in destra orografica) e dalla grotta dello Scalandrone (in sinistra orografica).

L'ingresso della grotta è posto a quota 750 m e non 850 m come riportato nel C.P. e sulla tavoletta I.G.M.; in questa probabilmente viene confusa l'ubicazione della grotta dello Scalandrone con quella del Lamione, posta effettivamente intorno a quota 850. Lo Scalandrone si apre in corrispondenza di un costone roccioso sub verticale inciso dal fiume Picentino che ne borda la base; all'esterno

di essa vi è un ripiano (quota 740 m), ampio poche decine di metri, segnato da un torrentello che fuoriesce dalla grotta e che precipita poi nel Picentino, circa 100 m più in basso.

La cavità si sviluppa nelle dolomie del Trias sup., estremamente tettonizzate e dissecate da numerosi piani di taglio, in corrispondenza della fascia cataclastica relazionabile al già citato «breakaway» dell'Accellica. L'ingresso è situato pochi metri sotto l'appoggio di un piastrone di conglomerati del Pleistocene inferiore, raccordato alla struttura N - S della Pettenessa d'Accellica, sulle dolomie alto - triassiche.

Per quanto non si sia potuto osservarlo direttamente è probabile che il tetto del salone iniziale sia in parte posto presso tale contatto.

Lo sviluppo finora noto della grotta è di complessivi 450 m, ed il dislivello di 57 m; la distanza fra i due punti estremi è di 230 m, essendo presenti livelli sovrapposti a differenti altezze e numerosi diverticoli ciechi; nel complesso la grotta si sviluppa secondo una direzione quasi costante, e cioè WNW - ESE (circa N120°E). Essa è divisibile in tre settori:

- a) salone iniziale
- b) settore intermedio a livelli sovrapposti
- c) meandro e sala terminale.

a) si accede alla grotta da una breve fessura che immette direttamente nel salone iniziale. Esso è costituito dalla coalescenza di due ortovacui, ed è caratteristicamente allungato nella direzione di sviluppo della grotta. Nel tratto iniziale è presente un terrazzino costituito da crolli concrezionati, bordato alla base da un corso d'acqua; questo nella parte centrale scorre sotto grandi massi di crollo, con dimensioni talora superiori a 10 mc, formanti un balcone sulla scampanatura più interna: quest'ultima è occupata al fondo da un laghetto subcircolare esteso circa 20 m, più profondo verso l'interno, in corrispondenza della cascatella, per erosione da cavitazione (BINI, 1978).

Sul lato esterno invece il laghetto è bordato da fasce di sedimenti limosi e fangosi, butterati per lo stillicidio dalla volta; essi includono resti vegetali, e clasti o blocchi di travertino in facies stromatolitica / microermale. Per quanto concerne la presenza di travertino, bisogna notare che la luce, penetrando da un ingresso alquanto stretto, subisce una forte diffusione nella cavità iniziale di proporzioni piuttosto ampie, arrivando anche nelle sue parti più interne (circa 60 m), dove si possono impiantare alghe o muschi igrofilo. Il flusso continuo di acque più o meno lente, sovrassature di CaCO_3 per il lungo percorso in cui si è avuta dissoluzione, possono dar luogo alla formazione del suddetto travertino. Del resto in tutta l'area sono estremamente diffusi travertini in formazione, probabilmente legati all'instaurarsi di circuiti profondi lungo discontinuità tettoniche (FERRANTI, 1989), e in generale i dati isotopici per i travertini pleistocenici dell'Italia meridionale indicano la precipitazione in condizioni di basso termalismo (FERRERI et al. 1978) o temperature quasi ambientali (BRANCACCIO et al. 1986). Tra l'altro si deve considerare che l'ingresso si apre in corrispondenza di crolli concrezionati, ed è possibile che in passato abbia avuto una sezione più ampia e dunque una maggiore quantità di luce poteva penetrare all'interno (ciò potrebbe spiegare la fossilizzazione attuale dei travertini in grotta).

Nel complesso questo tratto appare modellato essenzialmente da fenomeni graviclastici; i crolli organizzati in coni a cui corrispondono altrettante scampature nel soffitto, sono pesantemente concrezionati da grossi mammelloni, mentre scarsi risultano gli speleotemi (stalagmiti appena abbozzate e stalattiti tubolari di piccolo diametro).

b) il laghetto è alimentato da una cascatella che fuoriesce da un evidente piano di taglio a medio angolo. La sua risalita porta ad un cunicolo ingombro di massi di crollo, scolpito talora da morfologie efforative (scalops), con sottili concrezioni «reticolari» (travertini microermali?) e rari speleotemi. Altri cunicoli si affacciano sul salone iniziale. Nel complesso si possono individuare due livelli sovrapposti, con la medesima orientazione e separati da un dislivello dell'ordine della decina di metri; bisogna rilevare però che non esiste una netta separazione tra tali livelli, essendo sovente intercomunicanti mediante salti e pozzetti o per l'approfondimento del meandro.

Nel livello inferiore, a cui però non è possibile accedere per il restringimento della sezione, vi è lo scorrimento d'acqua, terminante con la cascatella del salone iniziale. Il livello superiore è contraddistinto invece dalla presenza di altri due allineamenti di cunicoli, che probabilmente dovevano formare due gallerie continue e che ora si presentano frammentate longitudinalmente da crolli e concrezioni che costituiscono altrettanti «by - pass» fra i due sistemi di cunicoli (spesso coalescenti); i crolli sono prevalenti nella parte bassa, e comunque costituiscono la nota prevalente dell'intero settore. Le dimensioni dei blocchi aumentano man mano che si risale verso l'interno. Spesso, in particolare nelle parti più alte sono concrezionate da veli, cortine e mammelloni, mentre un po' più frequenti risultano gli speleotemi, talora fragili electiti, brevi stalattiti, etc.; dove la sezione si allarga, come nella Sala Grande, i mammelloni si aprono a terrazzo, creando così spazio per vaschette di concrezione e laghetti (In queste vaschette sono stati prelevati esemplari di collemboli, attualmente in studio presso l'Ist. di Entomologia dell'Università di Firenze. (G. GALDIERI com. pers). Nella parte più interna anche le concrezioni risultano interessate da crolli e rotture, con una successiva fase di concrezionamento. In generale si osserva che le concrezioni sono prevalenti sul lato settentrionale (destra orografica) dei cunicoli, e che la sezione è caratteristicamente inclinata verso la sinistra orografica; si tratta dunque di sezioni trapezoidali, fortemente frastagliate e sovente allungate verticalmente verso il basso prevalentemente sul lato sinistro. La nota più caratteristica di questo tratto è la presenza di numerosissimi piani di taglio variamente inclinati, alla quale è da relazione l'andamento della sezione.

c) Il tratto finale sinora esplorato è costituito da una galleria tortuosa lunga circa 80 m, che termina in un grosso salone fortemente ingombro di coni detritici cui corrisponde un notevole sviluppo in verticale. Sulla parete posta a SE, nella direzione di allungamento complessiva della grotta, una cascatella con salto di 15 m sbucca da un condotto che lascia intravedere una probabile prosecuzione. Al fondo della galleria vi è scorrimento d'acqua che localmente ha depositato sabbia per pochi dm di spessore.

La sezione è a sviluppo verticale complesso, da porre in relazione a piani di taglio che creano angolatura irregolari; anche l'andamento planare della galleria

presenta deviazioni lungo la normale (N30E) alla direzione principale (N120E) e così pure l'asse di allungamento principale della sala finale, la cui genesi è dunque relazionabile all'incrocio di sistemi di faglia ortogonali, con evoluzione graviclastica connessa forse all'arretramento della cascata (sezione «rientrante» verso la cascata e prevalente sviluppo verticale rispetto all'orizzontale: $H/D = 2.5$).

In generale la grotta dello Scaldarone mostra una morfologia tipica di evoluzione per crolli. Le caratteristiche morfologiche, il tipo di sezione e l'andamento longitudinale indicherebbero una genesi nei pressi del livello di oscillazione della falda complicata poi da crolli, concrezionamenti, e da reincisione. L'omogeneità sia dell'andamento planare che del profilo altimetrico longitudinale (sezione) è relazionabile alla presenza di influenze di natura strutturale; queste sono d'altronde evidenziate nella palese abbondanza di piani di taglio sia all'interno che all'esterno della grotta, nella cataclasi in cui essa è scavata, nella «freschezza» delle forme, e nel tipo di evoluzione morfologica evidenziata; il concrezionamento e la reincisione dei crolli assieme all'individuazione di più livelli sovrapposti, indicherebbero altresì stadi successivi di evoluzione.

Analisi strutturale

Per meglio comprendere il significato speleogenetico dello Scaldarone nel quadro dell'assetto strutturale dell'Accellica, si è proceduto a raccogliere dati

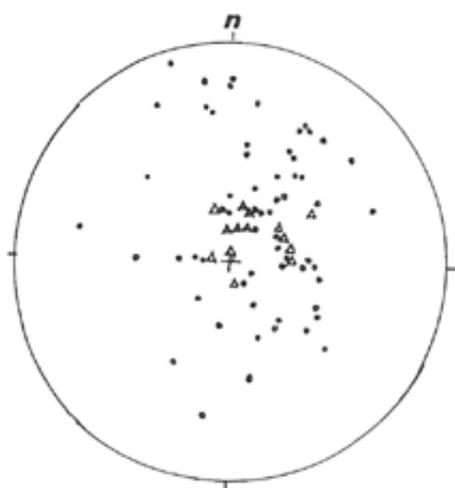


Fig. 5 - Diagramma polare dei dati misurati lungo la faglia dell'Accellica. I cerchietti pieni indicano i piani di taglio minori, i triangoli indicano le faglie a basso angolo. Reticolo equiareale di Schmidt, emisfero inferiore.

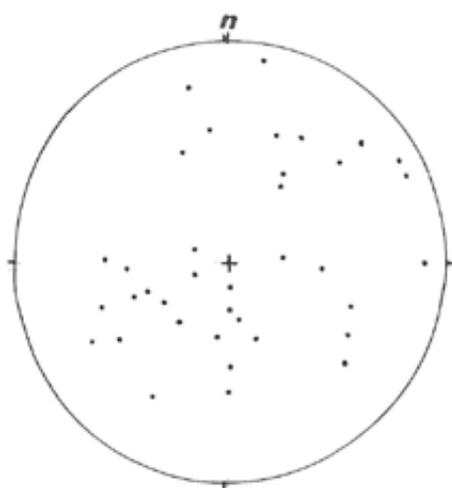


Fig. 6 - Diagramma polare delle faglie misurate in grotta. Reticolo equiareale di Schmidt, emisfero inferiore.

sulla giacitura dei piani di taglio e sugli indicatori cinematici; si è poi effettuato uno studio macrostrutturale del massiccio mediante osservazione delle levate aereofotogrammetriche B/W in scala 1:33000, che, assieme al rilevamento geologico e all'analisi della distribuzione delle facies ha consentito la ricostruzione dell'assetto strutturale e dell'evoluzione morfotettonica dell'area.

Le informazioni ottenute sono state visualizzate tramite l'uso di diagrammi polari. I pochi dati riportati non vogliono aver carattere esaustivo, ma tuttavia danno una prima indicazione della corrispondenza fra le misure prese in grotta e l'analisi strutturale speditiva effettuata all'esterno. Il diagramma polare (Fig. 5) dei piani di taglio misurati in alcune stazioni lungo la «shear zone» del Breakaway dell'Accellica, pur avendo una distribuzione scatterata dei valori, indica però trends preferenziali per la direzione NNW - SSE (N320°W) e ESE - WNW (N120°E); sono altresì presenti addensamenti secondari intorno alla direzione N - S e a debole inclinazione. Nello stesso diagramma sono riportati i piani di taglio principali che delimitano i vari «settori» in cui sono presenti gli altri piani misurati: come si evince dal diagramma si tratta di piani di taglio a basso angolo, orientati preferenzialmente E - W e con debolissima inclinazione verso S (N90E, 30S).

Il diagramma polare dei dati misurati in grotta (Fig. 6), mostra trends preferenziali per piani E - W a basso angolo (20° - 30°), e secondariamente NE - SW per i piani di taglio ad alto angolo (50° - 60°). In circa il 70% delle misure erano rilevabili slickensides, tutte con plunge a 90°, indicanti un movimento normale.

Pur avendo a disposizione un basso numero di dati, si può concludere che ci sia una discreta concordanza fra i dati misurati in grotta e all'esterno e che oltre ai trend appenninico (NW - SE) e antiappenninico (NE - SW) sia presente un'altra famiglia di faglie a basso angolo (che in affioramento risultano di maggior rilevanza rispetto ai primi), orientate secondo la direzione E - W.

L'istogramma delle lineazioni macrostrutturali riportate in Fig. 7, mostra una distribuzione quadrimodale, con valori di picco principali N124°E e N36°E (corrispondenti alle direzioni ESE - WNW e NNE - SS), e secondari N75°E e N167°E/W (corrispondenti alle direzioni ENE e WSW e S/SE - N/NW). Anche questi dati si accordano con buona approssimazione con quelli misurati in campagna; è chiaro che da tale analisi non sono rilevabili i piani di taglio a basso angolo, ma solo quelli subverticali. Ciò potrebbe spiegare come ci sia una certa discrepanza con i dati misurati in grotta, in cui sono presenti anche componenti di taglio a basso angolo a differente orientazione (E - W e N - S).

Questo indicherebbe che nella genesi della grotta non abbiano influito soltanto componenti subverticali ad orientazione appenninica ed antiappenninica (come dimostrerebbe l'orientazione generale della grotta, lungo la direzione N120E), collegati agli eventi neotettonici, ma anche quelli a basso angolo ad orientazione meridiana riferibili alla tettonica distensiva da LANFs (D'ARGENTIO et al. 1987). L'analisi strutturale effettuata mostra alcune analogie con quella riportata da BELLUCCI et al (1987) per la grotta di Candraloni, per la quale viene rilevata la presenza di piani di taglio a basso angolo che vengono però relazionati a fasi tettoniche di carattere compressivo e di età presumibilmente miocenica.

Considerazioni morfoevolutive

A) Cenni idrogeologici

Prima di procedere ad un'interpretazione speleogenetica mi sembra utile ricordare che la grotta non si apre nei conglomerati plio - pleistocenici, come finora erroneamente ritenuto, ma interamente nel substrato carbonatico (dolomie del Trias sup.); che essa inoltre si sviluppa, per quanto finora conosciuto, per oltre 400 m in direzione N 120 E, quindi addentrandosi nella struttura della Pettenessa d'Accellica. In ogni caso l'acqua ha trovato una facile via sia mediante corrosione che erosione meccanica nella fascia cataclastica che marca il contatto tettonico («breakaway» dell'Accellica) fra calcari del Dogger - Malm (Unità dell'Accellica) e dolomie del Trias sup.. A tale riguardo si deve ricordare lo spessore di tale fascia cataclastica, dell'ordine del centinaio di metri, e lo stato estremamente tettonizzato della roccia coinvolta, ridotta ad uno stato estremamente friabile o addirittura «farinoso». Tali caratteri sono tipici delle «shear zone» associate a faglie normali che si sviluppano in un regime tettonico distensivo (WERNICKE, 1985).

Molto spesso una fascia cataclastica connessa ad una faglia rappresenta un ostacolo al libero deflusso delle acque in senso trasversale alla sua direzione, mentre all'interno della stessa fascia si possono creare le condizioni per un deflusso preferenziale in senso longitudinale, anche attraverso veri e propri canali (per esempio nelle zone dove risulta più agevole il dilavamento delle particelle di cataclasite a grana fine).

Questa discontinuità lungo la quale si è impostata la Grotta dello Scalandrone è orientata quasi normalmente alla direttrice di flusso della falda dell'Accellica, che è verso i quadranti meridionali.

La struttura idrogeologica del M. Accellica è poco conosciuta nel dettaglio. I terreni lagonegresi calcari con selce, argilliti, radiolariti tettonicamente sottoposti alle assisi carbonatiche, affioranti lungo la Valle del Picentino agiscono da soglia di permeabilità nei riguardi della circolazione idrica sotterranea. L'andamento di tale substrato e i limiti tettonici individuano all'interno del massiccio più corpi idrici con punti di recapito diversi ed i cui limiti idrogeologici non sempre sono egualmente individuabili. In ogni caso mentre il settore orientale dell'Accellica sostiene una falda che drena verso la piana di Acerno, il settore occidentale e parte di quello orientale contribuiscono ad alimentare le sorgenti dell'alto corso del Picentino.

Il deflusso verso Sud viene intercettato dalla faglia in questione, che funge da barriera, ma non tanto da creare una forte perdita di carico piezometrico come è il caso della faglia della Valle del Sabato che rappresenta la prosecuzione a NW del «Breakaway» dell'Accellica (FERRANTI, 1991). Difatti nello studio della Grotta del Sambuco (SGROSSO, 1972; BELLUCCI et al. 1982), sita alle falde del M. Terminio nell'alta Valle del Sabato (immediatamente a Nord dell'area in esame), gli AA. ipotizzano che la grotta costituisca lo sfioro alto della falda di base della struttura Terminio - Tuoro, e calcolano una perdita di carico piezometrico di circa 300 m in corrispondenza della faglia del Sabato, fino alle sorgenti di Serino. Se questo fosse anche il caso dell'Accellica la piezometrica dovrebbe deprimersi sotto la superficie topografica e si avrebbe risorgenza solo in corrispondenza della

soglia di permeabilità (piano di sovrascorrimento dei terreni dolomitici sulle Unità Lagonegresi, in località Cucchiaduro a quota 300 m, medio corso del Picentino). Per determinare qualitativamente l'andamento della piezometrica sono state effettuate misure di portata del Picentino lungo la parte superiore del suo corso, a partire da Capo di Fiume e sino in località Vesa, circa 3 km più a Sud, in prossimità della soglia di permeabilità. Nel caso di una forte depressione della piezometrica, causata da una barriera significativa (di natura tettonica) non si sarebbero dovuti riscontrare mutamenti apprezzabili del valore di portata dal punto più a monte a quello più a valle. In realtà la portata misurata in località Vesa (180 l/s) è risultata esattamente il doppio di quella misurata a Capo di Fiume (90 l/s), il punto più a monte misurato (luglio 1990) (tali misure sono tra l'altro risultate molto prossime a quelle effettuate nel 1885 e 1913 - 1916 dall'ispettore capo del Servizio Idraulico Reale E. Perrone). Questo conforta l'ipotesi che la faglia dell'Accellica non provochi una forte caduta di carico piezometrico: la superficie piezometrica, caratterizzata da un forte gradiente e da una morfologia piuttosto accidentata in virtù del passaggio da un complesso prevalentemente calcareo (Accellica) ad uno dolomitico (rilievi a Sud) ricalca in parte la superficie topografica; ciò sarebbe anche testimoniato dal tipo di «pattern» fluviale, molto articolato, e dalle numerose polle e risorgenze che sia lateralmente che longitudinalmente incrementano la portata del Picentino, che rappresenterebbe in tal caso un'area di drenanza preferenziale.

In tale scenario la grotta dello Scalandrone si troverebbe attualmente entro la superficie piezometrica, come dimostra l'elevata quantità d'acqua presente in grotta, anche nei periodi di magra: misure effettuate allo sbocco del torrentello presente in grotta (luglio 1990), hanno fornito un valore della portata di 30 l/s. Tuttavia le evidenze morfologiche e speleologiche indicherebbero che la genesi della grotta si sia avuta nei pressi del livello di oscillazione della falda, e dunque essa sarebbe riferita ad un paleolivello di base e ad una piezometrica, il cui andamento potrebbe essere stato modificato da successivi eventi tettonici.

B) *La speleogenesi nel corso dell'evoluzione morfo-tettonica dell'Accellica.*

La mancanza di dati cronologici assoluti pone un serio limite al tentativo di confrontare lo schema speleogenetico con quello morfoevolutivo complessivo, cioè di inquadrare il fenomeno carsico nell'ambito degli eventi morfogenetici e neotettonici del massiccio dell'Accellica; le uniche considerazioni possibili (basate su considerazioni di carattere geomorfologico e sulla letteratura esistente, essenzialmente CAPALDI et al. 1988) permettono di tracciare un quadro schematico della successione degli eventi:

- tra la fine del Miocene e l'inizio del Pleistocene si ha il modellamento della Paleosuperficie (APRILE et al. 1979). In questo intervallo di tempo si ha un diffuso sviluppo del carsismo superficiale, sospeso oggi in lembi relitti sui crinali dell'Accellica, recanti talora piccole doline inattive, buchi verticali, ed allineamenti da «Karren» molto evolutivi;

- una prima fase neotettonica disloca la Paleosuperficie. Durante questa fase sono attive faglie che realizzano importanti rigetti verticali; probabilmente si tratta delle faglie perimetrali che individuano la struttura del massiccio, tra cui il «Breakaway» dell'Accellica caratterizzato da moderati valori di pendenza. È

probabile che tale faglia riattivi precedenti linee disgiuntive; essa tronca lineamenti preesistenti a carattere trascorrente (faglia del Picentino) o normale a basso angolo (lombi dei piani di contatto visibili al bordo meridionale dell'Accellica: Serra Polare, Varco del Pistone, FERRANTI, 1989). Questi eventi diastrofici, connessi alle concomitanti crisi fredde del Pleistocene Inferiore, innescano la formazione di depositi clastici continentali, alimentati dal modellamento dei versanti di faglia (lombo di La Mola, 950 slm);

- una seconda fase neotettonica tronca i depositi della Mola, sospendendoli di circa 100 m e riattiva probabilmente anche il «Breakaway» dell'Accellica.

La fase morfogenetica che segue è responsabile del modellamento di ripiani fluvio - carsici posti a quota 850 m.; intuibili poco sopra la grotta dello Scalandrone dove inizia il sentiero di accesso (Bosco della Revanella);

- si ha successivamente una terza crisi neotettonica che realizza rigetti maggiori ai bordi del massiccio piuttosto che al suo interno, essa innesca un approfondimento erosionale della valle del Picentino seguito dal sovralluvionamento (climatico?) della valle stessa. I conglomerati depositati subiranno una successiva reincisione a causa di una ultima sensibile surrezione del massiccio rispetto alla antistante Piana del Sele. Si formano così i terrazzi dei Piani di Giffoni e il piccolo lombo di pianoro presente all'esterno della grotta dello Scalandrone, entrambi posti intorno ai 750 m di quota. La fase tettonica che precede l'accumulo dei conglomerati risulta avere un'età di circa 0,75 MY bp. (CAPALDI et al, 1988).

Per quanto riguarda l'evoluzione speleogenetica il problema principale è quello relativo ai primi stadi di sviluppo del fenomeno carsico. La notevole differenza di quota tra i lombi di paleosuperficie sospesi tra le creste dell'Accellica e la grotta (circa 900 m) permette di escludere che questa si sia originata durante il ciclo carsico responsabile del modellamento della paleosuperficie, caratterizzato da forme ipogee sub - orizzontali a piccola profondità (BRANCACCIO et al., 1978). Del resto la stretta connessione tra le evidenze speleologiche e gli andamenti strutturali dell'Accellica, induce a pensare che la grotta si sia originata successivamente alla dislocazione tettonica della Paleosuperficie, risentendo però anche di motivi strutturali più antichi (direzioni N - S e E - W).

Poiché la grotta prosegue all'interno del massiccio salendo di quota (il punto più alto conosciuto è attualmente a quota 810 m), essa potrebbe correlarsi, per quanto concerne i momenti iniziali del carsismo, al livello di base pertinente alle breccie della Mola. Per la contemporanea dissoluzione dei cementi della cataclasi e asportazione della «farina» tettonica, si ha l'individuazione di quello che oggi costituisce il livello superiore dello Scalandrone; l'andamento sub - orizzontale è relazionabile al dreno preferenziale esercitato dalla faglia dell'Accellica lungo la sua direzione nei pressi del livello di oscillazione della falda. Con la seconda fase neotettonica si ha probabilmente un nuovo stadio evolutivo con graviclastismo nella tettonite e abbondante produzione di crolli che vengono successivamente concrezionati; il profilo longitudinale si fa più complicato; l'andamento a salti è relazionabile alla cattura di incroci di faglie, e fratture e si individuano probabilmente gli ortovacui maggiori lungo tali incroci. Con la terza fase neotettonica l'ondata erosionale regressiva del Picentino si riflette in un approfondimento del livello di base carsico precedentemente stabilizzatosi al livello del lombo del pia-

noro esterno alla grotta correlabile ai Piani di Giffoni (q. 700-750 m). I crolli interessano anche le concrezioni e tendono a farsi più copiosi nella parte alta della cavità, dove si individua un livello più basso caratterizzato da scorrimento d'acqua; il livello superiore viene fossilizzato da concrezioni e speleotemi più abbondanti nel senso di provenienza della falda (destra orografica).

L'erosione provoca infine l'ablazione dei depositi presenti sul pianoro esterno, e l'apertura dell'attuale ingresso nella volta dell'ortovacuo finale; ciò permette localmente la colonizzazione da parte di alghe e muschi igrofilo, che producono modeste quantità di travertino.

Il termine «fase tettonica» risulta in parte restrittivo, poiché il succedersi degli eventi deformativi è piuttosto da considerarsi come la progressiva attuazione di un regime deformativo. Questa considerazione risulta tanto più vera se applicata all'evoluzione speleogenetica, quando condizionata da fattori strutturali come nel caso in esame. Difatti, data la particolare natura del substrato nel quale si apre la grotta (roccia cataclastica e sfarinata), è ipotizzabile che almeno in parte gli eventi speleogenetici si siano verificati in maniera graduale, come del resto suggerisce il progressivo approfondimento di alcune sezioni.

L'individuazione di differenti momenti speleogenetici non è dunque da considerarsi conclusiva, ma rappresenta uno schema di riferimento relativo, in cui la speleogenesi è indubbiamente connessa alle crisi tettoniche responsabili della surrezione di massiccio, ma risulta certamente legata anche a fattori morfogenetici fondamentali quali le oscillazioni climatiche occorse in particolare durante il Pleistocene medio - superiore, e quindi posteriormente alle ultime crisi surrettive che interessano questo settore dei Monti Picentini.

Conclusioni

Lo studio della Grotta dello Scalandrone ha permesso di effettuare le seguenti osservazioni:

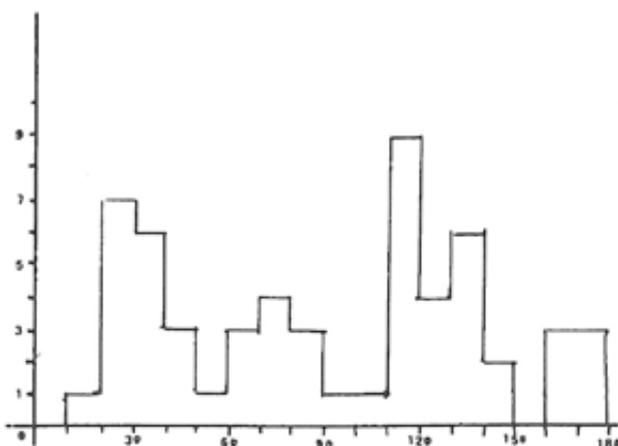


Fig. 7 - Istogramma di distribuzione delle lineazioni macrostrutturali dell'alto corso del Picentino e del versante S dell'Accellica. In ascissa il numero di misure, in ordinata le direzioni.

- la grotta si è impostata lungo la fascia cataclastica connessa ad un importante discontinuità tettonica che delimita a S. il Massiccio dell'Accellica rispetto ai terreni dolomitici affioranti nella Valle del Picentino («Breakaway» dell'Accellica). Un'analisi strutturale speditiva, effettuata sia in campagna che in grotta, mostra un buon accordo fra l'orientazione della grotta e quello del sistema di faglie in questione (WNW -ESE);

- la grotta, nel tratto sinora esplorato, è a sviluppo prevalentemente orizzontale con «salti» costituiti da ampi ortovacui, impostatisi in corrispondenza di incroci di faglie / fratture. Nei tratti sub orizzontali si individuano talora più livelli sovrapposti, sovente intercomunicanti e con indizi di approfondimento «graduale», con prevalenza di crolli nella parte bassa e concrezionamenti nei livelli più alti, particolarmente sul lato rivolto a settentrione, mentre il lato a meridione mostra il maggior approfondimento:

- misure di portata e considerazioni di carattere generale hanno permesso di delineare schematicamente le caratteristiche idrogeologiche dell'area studiata, con particolare riferimento alla Faglia dell'Accellica; questa discontinuità costituisce una barriera orientata quasi ortogonalmente al flusso della falda sostenuta dalla struttura dell'Accellica, che avviene in prevalenza verso i quadranti meridionali, indirizzandolo in parte lungo la direzione W/NW - ESE; tale ostacolo però non è così forte da creare significative perdite di carico piezometrico; in tal modo la superficie piezometrica, caratterizzata da un andamento molto irregolare e da un gradiente alquanto pronunciato, tende a conformarsi alla morfologia della superficie topografica. Sulla barriera costituita dalla faglia in questione si è anche impostata la Grotta dello Scalandrone, il cui andamento risulta così quasi perpendicolare alla direzione principale di flusso della falda (le cui caratteristiche possono essere ritenute simili sia al tempo della formazione della grotta che attualmente). Successivamente o anche contemporaneamente, nell'evoluzione speleogenetica prevalgono gli eventi graviclastici, i quali interessano in parte anche i concrezionamenti;

- un'alternanza di fasi neotettoniche ed episodi morfogenetici ha interessato l'area in esame a partire dal Pliocene sup., dopo la formazione della «Paleosuperficie». La Faglia dell'Accellica si è individuata probabilmente con la prima fase neotettonica, creando così le premesse per la speleogenesi; questa però si è sviluppata seguendo anche motivi strutturali ad orientazione parallela e meridiana e a bassa inclinazione, individuatesi durante le fasi distensive su faglie normali a basso angolo; questi ultimi motivi si sono determinati a partire dal Miocene sup., e dunque risultano più antichi di quelli ad orientazione NW - SE e NE - SW. La speleogenesi è poi proseguita durante gli intervalli successivi alla prima fase neotettonica, risultando particolarmente attiva sino alla terza fase (dotata a 0.75 m.e. bp), che ha provocato un forte approfondimento del livello di base carsico per l'ondata erosionale regressiva del F. Picentino.

Ringraziamenti

Si ringraziano i proff. P. CELICO, per le utili discussioni e i proficui consigli

sulla struttura idrogeologica del massiccio e A. CINQUE per la revisione critica del manoscritto; il dott. A. PICIOCCHI, per l'attenzione e l'entusiasmo con cui ha seguito lo studio; il G.S. C.A.I. Salerno e in particolare i sig. G. GALDIERI e G. DE MARTINO per avermi introdotto alla problematica speleologica della grotta; i componenti del G.S. C.A.I. Napoli che hanno in varia misura contribuito alla realizzazione del lavoro, in particolare il dott. L. PELELLA per il ritrovamento dei dati idrogeologici e strutturali; P. FIORITO per l'inflessibile aiuto prestato nella stesura del testo.

Il rilevamento geologico è stato effettuato in collaborazione con la dott. L. MATTERA; lo studio e l'interpretazione speleogenetica derivano in buona parte da interminabili discussioni avute con L. MATTERA e G. DE MARTINO dinanzi al camino della Caserma Forestale dei Piani di Giffoni V.P. A questi due amici, ai quali è affidata la prosecuzione dell'esplorazione, sono debitore di vagoni di consigli ed informazioni.

Bibliografia

- APRILE F., BRANCACCIO L., CINQUE A., DI NOCERA S., GUIDA M., IACCARINO G., ORTOLANI F., PESCATORE T., SGROSSO I., TORRE M., 1979 - *Dati preliminari sulla neotettonica dei Fogli 174 (Ariano Irpino), 186 (S. Angelo dei Lombardi), 198 (Eboli)*. In: *Contributi preliminari alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia*, CNR, Prog. Fin. Geodinamica, pubb. n. 251.
- BAGGIONI M., 1973 - *Les bordures de la plane du Sele: etude morphologique*. Bull. A.F.E.Q. n. 1, pp. 3-11.
- BAGGIONI M., 1974 - *Neotectonique, terrasses et niveaux marins de la plane du Sele (Italie du Sud)*. Bull. de l'Ass. Franc. pour l'Etude du Quaternaire.
- BELLUCCI F., BRANCACCIO L., CELICO P., CINQUE A., GIULIVO I., SANTO A., TESCIONE M., 1983 - *Evoluzione geomorfologica, carsismo e idrogeologia della Grotta del Caliendo (Campania)*. Le Grotte d'Italia, 4, XI, 371-385.
- BELLUCCI F., CRESCENZI E., GALLUCCIO F., GIULIVO I., PELELLA L., SANTANGELO N., SANTO A., 1987 - *Evoluzione geomorfologica e carsismo della Grotta di Candraloni - M. Terminio (M. Picentini - Campania)*. Atti XV Congr. Naz. di Speleologia, Castellana Grotte, 10-13/8/87 121-14).
- BINI A., 1978 - *Appunti di geomorfologia ipogea: le forme parietali*. Atti V Conv. Reg. Spel. Trentino Alto-Adige, Lavis, pp. 19-46.
- BRANCACCIO L., 1971 - *Osservazioni geomorfologiche nell'alta valle del Sabato presso Serino*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, v. I, p. 2°.
- BRANCACCIO L., 1974 - *Aspetti e problemi del carsismo epigeo in alcuni massicci calcarei dell'Italia Meridionale*. Ann. Spel. CAI Napoli.
- BRANCACCIO L., DI NOCERA S., RODRIQUEZ A., 1978 - *Il carsismo nell'Appennino Meridionale*. Atti Congr. paleocarsismo, Napoli, 1978.
- BRANCACCIO L., PESCATORE T., SGROSSO I., SCARPA R., 1984 - *Geologia Regionale*. FORMEZ, s. 2°, n. 37, Napoli.
- BRANCACCIO L., D'ARGENIO B., FERRERI V., PREITE MARTINEZ. M., STANZIONE D., TURI B., 1986 - *Caratteri tessuturali e geochimici dei travertini di Rocchetta al Volturno*. Boll. Soc. Geol. It., 105, pp. 114-137.
- BUDETTA P., CELICO P., CORNIELLO A., DE RISO R., DUCCI D., NOTA D'ELOGIO E., NICOTERA P., 1988 - *Carta Idrogeologica del Foglio 186 (S. Angelo dei Lombardi)*. Memoria illustrativa. Atti 74° Congr. Soc. Geol. It., A 82-85.
- CAPALDI G., CINQUE A., ROMANO P., 1988 - *Ricostruzione di sequenze morfo-evolutive nei Pi-*

- centini Meridionali (*Campania, Appennino Meridionale*). In stampa su: Geogr. Fis. e Dinamica del Quaternario.
- CINQUE A., LAMBIASE S., PAGLIUCA S., 1982 - *Le Grotte di S. Michele e Nardantuono nel contesto dell'evoluzione neotettonica dei Monti Picentini (Appennino Meridionale)*. Notiz. Sez. CAI Napoli, a. XXXVI, n. 1, pp. 42-57.
- CINQUE A., 1986 - *Guida alle escursioni geomorfologiche (Penisola Sorrentina, Capri, Piana del Sele e M. Picentini)*. Dip. Sc. Terra, Univ. Napoli, pubb. n. 33.
- CINQUE A. e FERRANTI L., 1988 - *Fenomeni speleogenetici nelle breccie quaternarie dei Monti Picentini (Appennino Meridionale)*. In Stampa su: L'Appennino Meridionale. Ann. CAI Napoli.
- COPPOLA L. e PESCATORE T., 1989 - *Lineamenti di Neotettonica dei Monti Terminio-Tuoro, Cervialto e Marzano*. Boll. Soc. Geol. It., 107,1, pp. 105-121.
- D'ARGENIO B., PESCATORE T., SCANDONE P., 1973 - *Schema geologico dell'Appennino Meridionale (Campania e Lucania)*. Atti Conv. «Moderne vedute sulla Geologia dell'Appennino», Acc. Naz. dei Lincei, quad. 183, Roma.
- D'ARGENIO B., IETTO A., OLDOW J.S., 1987 - *Low Angle Normal Faults in the Picentini Mts., Southern Apennines*. Rend. Scoc. Geol. It., 92, 113-122.
- D'ARGENIO B., FERRANTI L., IETTO A., MARSELLA E., MATTERA L., OLDOW J.S., PAPPONE G., SACCHI M., 1989 - *Faglie Normali a Basso Angolo (LANFs) nell'Appennino campano-lucano e nella Catena Costiera N-Calabrese*. Conf. Scient. Ann. sulle attività di Ricerca dei Dipartimenti, Napoli, 13-15/12/89, Atti, pp. 89-90.
- FERRANTI L., 1989 - *Osservazioni geologiche sull'area compresa tra Giffoni Vallepiana, Montecorvino Rovella e Acerno (Salerno)*. Tesi di Laurea non pubblicata, pp. 127, Napoli.
- FERRANTI L., 1991 - *The Accellica Fault a major Breakaway system in the extended Picentini Mountains (Southern Apennines)*. Riass. conv. «Giornate in memoria di L. Ognibeni», Soc. Geol. It., Naxos (CT), 6-8/6/91.
- FERRERI V. e STANZIONE D., 1978 - *Contributo alla conoscenza geochimica dei travertini di Paestum e della bassa valle del Tanagro (SA)*. Rend. Acc. Sc. Fis. Mat., 45, 1-15, Napoli.
- FONDI M., 1962 - *La Regione dei Monti Picentini*. Libreria Scientifica Ed., Napoli.
- GUALDIERI A., 1910 - *Le terrazze orografiche dell'Alto Picentino a NE di Salerno*, Boll. Soc. Geol. It., 29.
- IETTO A., 1965 - *Su alcune particolari strutture connesse alla tettonica di sovrascorrimento nei Monti Picentini*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, 74, 65-85.
- INCORONATO A., NARDI G., ORTOLANI F., PAGLIUCA S., 1985 - *The Plio-Quaternary Bagnoli Iripino-Calaggio Torrent strike-slip fault. Campania-Lucania (Southern Apennines)*. Boll. Soc. Geol. It., 104, 399-404.
- MATTERA L., 1990 - *Osservazioni geologiche sull'area compresa tra Giffoni Vallepiana, Montecorvino Rovella, Olevano sul Tusciano, Acerno (Salerno)*. Tesi di Laurea non pubblicata. Napoli.
- SCANDONE P. E SGROSSO I., 1963 - *Il Mesozoico nel Gruppo dell'Accellica (Monti Picentini-Salerno)*. Mem. Soc. Geol. It., 4, pp. 7-21.
- SGROSSO I., 1972 - *Alcune considerazioni sulla Grotta del Sambuco (Serino-Avellino)*. Ann. Spel. CAI Napoli, 21-23.
- WERNICKE B., 1985 - *Structural discordance between Neogene detachments and Frontal Sevier Thrust, Central Mormon Mts., S-Nevada*. Tectonics, v. 4, n. 2, pp. 213-246.

Discussione

CUCCHI - Mi domandavo fino a che punto quelli segnalati sono livelli e fino a che punto questi sono semplicemente dei riempimenti fino a certe quote di materiale.

FERRANTI - In alcuni punti sono presenti sino al substrato poi vi sono dei by-pass, dovuti a crolli databili alle ultimissime fasi morfogenetiche che permettono una omogeneizzazione verticale.

SILVANO AGOSTINI *

GEOLOGIA E CARSIISMO NEI MONTI LEPINI (LAZIO)

RIASSUNTO - I Monti Lepini costituiscono uno dei tre gruppi della dorsale dei Volsci che si estende a Sud del Vulcano Laziale fino alla Campania, con direttrici orografiche principali parallele alla costa tirrenica.

Nei Lepini affiora una successione carbonatica con facies di soglia e di laguna i cui termini stratigrafici vanno dal Giurassico medio al Miocene medio. I lineamenti strutturali sono stati determinati da una tettonica polifasata da cui emergono elementi più recenti (neotettonica) evidenziati attraverso i processi carsici e che assumono particolare importanza nella definizione dell'evoluzione geodinamica dell'area.

Il carsismo è molto sviluppato sia in superficie che in profondità. Si conoscono oltre quattrocento grotte, molte delle quali, pur note da tempo, oggetto di nuove e interessanti esplorazioni. Sulla base del fenomeno carsico e dei suoi rapporti con le condizioni litologiche e tettoniche, si sono evidenziate facies a grado diverso di sviluppo del carsismo. I lineamenti carsici e idrogeocarsici che vengono delineati permettono di suddividere i Monti Lepini in settori fondamentali che assumono significato tanto nell'evoluzione geostrutturale che paleogeografica della catena carbonatica laziale.

ABSTRACT - The Lepini mountains (Latium) are one of the three carbonatic sectors of Volsci group developed from the South latial volcanic area to the Campania, with a parallel trend to the tyrrhenian coast. The carbonatic shelf facies (reef and lagoon) outcrops in the Lepini are dated: middle Jurassic - middle Miocene. The Lepini's structure results by a polyphasic tectonic where the most recents elements (neotectonic) are clearly recognized by Karstic processes. The Karst is very developed in surface and depht - are known more than four hundred caves. In this paper are described some Karst facies due to different degree of Karst processes in relationship with the litology, tectonic and so on, and the hydrogeological net. The Karst facies and the hydrogeoKarst features allow to subdivide the Lepini mountains in fundamental sectors that are the consequence of the geostructural and paleogeographical evolution.

Lineamenti geologici e idrogeologici

L'insieme dei rilievi che prende nome Lepini (gruppo settentrionale della catena dei Volsci) è costituito da monoclinali carbonatiche in facies di piattaforma a direzione prevalente delle strutture NW - SE e immersione a NE. Le sequenze in affioramento vanno dallè dolomie del Giurassico inferiore - medio, ai calcari dolomitici e calcari del Cretacico inferiore e superiore, per terminare con affioramenti discontinui di calcari del Miocene inferiore e medio.

* Lab. di Geologia e Paleontologia Soprintendenza Archeologica dell'Abruzzo - Chieti

La struttura dei Volsci formata dai rilievi dei Lepini stessi, degli Ausoni e dagli Aurunci, è bordata a NE attraverso un contatto di sovrascorrimento, dai sedimenti impermeabili del flysch argilloso arenaceo (complesso di Frosinone), verso NW, proprio alla periferia dei Lepini, si ha il tamponamento della struttura con gli apparati del Vulcano laziale, a SE infine, attraverso faglie dirette la stessa sprofonda rapidamente ed è sepolta sotto i sedimenti del ciclo plio - pleistocenico della Pianura Pontina che la separa quasi completamente dal Mar Tirreno. Per la loro posizione i Lepini posti a Sud di facies di margine e di transizione al mare aperto, ad Est di strutture di facies Toscana (Circeo), estranei al lineamento regionale Olevano - Antrodoco, assumono interesse particolare sia per la conoscenza dell'evoluzione geologica dell'area «tirrenica», sia per la circolazione dei fluidi superficiali e profondi (geotermia) pertinenti all'acquifero carsico.

Come appare nello schema allegato (Fig. 1) la falda di base dei Lepini ha un drenaggio generale da Est ad Ovest ove si ubicano le principali sorgenti basali. La struttura calcarea inoltre ospita nella sua parte sepolta sotto la Pianura Pontina una falda raggiunta da numerosi pozzi di media profondità (200 - 300 m).

Il drenaggio carsico, dunque, nonostante la presenza di depressioni strutturali all'interno dei rilievi, avviene con continuità dalle dorsali orientali verso quelle occidentali. Le forme carsiche sono costituite, procedendo per un'ideale sezione morfologica che va dalla Valle Latina (Est) alla costa (Ovest), inizialmente da modesti altipiani carsici, che fungono da area di infiltrazione omogenea. All'interno, poi, lungo la nota linea tettonica Montelanico - Carpineto Romano, si hanno giustapposizioni di fasce particolarmente assorbenti ove sono noti i maggiori inghiottitoi carsici. Queste proseguono a SW della linea Montelanico - Carpineto Romano attraverso valli cieche e bacini endoreici a morfologia lineare. In corrispondenza delle dorsali occidentali si hanno piani carsici poco sviluppati e disarticolati da ripetute scarpate in roccia. Sui versanti occidentali si allineano le risorgenze carsiche. Le più alte in quota sono ubicate lungo una stretta depressione che corre da Bassiano a Sermoneta e sono a regime stagionale o costituite da grotte risorgenza del tutto inattive. A quote inferiori alle precedenti si allineano le emissioni carsiche principali con portate notevoli e perenni ($P_{max}/P_{min} = 3$).

Geomorfologia

Le morfologie carsiche dei Lepini permettono una zonizzazione ripetitiva determinata dalle forme di superficie, dalla presenza geometria e sviluppo del carso ipogeo, da altri elementi morfostrutturali. Le specifiche zone sono qui chiamate facies. Esse riflettono le interazioni tra litologia, tettonica e stadio della morfogenesi, che determinano la varietà di forme e l'organizzazione spaziale delle stesse e della rete ipogea.

Nei Lepini le facies non hanno un'immediata correlazione con tipi litologici e conseguenziale capacità carsica. La serie infatti risulta monotona per ampi intervalli stratigrafici, le microfacies sono ripetitive e sono dunque le relazioni con le condizioni tettoniche e strutturali locali a indirizzare il tipo di facies. Nell'elaborato cartografico (Fig. 2), che deriva da rilievi a scala 1:25.000, sono indi-

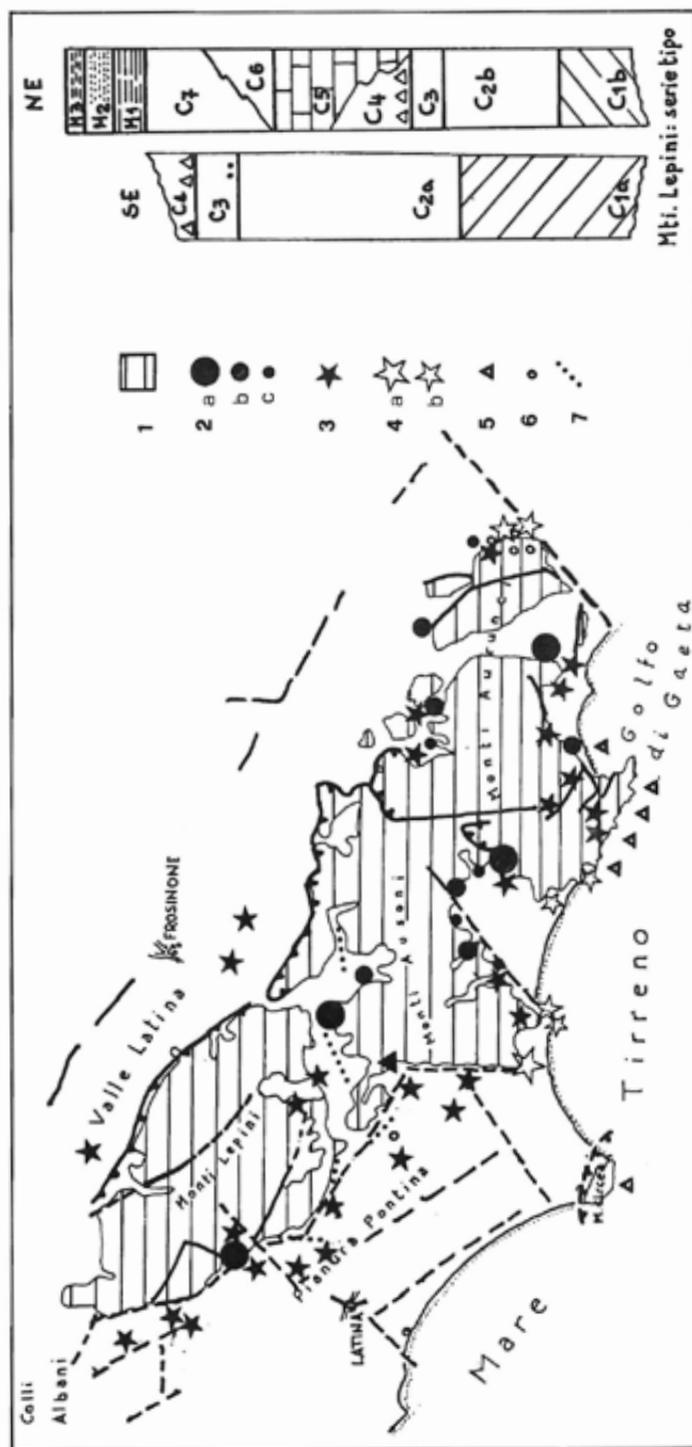


Fig. 1 - Monti Lepini: schema idrogeologico (da Boni et al., 1986, modif.).
 1. aree carbonatiche dei Monti Lepini, Ausoni e Aurunci; 2. sorgenti principali (a. 1-3 mc/sec; b. 0.5-1 mc/sec; c. 0.1-0.5 mc/sec); 3. pozzi per acqua; 4. sorgenti con forte salinità (0.75-20 g/l TDS; a. 3-6 mc/sec; b. 1-3 mc/sec); 5. emergenze dirette in mare; 6. pozzi e sorgenti termali; 7. drenaggio in alveo.

Monti Lepini: Serie Tipo.
 C1a - dolomie e calcilutiti, calcari stromatolitici; C1b - dolomie e calcari dolomitici; Giurassico medio-Cretaceo inf. C2a - calcilutiti a interstrati argillosi, calcarenitici; C2b - calcilutiti, calcari dolomitici con granuli di quarzo; Cretaceo inf. C3 - biocalciliti, breccie paleocarsiche, biomicriti e micriti; Cretaceo medio. C4 - biolititi a rudiste, calcareniti; Cretaceo sup. C5 - calciruditi e calcari «cristallini»; C6 - calciruditi e dolocalciruditi; C7 - calcare «saccaroide»; Cretaceo sup. M1 - calcareniti e calcilutiti a «briozoi e litotamni»; M2 - marne calcaree a «cylindrites»; Miocene medio. M3 - marne e argille a «Orbulina»; Miocene medio-sup.

viduate complessivamente quattro facies carsiche, i criteri di distinzione sono riassunti nella specifica legenda. Per la sola classe C4 è stato adottato un criterio litologico, la sua estensione infatti coincide con gli affioramenti di dolomia e con le sequenze stromatolitiche che contraddistinguono il Malm dei Lepini. Molti autori riconoscono alle prime una bassa e medio bassa permeabilità. In effetti nei Lepini lo sviluppo del carso su queste forme è ridotto ed al contatto con questa formazione si sono determinate risorgenze. I livelli stromatolitici presentano invece fenomeni di paleocarso, con tubi freatici e superfici di erosione, brecciole e

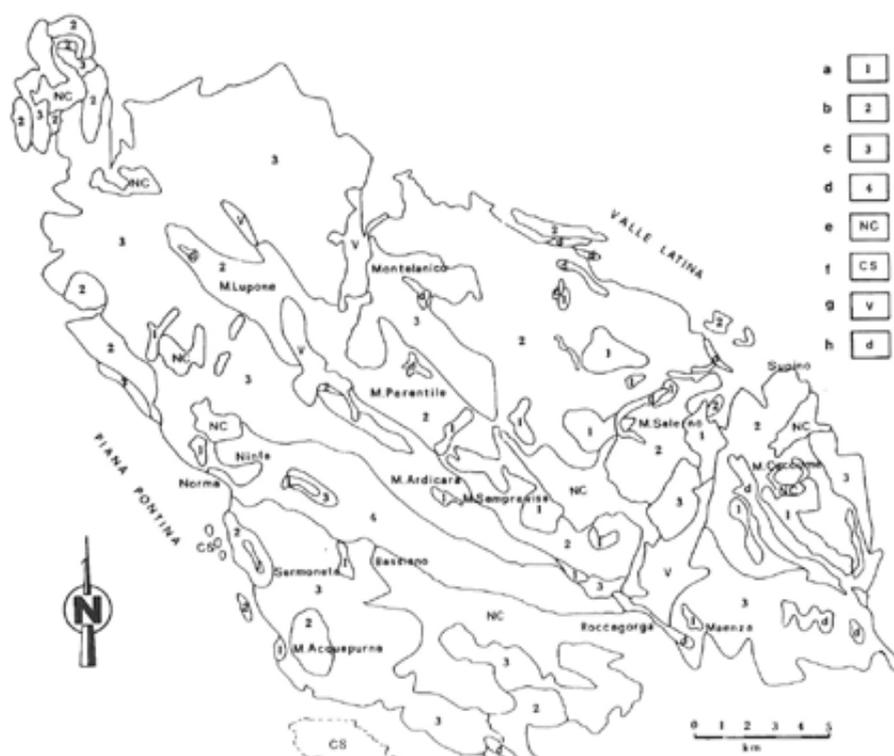


Fig. 2 - Monti Lepini: carta delle facies carsiche.

- a. Facies 1: Aree carsiche ad alto assorbimento concentrato, inghiottitoi allineati e forme superficiali a sviluppo lineare;
- b. Facies 2: Aree carsiche ad assorbimento diffuso, cavità minori, forme superficiali con sviluppo lineare locale;
- c. Facies 3: Aree carsiche a bassa densità di forme tipiche e cavità epidermiche;
- d. Facies 4: Aree carsiche su dolomie, con forme di erosione normale prevalenti su quelle carsiche. Paleocarsismo;
- e. Litologie non soggette a processi carsici;
- f. Carso sepolto nelle strutture carbonatiche ribassate per faglia e coperte da successioni sedimentarie plio-pleistoceniche marine e continentali;
- g. Coperture costituite da epivulcaniti o da breccie vulcaniche;
- h. Principali piani carsici con coperture pedogenetiche recenti e/o paleosuoli.

crepacciature che si concentrano stratigraficamente all'altezza dei livelli con resti di piante (conifere?). Un significato particolare assumono le doline che sono riconducibili a due morfotipi principali: uno con sviluppo verticale, l'altro orizzontale. I due tipi non sono mai associati. Le prospezioni geofisiche sui tipi orizzontali accreditano che le morfologie del basamento roccioso sono circa concordi con la tipologia dei riempimenti. Le doline a sviluppo verticale, con pareti quasi sempre in roccia o comunque con scarso deposito, sono qui interpretate come cavità esumate dall'abbassamento della superficie carsica. Altre doline poste in vetta si pongono trasversalmente agli spartiacque in corrispondenza con valli a fianchi rocciosi che si sviluppano su ambedue i versanti sottesi dagli spartiacque.

Coperture recenti e carso sepolto

Le principali depressioni carsiche all'interno dei Lepini presentano coperture quasi continue di depositi recenti. Si tratta di tipiche terre rosse e nere, di detriti ed ancora di epivolcaniti legate agli apparati del vulcano laziale. Alcune riincisioni nei depositi permettono l'osservazione di coperture più complesse determinate da orizzonti pedologici. Si sono rilevate soprattutto nelle depressioni di NE dei Lepini delle bisequenze con paleosuolo rosso policiclico, spesso con industrie del Paleolitico medio in situ, ricoperto da un complesso colluviale pedogenizzato, ma con minerali di genesi vulcanica poco alterati. L'inquadramento cronologico dei depositi superficiali risulta al momento ancora difficile.

Sotto le sequenze marine e continentali della Pianura Pontina trivellazioni per ricerca d'acqua hanno intercettato nei carbonati alcuni orizzonti particolarmente carsificati (Pozzi dell'area Mazzocchio). Le cavità in regime freatico si collocano da circa 150 a 300 metri dal piano campagna. L'interpretazione di questi fenomeni non è tuttora chiara. A mio avviso gli orizzonti carsici non individuano un paleocorso determinato da fattori eustatici quaternari, bensì aree di miscelamento di fluidi carsici epidermici con fluidi afferenti sempre alle strutture carbonatiche, da un circuito più profondo. Quanto espresso rimane comunque un'ipotesi che fa riferimento alla situazione strutturale dei Lepini e del Vulcano laziale.

Elementi strutturali del carsismo

L'analisi delle cavità carsiche dei Lepini raggruppate secondo areali morfologici omogenei ha evidenziato tre famiglie principali che si caratterizzano con discontinuità coniugate ed associate sempre a subfamiglie con geometrie ortogonali alle prime.

A) famiglia N - S e E - W. Sono le direttrici di carsificazione più recenti, impostando sia processi di neocarsificazione, che la dislocazione di forme e le catture idrografiche.

B) famiglia NW - SE e NE - SW. Noti regionalmente come sistema appenninico e antiappenninico, mostrano una spiccata dispersione azimutale (N25 - 50W e N25 - 50E). Su queste direttrici si è integrata la morfologia generale dei Lepini ed anche alcune forme di ringiovanimento dei rilievi.

C) famiglia N70W e N70E (con rispettive subfamiglie ortogonali poco sviluppate). Sono elementi presenti soprattutto alla periferia Nord e Sud dei Lepini dove assumono un'importanza non subordinata nel quadro fessurativo che guida il carsismo.

Per i sistemi appenninico e antiappenninico risulta un'importanza alternata delle due famiglie in coincidenza di elementi tettonici ad analogo andamento che definiscono e perimetrano singoli blocchi strutturali. Le cavità ad oggi note

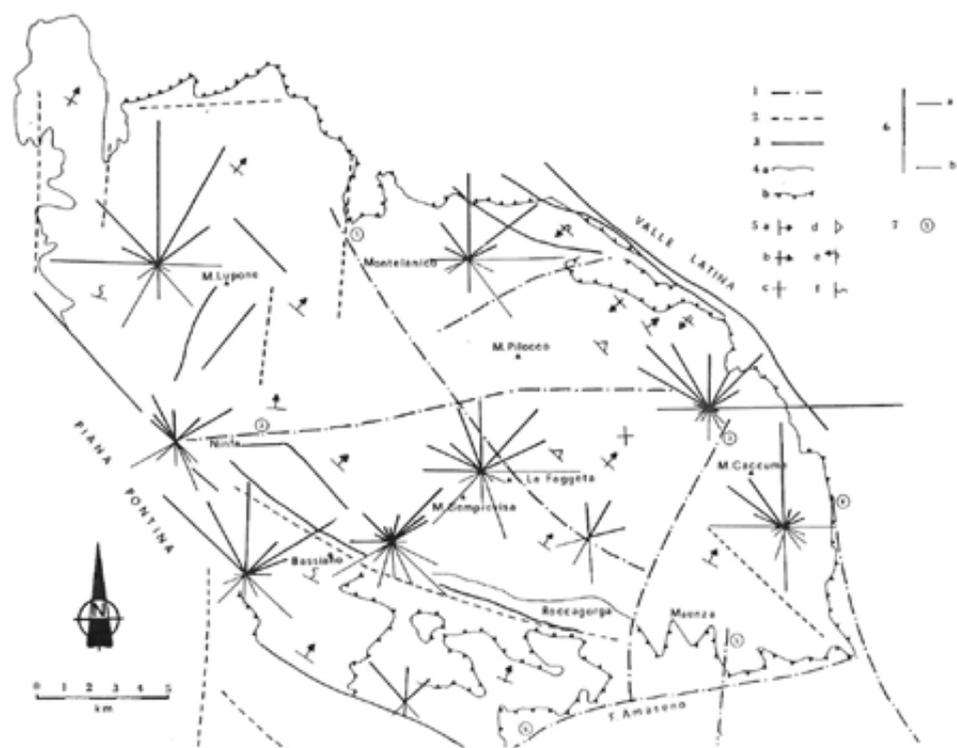


Fig. 3 - Monti Lepini: carta delle direttrici tettoniche del carsismo.

1. Principali linee morfostrutturali carsiche: 1 - linea Pian della Faggetta-Valle S. Maria; 2 - linea Nonfa-Ardicara-Acquamezzavalle-Occhio di bue; 3 - linea Fosso di Monteacuto-Valle Serena; 4 - linea Pratica-Giuliano Romano-Amaseno; 5 - linea Pantano della M.; 6 - linea Valle dell'Amaseno-Pian della Quartara.

2. Linee morfostrutturali secondarie e/o sepolte;

3. Faglie principali;

4. Limite dei Lepini. a. coperto da falde detritiche, b. a scarpata.

5. Giaciture dei blocchi principali (a. 40-50, b. 15-30, c. 0-15, d. +60, e. rovesciati, f. ondulazioni e pieghe minori).

6. Diagramma a stella. a. lunghezze cumulative segmento = 100 m, b. frequenze segmento = 10 elementi.

7. Linee morfostrutturali carsiche (vedi punto 1).

hanno un predominante sviluppo verticale, sono rare le morfologie freatiche relitte e i tratti in forra raccordano sempre sistemi di pozzi. Non risultano correlazioni tra «piani carsici» o l'individuazione di orizzonti di circolazione neanche per settori. Questa situazione caratterizza una tipologia carsica (AGOSTINI, 1982) specifica dei Lepini nell'ambito delle strutture dell'Appennino centrale laziale - abruzzese.

Settori geocarsici dei Lepini

I diagrammi a stella delle discontinuità guida delle cavità (Fig. 3), gli elementi predominanti dell'idrogeologia carsica e l'andamento topografico delle facies carsiche permettono di individuare settori e lineamenti geocarsici di significato morfologico e strutturale. La linea tettonica Montelanico - Carpineto - Maenza, parallelamente alla quale si sviluppano inghiottitoi e valli endoreiche lineari mantiene la caratteristica di elemento giustapposto ad aree a forte assorbimento ulteriormente a SE lungo l'incisione di Valle S. Maria. Questa depressione si interrompe più a sud in prossimità di lineamenti morfologici e strutturali, di cui i principali sono la Valle di Montecauto e la Valle del Fosso di Montecauto. A NE della linea Montelanico - Carpineto - Maenza, si ha un settore con morfolo-

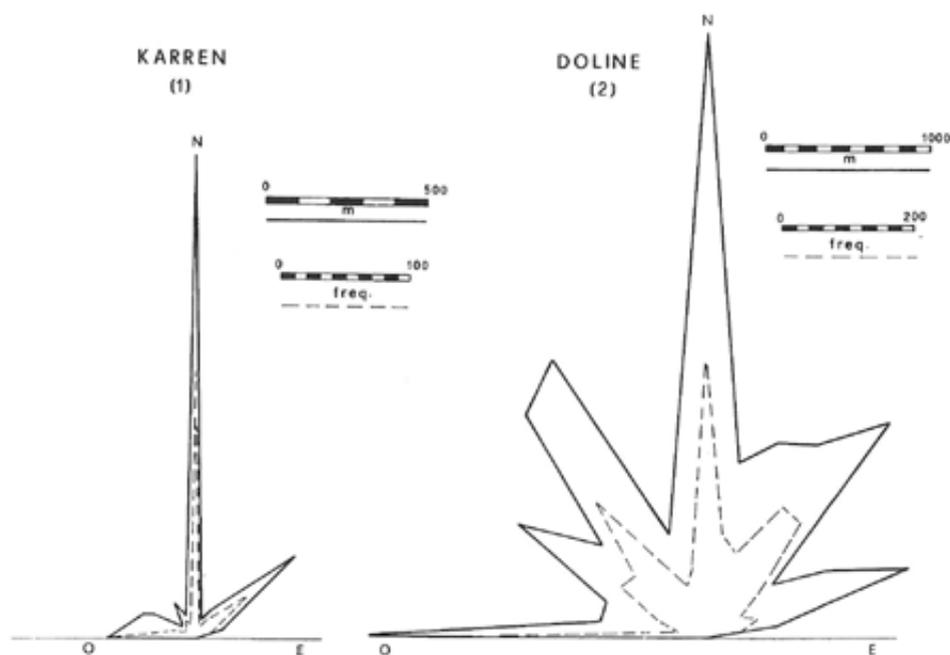


Fig. 4 - Diagrammi polari degli orientamenti dei «karren» (1) e degli assi di allungamento delle doline e delle depressioni lineari di origine carsica (20).

gie carsiche diffuse e non si riconoscono linearità nello sviluppo delle aree assorbenti. Quest'ultime sono smembrate da rotture di pendio e scarpate di roccia; più continuo appare il solo altipiano di Gorga ove sono conservate testimonianze di un tipico carso a torri (carso tropicale). Ad occidente dell'area assorbente che caratterizza il cuore dei Lepini (di cui Pian della Faggeta ne è un elemento) innanzi definita, le cavità principali si allineano ai piedi di scarpate di faglia parallele e ortogonali ai versanti. Traversalmente allo sviluppo dei rilievi si individua un elemento morfologico e strutturale che dall'altezza di Occhio di Bue decorre per la sella di M.te Ardicara - M.te Semprevisa e ancora per l'incisione di Acquamezzavalle fino alle sorgenti di Ninfa. Più elementi carsici condizionati dalla famiglia E - W si localizzano su questo lineamento che imposta all'interno dei rilievi aree lineari o più articolate di assorbimento, e in periferia occidentale la fascia di sorgenti. La continuità dell'elemento nei Lepini orientali viene evidenziata non tanto da morfologie o dalla geometria delle facies carsiche, bensì dal diagramma a stella del settore dove la famiglia E - W presenta il picco principale. L'accennata Valle di Montecauto, a Sud - Est dei Lepini, infine, continua nell'elemento di Valle Serena fino a Supino. Gli inghiottitoi di queste valli hanno morfogenesi recenti e sono allineati parallelamente alle direttrici di queste. Ulteriori settori e lineamenti sono riportati nell'elaborato cartografico, che nell'insieme mettono in evidenza una situazione morfostrutturale più complessa di quelle sino ad oggi descritte per i Lepini

Conclusioni

I rapporti tra la geologia e lo sviluppo dei processi carsici nei Lepini porta a riconoscere delle differenziazioni areali (facies), linearità nella geometria di sviluppo delle stesse abbastanza ricorrente, e lineamenti che sottendono agli elementi più importanti del carsismo ipogeo. Si riconosce nel contesto generale una matura integrazione dei processi carsici su linee tettoniche tipicamente appenniniche e antiappenniniche, che si è determinata in più fasi contestualmente al ringiovanimento della catena. La comparsa di nuove famiglie di discontinuità a controllo dei processi carsici (N - S ed E - W) evidenti anche in superficie solo a Sud della catena, è rilevabile ovunque attraverso le grotte. Si avanza l'ipotesi che questi trend possano essere una diretta influenza della tettonica di area tirrenica. Per quanto detto in precedenza l'evoluzione carsica dei Lepini riflette una storia geologica che da un certo momento in poi si differenzia da quella delle altre catene carbonatiche dell'Appennino centrale laziale abruzzese dove le pur complesse fasi di ridefinizione del carsismo e delle reti carsiche legate ad un sollevamento «a scatti delle strutture» sono state controllate sempre dagli stessi sistemi tettonici. Gli svincoli meccanici della struttura geologica dei Lepini sono dunque da ricercare nell'area del Vulcano laziale e nella Valle Latina.

A Sud la Valle dell'Amaseno dovrebbe rappresentare un limite secondario. È prevedibile infatti, dai dati al momento in possesso, che anche i rilievi degli Aurunci e degli Ausoni presentino un rapporto tra evoluzione geologica e quella dei processi carsici analogo, se non più marcato, a quello dei Monti Lepini.

Bibliografia

- AAVV, 1986 - *Lithofacies map of latium - abruzzi and neighbouring areas*. Prog. Final. Geodinamica Pubbl. 144 vol. V, CNR Roma.
- ACCORDI B. 1963 - *Lineamenti strutturali del Lazio e dell'Abruzzo meridionale*. Mem. Soc. Geol. It. IV (1) Roma.
- ACCORDI B., 1966 - *La componente traslativa nella tettonica dell'Appennino calcareo laziale - abruzzese*. Geol. Romana V Roma.
- AGOSTINI S., 1983 - *Tipologie carsiche nell'Appennino centrale e assetto strutturale: ipotesi di correlazioni tra discontinuità carsiche e deformazioni tettoniche nelle rocce carbonatiche*. Le Grotte d'Italia, 11 (4) Bologna.
- AGOSTINI S., 1979 - *Indici neotettonici risultati dall'analisi dei processi carsici. Dati preliminari su un area campione del F. 159*. Frosinone. CNR Prog. Fin. Geodinamica Sottopr. Neotettonica Pubbl. 251 Roma.
- ALBERTI A., et alii 1975 - *Note illustrative del F. 389 Anagni* Carta Geologica d'Italia, Roma.
- BONI C., BONO P., CAPELLI G., 1986 - *Schema idrogeologico dell'Italia centrale*. Mem. Soc. Geol. It. XXXV Roma e relativa bibliografia.
- FELICI A., 1977 - *Il carsismo dei Mti Lepini (Lazio)*. Il territorio di Carpineto Romano. Not. CSR 1/2 Anno XXII Roma
- GALLO F., RABITO G.L., SALVINI F., 1986 - *Analisi strutturale dei Monti Lepini (Lazio meridionale)*. Mem. Soc. Geol. It. XXXV Roma.
- PAROTTO M. PRATURLON A., 1975 - *Geological summary of the central Appenines. Structural Model of Italy*. Quaderni de La Ricerca Scientifica CNR n. 90 Roma.
- SEGRE A.G., 1948 - *I fenomeni carsici e la speleologia del Lazio*. Pubbl. Ist. di Geografia dell'Univ. di Roma Serie A n. 7 Roma.
- RAFFY J., 1977 - *Le karst d'Italie Centrale*. Norois n. 95 bis 24 anne, numero speciale Paris.

GIUSEPPE MUSCIO & UMBERTO SELLO

LE GROTTI DI CAPO PALINURO (SA)

*Proprio nei giorni in cui si svolge questo
congresso Luigi Savoia e Stefano Modonutti
avrebbero «compiuto» i 20 anni di speleologia.
A loro dedichiamo questo lavoro.*

RIASSUNTO - Il Circolo Speleologico e Idrologico Friulano si è interessato, con campagne svolte dal 1984 al 1990, del carsismo dell'area Camerota-Palinuro (Salerno). Sono state rilevate, esplorate e studiate una cinquantina di cavità, nella maggior parte dei casi raggiungibili solo via mare. Fra le cavità di maggior interesse vi sono quelle con presenza di acque solfuree (Cala Fentente e Grotta Azzurra) e quella con maggiore sviluppo (la Grotta di Punta della Galera, circa 1 km). In tutte le grotte sono presenti i segni di uno sviluppo «polifasico» con momenti di totale sommersione e fasi di emersione. Viene inoltre segnalata la pericolosità delle esplorazioni in sistemi carsici dove la presenza di solfobatteri può ridurre a livelli minimi l'ossigeno nell'aria.

ABSTRACT - The Circolo Speleologico e Idrologico Friulano worked, between 1983 and 1990, in the Camerota-Palinuro (Salerno) area. About fifty caves have been explored, studied and surveyed; most of them are only from the sea reachable.

Among the most interesting caves there are those with presence of sulphurous waters (Cala Fentente and Grotta Azzurra) and the widest one (Grotta di Punta della Galera, about 1 km of development). In all the caves it is possible to find signs of a polyphasic development with periods of total submersion and phases of emergence.

It is also underlined the danger when exploring the karstic systems because of the sulphur bacteria that can reduce the oxygen in the air to the minimum levels.

Premessa

Il Circolo Speleologico e Idrologico Friulano opera nel Cilento dal 1984 effettuando una o più campagne di ricerca ogni anno. L'interesse speleologico di questo territorio va certamente ricercato nella peculiarità del carsismo che in esso si sviluppa: il ruolo giocato dal mare è notevole nell'evoluzione dei sistemi carsici e ad esso si accompagna la presenza di acque solfuree che interessano i sistemi ipogei. Ne risultano così forme carsiche ben diverse da quelle che incontriamo comunemente nelle zone alpine.

L'area è comunque ben lungi dall'essere conosciuta speleologicamente nella sua interezza ma abbiamo ritenuto opportuno pubblicare i dati relativi a quella parte di territorio che abbiamo esaminato più approfonditamente, la zona di Ca-

po Palinuro nel quale un lavoro sistematico di ricerca, esplorazione, rilievo e posizionamento ci ha permesso di descrivere una quarantina di cavità.

Descrizione geografica

L'area di Capo Palinuro si estende per circa 2 kmq a costituire un promontorio orientato circa E-W. La porzione più occidentale del capo è circondata da pareti strapiombanti nelle quali si aprono numerose cavità, spesso al livello del mare o pochi metri più sopra. La quota maggiore è di 203 m slm; nella porzione centro orientale del capo vi è una «strozzatura» cui corrispondono a Nord il porto di Palinuro a Sud la zona di Cala della lanterna: la distanza fra questi due punti è di poco superiore ai 500 metri.

Se si eccettua l'area del porto e le due spianate costituite dallo sbocco dei fiumi Lambro e Mingardo, tutto il promontorio è delimitato verso il mare da pareti strapiombanti che possono raggiungere i 100 metri di altezza ed in queste pareti si aprono, il più delle volte a livello del mare, diverse decine di cavità naturali. Nella quasi totalità dei casi è possibile entrare in grotta solo via mare.

L'area è compresa nella tavoletta IGM 209 II SO (Palinuro) e nel foglio Geologico alla scala 1:100.000 n. 209 -Vallo della Lucania

Caratteristiche geo-idrologiche

Il promontorio di Capo Palinuro è costituito da una successione rocciosa essenzialmente carbonatica di età Giurassico-Cretacica che fa parte dell'Unità del Monte Bulgheria. I calcari appaiono fortemente tettonizzati per fenomeni prevalentemente compressivi (testimoniati ad esempio dall'ampia piega riconoscibile nell'area della Cala del Buon Dormire). Questa intensa deformazione ha causato una intensa fratturazione che, oltre a causare diffusi fenomeni di instabilità, porta persino a mascherare la giacitura degli strati che è, generalmente, da orizzontale a N 45 E.

Dal punto di vista prettamente idrogeologico questa porzione della successione carbonatica, che sarebbe di sua natura piuttosto impermeabile, assume invece un grado da medio ad alto di permeabilità per fratturazione. Non è presente un reticolo drenante se non sotto forma di rii temporanei ed appena incisi. In tutto il capo non sono però conosciute sorgenti a terra ed in questa ottica assume quindi grande significato la definizione delle caratteristiche del reticolo carsico.

Nell'ambito degli studi effettuati non vanno poi dimenticate sia le caratteristiche geologiche di questa porzione del fondale tirrenico che l'evoluzione tettonica più recente (in particolare plio-quadernaria) dell'intero territorio cilentano.

La ricerca delle cavità ha permesso di individuare almeno quattro livelli di base per i sistemi acquiferi: imbocchi di grotte-sorgenti fossili sono stati individuati a -11, -5 e +1 metri slm; allo stato attuale delle nostre conoscenze abbiamo potuto individuare sorgenti di acque dolci e sorgenti di acque solfuree, calde e non, a quote non ben riconoscibili in quanto le emergenze avvengono già con miscelazione di acqua marina; riteniamo comunque che le risorgenze attive siano

quelle comprese fra lo 0 ed i — 5 m, ma che i «serbatoi» di alimentazione siano ben distinti ed assai complessi.

Mentre le acque dolci e fredde sono ovviamente legate agli usuali bacini di alimentazione per raccolta di acque meteoriche, quelle calde e quelle solfuree hanno origine legata, con grande probabilità, alla presenza di complessi ad alimentazione magmatica profonda localizzati a largo di Capo Palinuro (Monte Palinuro e Monte Melchiorre Gioia). Resta ancora irrisolto il problema della distinzione fra acque calde e solfuree che paiono provenire da «fonti» diverse. Nella grotta di Cala Fetente, ad esempio, la maggior presenza di acque solfuree non corrisponde alla zona in cui la temperatura dell'acqua è maggiore. Oltre a ciò nella Grotta Azzurra sono presenti acque solfuree ma a temperatura uguale in pratica a quella dell'acqua marina. Ciò potrebbe però anche essere legato ad una certa distanza fra la zona di alimentazione e quella in cui sono stati presi i dati. D'altro canto anche le venute di acque solfuree individuate periodicamente nel porto di Palinuro non comportano sostanziali incrementi di temperatura (questo dato è però legato ad informazioni indirette e non è stato da noi verificato).

Allo stato attuale delle conoscenze si può ritenere che se la causa dei due fenomeni (acque solfuree e acque calde) può essere la stessa e ricondotta alle manifestazioni magmatiche già note nel bacino centro-tirrenico è assai probabile che le vie seguite da questi fluidi siano fra loro distinte.

In questi anni di ricerca il Circolo Speleologico e Idrologico Friulano ha potuto visitare una cinquantina di cavità e di queste alcune rivestono una importanza enorme per la comprensione delle caratteristiche idrogeologiche del Capo. La Grotta di Cala Fetente (MUSCIO & SELLO, 1989; FORTI, 1985) mostra la presenza di acque dolci, solfuree e calde, probabilmente di provenienza diversa, mentre nelle Grotte di Punta della Galera il grande lago interno evidenzia la presenza di acque dolci fredde mentre le concrezioni in gesso ci permettono di ipotizzare che anche questo sistema sotterraneo, in passato, poteva essere percorso da acque solfuree.

Descrizione delle cavità

Vengono di seguito descritte tutte le cavità sinora esplorate e rilevate; alcune, benchè visitate, sono state tralasciate in quanto spesso si tratta di semplici ripari o nicchie di crollo. La descrizione parte dal Porto di Palinuro per terminare all'Arco Naturale; le posizioni sono segnate nell'allegata carta alla scala 1:5.000. Per alcune grotte maggiori dettagli possono essere ricavati dagli articoli precedentemente pubblicati (MUSCIO, 1985; MUSCIO & SELLO, 1990).

Le cavità prive delle note descrittive sono state visitate solo rapidamente o sono già descritte nel catasto grotte della Campania; in quest'ultimo caso riportiamo i dati gentilmente fornitici da Filippo Abignente di Napoli.

--- Grotta a N del Porto di Palinuro

Sviluppo 17 m; q. ingresso 0 m slm; dislivello + 2 m; rilevatore: R. Paganello (CSIF), 12.06.90.

Galleria asciutta larga circa 4 m e che termina in un pozzetto che dà accesso al mare. Sulla sinistra si stacca una piccola diramazione che termina con un camino.

369 - *Grotta del Morto*

Sviluppo 103 m; q. ingresso 2 m slm; rilevatori: S. Barbina, R. Paganello e U. Sello (CSIF), 12.06.90.

Lunga galleria che si sviluppa parallela alla costa. È separata dal mare solo da un diaframma di roccia che risulta interrotto in due punti originando così altrettante uscite.

Vi sono alcune diramazioni che risultano percorribili solo per pochi metri.

--- *Fessura ad E della Grotta Azzurra*

Sviluppo 9 m; q. ingresso 0 m slm; rilevatori: S. Barbina e G. Muscio (CSIF), 12.06.90.

Stretta fessura in direzione NE.

--- *Grotticella sopra la Grotta Azzurra*

Sviluppo 15 m; q. ingresso 5 m slm; rilevatori: R. Paganello e U. Sello (CSIF), 12.06.90.

Un primo tratto in salita conduce ad una saletta oltre alla quale si sviluppa-



L'ingresso della Grotta Azzurra.

no due cunicoli, molto bassi, le cui ricche concrezioni impediscono il passaggio. Nella cavità è presente una grande quantità di guano.

--- *Riparo presso la Grotta Azzurra*

Sviluppo 8 m; q. ingresso 2 m slm; dislivello + 2 m; rilevatori: S. Barbina e G. Muscio (CSIF), 12.06.90.

Piccolo riparo in salita con il fondo ricoperto da ghiaia.

23 - *Grotta Azzurra*

Sviluppo 300 m; q. ingresso 0 m slm; dislivello + 5 m; rilevatori: F. Savoia, U. Sello e M. Tavano (CSIF), 1984-1989.

Una delle cavità più note e visitate della zona. Dopo un primo tratto di una cinquantina di metri invaso dal mare si arriva, attraverso una ampia galleria al salone centrale dal quale si dipartono i vari cunicoli laterali. Sono state esplorate anche alcune gallerie sommerse. Nella grotta sono presenti venute di acque solfuree.

366 - *Grotta della Punta della Quaglia*

Sviluppo 10 m; q. ingresso 20 m slm; dislivello + 3 m; rilevatore: F. Abignente (CAI Napoli), 30.08.87.

362 - *Grotticella della Parete*

Sviluppo 16 m; q. ingresso 15 m slm; dislivello + 5 m; rilevatore: R. Paganello (CSIF), 12.06.90.

Si tratta di un ampio cavernone in salita e che termina con una saletta il cui fondo è ricoperto di ghiaia.

--- *Grotta a S di Punta della Quaglia*

Sviluppo 16 m; q. ingresso 8 m slm; dislivello + 4 m; rilevatori: A. D'Andrea e R. Paganello (CSIF), 12.06.90.

Cavernone in salita che presenta un piccolo cunicolo laterale che porta verso un'uscita secondaria a pochi metri dall'ingresso principale.

364 - *Grotta di Giotte*

Sviluppo 24 m; q. ingresso 0 m slm; rilevatori: S. Barbina e G. Muscio (CSIF), 12.06.90.

Cavità invasa dal mare che presenta solo nella parte finale un piccolo tratto asciutto con alcune concrezioni.

360 - *Grotta di Sant'Anna*

Sviluppo 26 m; q. ingresso 0 m slm; rilevatore: F. Abignente, 30.08.87.

--- *Grotta 1 del Ribatto*

Sviluppo 25 m; q. ingresso 5 m slm; rilevatori: S. Barbina e A. D'Andrea (CSIF), 12.06.90.

Un ingresso a sezione triangolare con larghezza massima di circa 2 m, conduce ad un ampio salone interno nel quale due grandi aperture al fondo conducono al mare.

--- *Grotta 2 del Ribatto*

Sviluppo 18 m; q. ingresso 15 m slm; dislivello + 9 m; rilevatore: R. Paganello (CSIF), 12.06.90.

Cavernone in salita che presenta un ripiano superiore con fondo in ghiaia ed un cunicolo laterale di un paio di metri di sviluppo.

358 - *Grotta di Punta Iacco*

Sviluppo 26 m; q. ingresso 0 m slm; rilevatori: G. Muscio e U. Sello (CSIF), 12.06.90.

Lunga galleria che si sviluppa a livello del mare. È percorribile lungo alcuni terrazzini posti a circa 1 metro dal pelo dell'acqua e sui quali si rinvengono alcuni gruppi di concrezioni. La cavità termina con un cunicolo concrezionato.

33 - *Grotta del Malo Pertuso*

Sviluppo 19 m; q. ingresso 0 m slm; rilevatori: G. Muscio e R. Paganello (CSIF), 12.06.90.

Galleria invasa dal mare che, dopo una decina di metri, piega verso N. Al termine è presente un cunicolo che prosegue sotto il livello del mare.

630 - *Grotta del Faro di Palinuro*

Cavità non localizzata, potrebbe trattarsi di un arco naturale.

350 - *Grotta dell'Argento*

Sviluppo 75 m; q. ingresso 0 m slm; dislivello + 5 m; rilevatori: S. Barbina, L. Bozzer, C. Codeluppi e M. Vecil (CSIF), 1988.

I primi 25 metri di galleria sono invasi dal mare. Al fondo sulla sinistra, un tratto asciutto conserva numerose concrezioni. Sono presenti due ampi cunicoli, uno pochi metri dopo l'ingresso sulla destra ed uno al fondo della cavità.

631 - *Grotta del Sangue*

Sviluppo 85 m; q. ingresso 0 m slm; dislivello + 2 m; rilevatori: G. Muscio, U. Sello, S. Turco (CSIF), 1988.

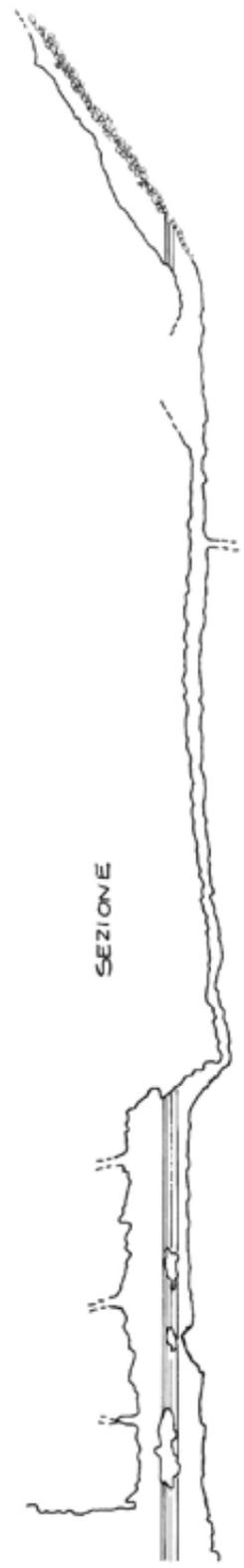
Al fondo di una galleria di 40 metri invasa dal mare, sulla sinistra un passaggio fra una lama di roccia conduce ad un salone interno nel quale, con un salto di un paio di metri, si ritorna al livello del mare in un ampio lago di acqua salata con numerosi massi di crollo.



PIANTA



76



SEZIONE

Rilievo della Grotta di Cala Fetente.

24 - Grotta ad W di Cala Fetente

Sviluppo 80 m; q. ingresso 2 m slm; dislivello + 3 m; rilevatori: A. D'Andrea, S. Turco e M. Vecil (CSIF), 1988.

Da una piccolissima insenatura, circa 40 m ad W della più nota grotta di Cala Fetente, si accede ad un terrazzino nel quale si apre l'ingresso. Una galleria non molto ampia conduce ad un grande lago interno di acqua salata.

345 - Grotta di Cala Fetente (Grotta dello zolfo)

Sviluppo 375 m; q. ingresso 0 m slm; dislivello + 35, — 15 m; rilevatori: S. Modonutti, F. Savoia, L. Savoia, G. Muscio e U. Sello (CSIF), 1984-1988.

Si tratta di una delle più interessanti cavità della zona, già oggetto di studi specifici (MUSCIO, 1985; MUSCIO & SELLO, 1990; FORTI, 1985) per la presenza di acque solfuree all'ingresso della cavità stessa e nel grande lago interno (lungo oltre 70 m). Un sifone di oltre 200 metri conduce ad un vasto salone con una grande frana all'interno; le esplorazioni in questa cavità sono state sospese dopo il tragico incidente che, nel 1984, è costato la vita ai nostri amici Luigi Savoia e Stefano Modonutti. Nella pubblicazione del 1990 sono anche raccolti i dati relativi alle caratteristiche chimiche dell'acqua e dell'aria in questa cavità: ne risulta un'altissimo tenore di SO_4^{2-} nell'acqua, ove è presente anche HS^- , ed un livello di ossigeno praticamente nullo nell'acqua e relativamente basso anche nell'aria seppure la comunicazione con l'esterno sia molto ampia.



Grotta di Cala Fetente.



Rilievo della Grotta di Punta della Galera.

346 - Grotta dei Monaci

Sviluppo 35 m; q. ingresso 0 m slm; dislivello + 2 m; rilevatori: S. Turco e M. Vecil (CSIF), 1988.

Ampia galleria (la larghezza media è di circa 4 metri) invasa dall'acqua marina e posta ad occidente della Grotta di Cala Fetente.

1121 - Caverna sopra Cala Fetente

Sviluppo 20 m; q. ingresso 120 m slm; dislivello + 15 m; rilevatore: F. Abignente (CAI Napoli), 30.08.87.

903 - Grotta presso la Torre di Cala Fetente

Sviluppo 5 m; q. ingresso 130 m slm; dislivello 4 m; rilevatori: M. Beghin, J.P. Melano (RAS France), 1984.

385 - Riparo prima di Punta Galera

904 - Grotte di Punta Galera

Sviluppo 865 m; q. ingresso 0 m slm; dislivello + 10 m; rilevatori: S. Barbina, L. Bozzer, C. Codeluppi, A. D'Andrea, G. Muscio, F. Savoia, U. Sello, S. Turco e M. Vecil (CSIF), 1988.



Grotta di Punta Galera.

Si tratta della più importante cavità sinora conosciuta in questa zona. Due ingressi distinti collegati poi fra loro. Il più agevole è quello orientale. Una stretta galleria iniziale conduce ad una prima sala dalla quale si prosegue in una galleria molto larga ma bassa e quasi completamente occupata da un fondo argilloso con acqua. Alla fine di questo tratto si giunge ad un enorme salone, molto concrezionato, con un enorme accumulo di massi di frana. Si giunge nel tratto finale della cavità costituito da un lungo lago di acqua salmastra.

632 - Camino aperto presso la Grotta delle Ciavole

Si tratta di un semplice camino a cielo aperto

341 - Grotta delle Ciavole

Sviluppo 67 m; q. ingresso 0 m slm; dislivello + 2 m; rilevatori: S. Barbina, A. D'Andrea, G. Muscio e U. Sello (CSIF), 14.06.90.

Il primo tratto, invaso dal mare, è assai ampio con una alta apertura. dopo una trentina di metri, inizia il tratto asciutto costituito da un primo cunicolo, basso e con il fondo sabbioso, che porta ad un ampio salone finale.

25 - Grotta dei Pescatori

Sviluppo 22 m; q. ingresso 8 m slm; dislivello + 4 m; rilevatori: S. Barbina, A. D'Andrea e G. Muscio (CSIF), 14.06.90.

Ampia galleria in salita con, al centro, un accumulo di massi di frana. L'ingresso è largo una decina di metri e, all'interno, l'altezza massima della volta è di circa 8 metri.

--- 1ª Grotticella dello scoglio 17

Sviluppo 9 m; q. ingresso 0 m slm; rilevatore: S. Barbina (CSIF), 14.06.90.

Cavernetta piuttosto bassa e di ridotto sviluppo posta nel lato settentrionale dello scoglio marcato sulla carta IGM con la quota 17.

--- 2ª Grotticella dello scoglio 17

Sviluppo 11 m; q. ingresso 0 m slm; rilevatore: S. Barbina (CSIF), 14.06.90.

Cavernetta che presenta una biforcazione ma con prosecuzioni percorribili per un paio di metri, posta nel lato settentrionale dello scoglio marcato sulla carta IGM con la quota 17.

--- - Grotta dello scoglio 17

Sviluppo 34 m; q. ingresso 0 m slm; rilevatori: S. Barbina e G. Muscio (CSIF), 14.06.90.

Il primo tratto della cavità è ampio ed in parte occupato dal mare. Successivamente la volta si alza, passando a 2 e poi 3 metri ma, contemporaneamente, la galleria si fa più angusta. Si apre nel lato occidentale dello scoglio marcato sulla carta IGM con la quota 17.

340 - *Caverna del Buon Dormire*

Sviluppo 36 m; q. ingresso 1 m slm; rilevatori: S. Barbina e U. Sello (CSIF), 14.06.90.

Ampia caverna che si apre nel lato più settentrionale della Cala del Buon Dormire e caratterizzata da un pilastro centrale che sembra reggere la volta all'ingresso. Il fondo del cavernone è ricoperto da ghiaia.

--- *Grotta I di Spiaggia Marinella*

Sviluppo 11 m; q. ingresso 1 m slm; dislivello + 3 m; rilevatori: S. Barbina e L. Bozzer (CSIF), 1988.

Una serie di caverne si apre subito dopo la torre ad oriente della foce del Lambro. La prima cavità presenta un gradino morfologico costituito da un livello di conglomerato più resistente.

337 - *Grotta II di Spiaggia Marinella (Grotta di Scitti)*

Sviluppo 35 m; q. ingresso 1 m slm; dislivello + 10 m; rilevatori: S. Turco e M. Vecil (CSIF), 1988.

Caverna con, al termine, un camino che si risale per alcuni metri e presenta possibili prosecuzioni.

--- *Grotta III di Spiaggia Marinella*

Sviluppo 22 m; q. ingresso 1 m slm; dislivello + 3 m; rilevatori: S. Barbina e L. Bozzer (CSIF), 1988.

Un basso ingresso porta ad un ampio cavernone con un crostone stalagmitico che copre gran parte della superficie.

--- *Grotta IV di Spiaggia Marinella (Grotta dei Porci)*

Sviluppo 160 m; q. ingresso 1 m slm; rilevatori: S. Barbina, L. Bozzer, S. Turco e M. Vecil (CSIF), 1988.

Subito dopo l'ingresso è presente una biforcazione con due ampie gallerie. Veniva utilizzata, in passato, come ricovero dai pescatori.

--- *Grotta ad E di Cala delle Ossa*

Sviluppo 30 m; q. ingresso 1 m slm; rilevatori: C. Codeluppi e U. Sello (CSIF), 1988.

28 - *Grotta di Cala delle Ossa*

Sviluppo 73 m; q. ingresso 1 m slm; rilevatore: R. Battaglia, 1929.

Cavità nota per il suo interesse paleontologico.

--- *Fessura di Spiaggia Calalunga*

Sviluppo 55 m; q. ingresso 1 m slm; rilevatori: S. Barbina e C. Codeluppi (CSIF), 1988.

Ampia fessura con andamento NE-SW.

--- *Grotta da W dell'Arco Naturale*

Sviluppo 205 m; q. ingresso 3 m slm; dislivello 2 m; rilevatori: CSIF, 1988.

L'ingresso è facilmente visibile dalla spiaggia dell'Arco Naturale. La galleria di sinistra termina dopo una ventina di metri, mentre quella di destra conduce ad un dedalo di gallerie che portano ad una zona di frana.

Ringraziamenti

Un sentito grazie a tutti i soci del Circolo che hanno lavorato con noi, ad Angi Stefanon ed agli amici del Cilento, in particolare Martino Puglia, Cupido Lanza e Felice Merola.

Utilissime sono state le informazioni catastali forniteci da Filippo Abignente di Napoli.

Bibliografia

- BARBINA S. & CODELUPPI C., 1989 - *Le Grotte di Capo Palinuro*. Speleologia, 20: 13-15.
- FORTI P., 1985 - *Le mineralizzazioni della Grotta di Cala Fetente*. Mondo Sotterraneo, n.s., IX (1-2): 43-50.
- GRUPPO GROTTI PIPISTRELLI CAI, 1983 - *Palinuro 1983*. Speleologia Umbra, IV-V (1): 47.
- GUIDA D. et al., 1981 - *Idrogeologia del Cilento (Campania)*. Geologica Romana, 19 (1980): 349-369.
- MUSCIO G., 1985 - *Il fenomeno carsico dell'area Camerota-Palinuro*. Mondo Sotterraneo, n.s., IX (1-2): 13-42.
- MUSCIO G. & SELLO U., 1989 - *Le ricerche del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano nell'area di Capo Palinuro*. Mondo Sotterraneo, n.s., XIII (1-2): 41-72.
- PANI B. & STEFANON A., 1985 - *Capo Palinuro 1984: L'incidente, le ipotesi, gli accertamenti, le conclusioni*. Mondo Sotterraneo, n.s., IX (1-2): 99-109.
- TROTTA A., 1931 - *Grotte della Campania*. Le Grotte d'Italia, V (1): 17-44.

Discussione

MENICHETTI - Avete ipotizzato uno schema di alimentazione che prevede più tipi di acque. Non riesco con facilità ad ipotizzare venute d'acqua calda e solfurea che non siano miscelate.

MUSCIO - Sono miscelate ma la provenienza di acque solfuree pare essere maggiore in un piccolo cunicolo che si apre nella Grotta di Cala Fetente. È necessario ricordare che in questa cavità sono morti, durante una esplorazione subacquea, due nostri consoci per aver respirato, riteniamo, in una campana d'aria priva di ossigeno. In un cunicolo, che pure è abbastanza vicino all'esterno, entrando si spegneva la luce del carburo. Fatti i rilevamenti opportuni abbiamo constatato un livello di ossigeno molto vicino allo zero. Sostanzialmente riteniamo che da questo cunicolo provenga la maggior parte delle acque solfuree. Il fatto è stato anche verificato de visu nell'esaminare le caratteristiche dell'acqua in quel punto. Invece la distribuzione delle temperature dell'acqua è sostanzialmente diversa. I punti più caldi risultano distanti da quelli da cui provengono le acque solfuree.

MARCO MENICHETTI *

ATTIVITÀ DI RICERCA SVOLTE DURANTE L'OPERAZIONE «CORNO D'AQUILIO» (O.C.A.)

RIASSUNTO - La Spluga della Preta nei Monti Lessini costituisce uno dei migliori esempi di carsismo sotterraneo verticale della catena alpina. Durante l'«OPERAZIONE CORNO D'AQUILIO», in corso da alcuni anni, vengono eseguite ricerche di carattere prettamente scientifico, sia in superficie che in profondità, riguardanti diversi settori:

- topografico con l'esecuzione della poligonale dell'asse della cavità che ne ha ridimensionato la profondità a 875 m;
- geomorfologico con rilievo dell'area esterna e delle cavità circostanti;
- analisi stratigrafica della successione sedimentaria attraversata dalla cavità;
- analisi geochemiche e petrografiche sui depositi e riempimenti ipogei;
- analisi strutturale mediante un rilevamento geologico di superficie e stazioni di misura ipogee;
- idrogeologico con misure chimico-fisiche sui corsi d'acqua e ricostruzione della rete idrografica sotterranea.

Viene riportato in forma molto schematica lo stato dell'arte di ciascun settore di ricerca.

ABSTRACT - The Spluga della Preta cave in the Lessini Mountain Range, represents a well example of alpine underground vertical karst. During the «O.C.A.» several researches carried out by different speleological teams in surface and in the ipogean caves comprising:

- new topography with the polygonal of the main axes of the caves with the calculs of the deep of 875 m; - morphology of the karst area and of the all known caves.
- stratigraphy and sedimentary succession in wich the cave Spluga della Preta develops;
- geochemistry and petrology of the underground spelcothems;
- structural analysis of the area and in to the caves;
- hydrogeology of the underground stream network with the measurement of the main physical-chemical parameters of the water. Tracing Test permits to define the connections by different stream and spring.

The state of the art of the each researches is shortly present.

1. Introduzione

La Grotta Spluga della Preta nei Monti Lessini costituisce uno dei maggiori esempi di carsismo sotterraneo verticale della catena alpina. Rappresenta inol-

(*) Spelco Club C.A.I. Gubbio

tre una delle maggiori cavità italiane, palestra da diversi decenni per generazioni di speleologi.

Parallelamente alle esplorazioni intraprese agli inizi del secolo, sono stati sempre eseguiti i rilievi della cavità, sui quali sono state condotte numerose osservazioni di carattere scientifico relative soprattutto alla genesi della cavità.

Ricorderemo le prime ricerche di MAUCCI (1954), di BERTOLANI (1962), di CORRÀ (1967) ed infine di SAURO (1973, 1975). Da alcune sono nate idee originali sulla formazione della cavità tanto che da queste sono state elaborate teorie generali sulla speleogenesi, che per molti anni hanno costituito un modello di riferimento per molti speleologi. Tranne i primi Autori, pochi sono stati coloro che hanno potuto eseguire osservazioni dirette nel sottosuolo e quindi originali sul carsismo sotterraneo, soprattutto per le difficoltà di accesso alla cavità che si presenta con un pozzo iniziale di circa 130 m di profondità. Gran parte dei modelli speleogenetici presentati sono basati quindi su relazioni più o meno sommarie e su osservazioni eseguibili sul rilievo topografico disponibile, che nel corso degli anni ha subito significative variazioni morfo-altimetriche. Per altro, notevoli ed accurate sono le informazioni disponibili sul carsismo e la morfologia superficiale grazie alle sintesi di SAURO (1973, 1975) sui Lessini nord-occidentali.

La maggiore disponibilità di mezzi e accuratezza dei metodi di indagine, i «nuovi» sistemi di progressione che permettono di utilizzare e razionalizzare al meglio le energie disponibili durante le ricerche speleologiche, consentono di eseguire facilmente osservazioni scientifiche anche a notevoli profondità. A fronte di tutto questo, le ultime ricerche sul sistema sotterraneo della Spluga della Preta, risalgono ad alcune decine di anni fa.

All'interno dell'«OPERAZIONE CORNO D'AQUILIO» un certo numero di persone si interessa di ricerche di carattere prettamente scientifico, sia in superficie che in profondità riguardanti i settori della: topografia, geomorfologia, analisi stratigrafica, analisi sui depositi e riempimenti, analisi geologico-strutturale, idrogeologia. Di ciascuno di questi settori viene riportato uno stato dell'arte aggiornato alla fine del 1990.

2. Rilievo topografico

Il rilievo topografico di una cavità costituisce lo strumento primario e fondamentale a cui far riferimento per tutte le osservazioni compiute nel sottosuolo e per eseguire eventuali correlazioni con l'esterno.

Il rilievo della Spluga della Preta ha subito nel corso del tempo significative variazioni altimetriche, tanto che si è resa necessaria l'esecuzione da parte del G.S. Emiliano, di una poligonale completa dell'asse della grotta che ha ridimensionato molto le misure originali. Per esempio la profondità ufficiale è passata da oltre 985 m a 875 m!

La grotta si sviluppa verso NNW in direzione della Val Rocca Pia che scende verso la Valle dell'Adige. La sovrapposizione della sezione schematica della grotta e dell'andamento della superficie topografica esterna non indicano nessuna possibile comunicazione delle parti basse della cavità con l'esterno, se non attraverso gallerie di almeno centinaia di metri. Interessante notare che la grotta si

sviluppa altimetricamente al di sopra di un importante terrazzo della valle dell'Adige. I rilievi topografici e i dati generali sulle altre cavità dei Lessini occidentali sono stati utilizzati per una analisi morfometrica a piccola scala, sul fenomeno carsico che interessa l'area.

3. Analisi stratigrafica

Il prelievo sistematico di campioni di roccia lungo tutta la sezione geologico-stratigrafica attraversata dalla grotta ha permesso di verificare le relazioni tra lo sviluppo del carsismo sotterraneo e i litotipi presenti. Inoltre è stato possibile evidenziare la presenza di mineralizzazioni il cui rapporto con lo sviluppo del carsismo è tutt'ora in fase di studio.

Allo stato attuale sono stati prelevati oltre 50 campioni di roccia incassante che hanno permesso di ricostruire la successione e disposizione dei terreni all'interno dei quali si sviluppa il sistema sotterraneo. Di alcuni di questi è in corso una analisi micropaleontologica al fine di eseguire delle correlazioni con le sequenze stratigrafiche esterne.

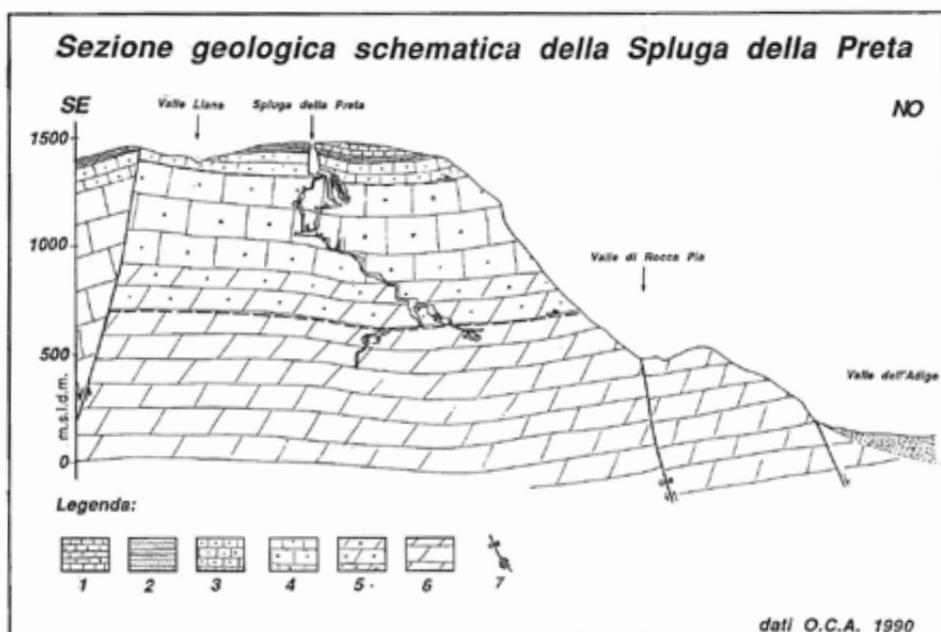


Fig. 1 - Sezione geologica schematica dell'area della Spluga della Preta: 1 - Biancone (Titonico-Cenomaniano); 2 - Rosso Ammonitico veronese (Baiociano Sup.-Titonico Medio); 3 - Calcarei oolitici di San Vigilio (Toarciano - Aaleniano); 4 - Calcarei Grigi (Hettangiano - Pleisbachiano); 5 - Calcarei Grigi dolomitizzati; 6 - Dolomia Principale (Norico-Retico); 7 - Faglie dirette e trascorrenti.

La Spluga della Preta si sviluppa dai Calcari del Biancone del Cretaceo inf. alla Dolomia Principale del Trias sup. (Fig. 1).

Nel pozzo iniziale, già i primi esploratori avevano osservato, nella parte superiore, il passaggio tra il Biancone e il Rosso Ammonitico veronese (Baiociano - Titonico), mentre poco oltre la metà del pozzo c'è il passaggio alla formazione dei Calcari Oolitici di S. Vigilio del Toarciano-Aleniano. BERTOLANI (1962), nella Sala Spugne aveva osservato il passaggio tra i Calcari Oolitici e i Calcari Grigi, marcato dalla presenza di «lithiotis». Infatti gran parte della grotta si sviluppa all'interno dei Calcari Grigi del Lias inf.- medio, almeno fino alla zona del Canon verde dove la presenza di numerosi livelli argillosi verdi marca il passaggio a livelli calcarei dolomitizzati. Il rilevamento topografico della cavità, il rilevamento geologico strutturale e i campioni di roccia incassante provenienti da questa parte della grotta lascerebbero supporre che essa non si sviluppa all'interno della Dolomia Principale. In ogni caso le sezioni sottili delle rocce provenienti dalla Sala Nera e dal Pozzo Pasini sono tutt'ora allo studio.

4. Geomorfologia

Il rilievo topografico ex-novo della Spluga della Preta ha permesso di eseguire una analisi morfometrica quantitativa sulla cavità per evidenziare sia i rapporti con la litologia che per riconoscere i fattori speleogenetici che hanno interagito nello sviluppo della grotta stessa.

L'analisi morfologica esterna, già in buona parte conosciuta grazie ai lavori di SAURO (1973, 1975), evidenzia come i processi morfogenetici che hanno interessato l'area hanno guidato lo sviluppo del carsismo. Probabilmente la genesi della cavità sembra essere legata alle recenti fasi glaciali, in quanto l'attuale assetto idrologico e morfologico non riesce da solo a spiegare la formazione della cavità (Fig. 2). Un possibile modello morfogenetico e speleogenetico prevede la presenza di una zona di assorbimento, sostenuta da un livello impermeabile del Rosso Ammonitico, localizzata nell'area della Conca del Ciabattino ed alimentata da un ghiacciaio o nevaio situato a ridosso del versante settentrionale del Corno d'Aquilio. La morfologia del pozzo iniziale (P 130) della Spluga della Preta, rappresenterebbe quindi, in questo modello, un pozzo cascata che nel corso della sua evoluzione è arretrato di alcun decine di metri.

5. Riempimenti e speleotemi

Lungo tutto l'asse della grotta sono presenti riempimenti e concrezionamenti che sono stati esaminati per stabilirne, soprattutto gli eventuali rapporti con l'esterno. Nelle prime centinaia di metri della cavità gli unici riempimenti sono costituiti da ghiaie fluitate dai corsi d'acqua sotterranei. Esse sono composte soprattutto da clasti derivanti dalle formazioni rocciose della parte alta della grotta e presentano un certo grado di arrotondamento per trasporto. In più punti sono stati campionati dei livelli argillosi che sembrano essere collegati a interstra-

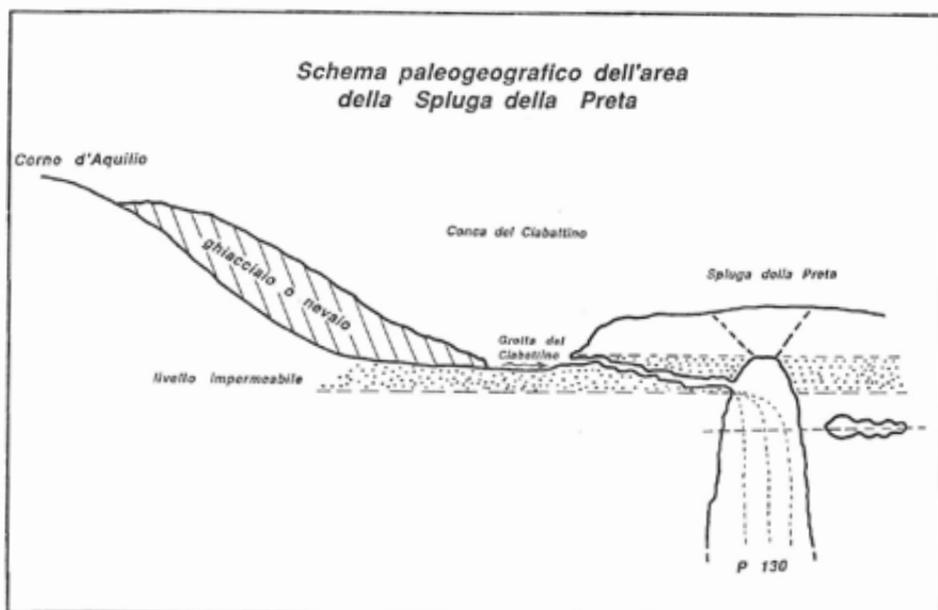


Fig. 2 - Schema paleogeografico ipotetico dell'area della Spluga della Preta e possibile evoluzione genetica del pozzo iniziale.

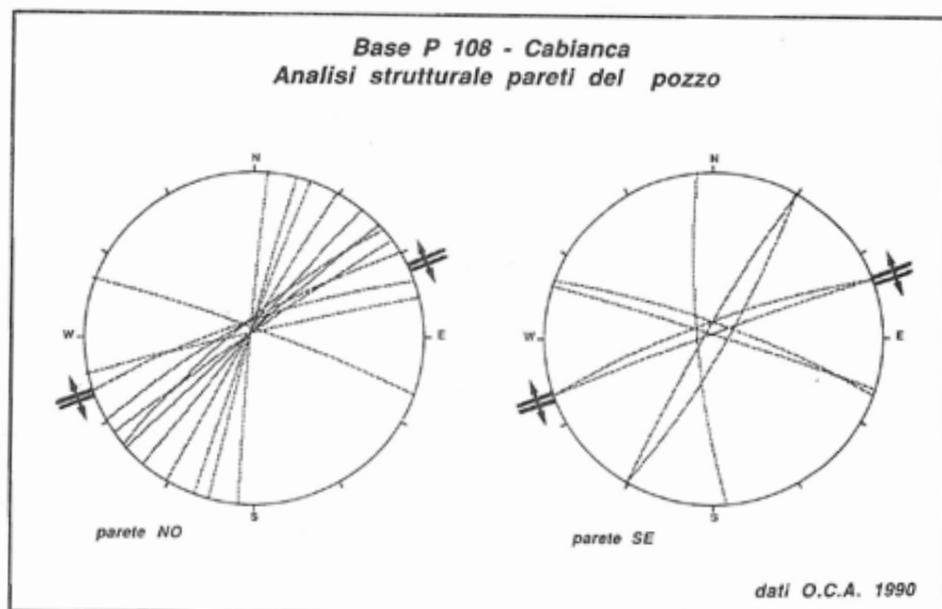


Fig. 3 - Analisi strutturale delle pareti del Pozzo 108 Cagianca. Reticolo di Wulff emisfero inferiore. Le frecce divergenti fuori dello stereogramma indicano la direzione principale delle fratture da tensione sulle pareti, mentre la doppia linea indica la direzione media dell'asse del pozzo.

ti marnoso-argillosi presenti all'interno delle diverse formazioni. Nelle parti più basse della cavità (zona Canyon Verde) i riempimenti campionati sono costituiti da ghiaie con clasti estranei alle Formazioni all'interno delle quali si sviluppa la grotta. Anche i sedimenti argillosi di questa parte della cavità sembrano avere caratteristiche diverse e probabilmente sono legati a apporti dall'esterno da aree diverse.

La scarsità di speleotemi non permette di eseguire osservazioni sulla loro genesi e/o sulla loro eventuale cronologia. Per ottenere informazioni più attendibili sull'origine dei riempimenti, e sulla loro età è in programma di realizzazione una serie di analisi mineralogiche, petrografiche e poliniche, sia sui sedimenti argillosi che su speleotemi carbonatici.

6. Analisi geologico strutturale

Numerosi A. che si sono interessati sia della Preta che dell'area circostante hanno evidenziato il ruolo importante giocato dal sistema di fratture nel drenaggio delle acque sotterranee e nello sviluppo del fenomeno carsico.

Il rilevamento geologico strutturale a scala 1:10.000 eseguito su tutta l'area (REBESCO, 1988), ha permesso di evidenziare che la zona del Corno d'Aquilio è interessata da un sistema di faglie dirette orientate NW-SE alle quali è associato un sistema di master joints, anch'essi orientati secondo un trend NW-SE. Proprio quest'ultimi hanno condizionato la genesi e lo sviluppo della cavità come per altro aveva già messo in evidenza SAURO (1975). All'interno della Spluga della Preta sono state eseguite alcune stazioni per misure mesostrutturali finalizzate alla definizione della intensità di fratturazione. I dati indicano che i pozzi maggiori si sviluppano proprio in corrispondenza di sistemi di fratture e/o di singole faglie (Fig.3). Sono stati rilevati inoltre sistemi di fratture da rilascio all'interno degli ambienti più vasti. L'analisi dettagliata della fratturazione dell'area del Corno d'Aquilio - Valle di Rocca Pia, è tutt'ora in corso di realizzazione.

Non è del tutto chiara ed accertata ancora l'esistenza di un piano di sovrascorrimento al livello del Canon verde, per altro rilevata all'esterno circa al passaggio tra Calcari Grigi e Dolomia Principale. In tutto il sistema carsico non sono state rilevate superfici di frattura fresche, tali da evidenziare movimenti neotettonici. Gli unici elementi rilevati, sono costituiti soprattutto da crolli, localizzati nella parte bassa della cavità che sembrano essere avvenuti recentemente in quanto ricoprono sedimenti argillosi. Sono in corso di studio inoltre alcune concrezioni che sono visibilmente inclinate in maniera simmetrica, legate probabilmente a movimenti discreti di masse rocciose all'interno di un sistema di fratture a scala maggiore di quelli osservabili all'interno della cavità.

7. Idrogeologia del sistema carsico

Lo studio della circolazione idrica sotterranea della zona dei Monti Lessini e la comprensione dell'idrografia carsica e i meccanismi di movimento delle ac-

que nel sottosuolo in generale, permettono di valutare i rapporti esistenti tra le zone di assorbimento e di risorgenza. Analisi tanto più importante quanto sono numerose le sorgenti della zona che alimentano acquedotti utilizzati per scopi potabili. L'analisi geologica e la definizione dei bacini idrogeologici permettere meglio di comprendere i rapporti tra agenti inquinanti presenti nelle aree di assorbimento, e il loro trasferimento nelle zone di risorgenza.

L'idrogeologia sotterranea dell'area carsica della Spluga della Preta non è ben nota. I corsi d'acqua sotterranei che interessano la cavità presentano portate modeste dell'ordine di qualche litro/sec. Il drenaggio delle acque in tutta l'area del Corno d'Aquilio è guidato dalla rete delle fratture presenti e le condotte carsiche rappresentano solo una piccola parte della zona di trasferimento dall'area di assorbimento alla zona freatica. Nell'area sono presenti piccoli inghiottitoi, localizzati lungo vallecicole secondarie (SAURO, 1976), e l'assorbimento principale delle acque è disperso su un'ampia superficie. Le sorgenti presenti non hanno caratteristiche carsiche vere e proprie, tranne la risorgenza dello Spurga di Peri che però sembra non avere nulla a che fare con la Spluga della Preta. È stata eseguita una serie di analisi chimiche e batteriologiche, in diverse stagioni, sulle acque sotterranee che interessano la grotta.

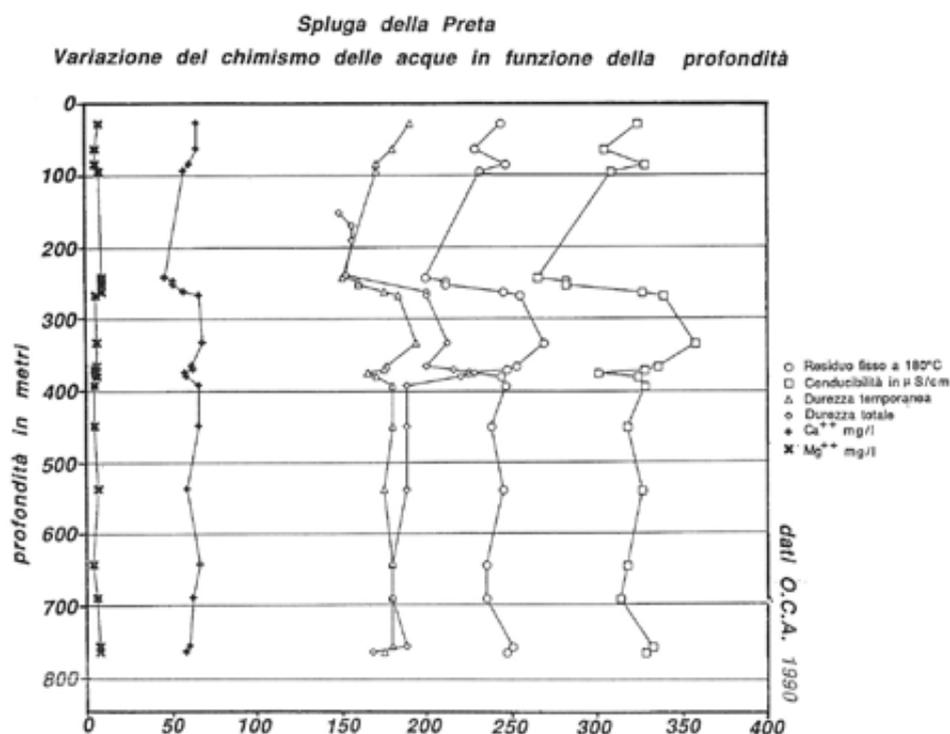
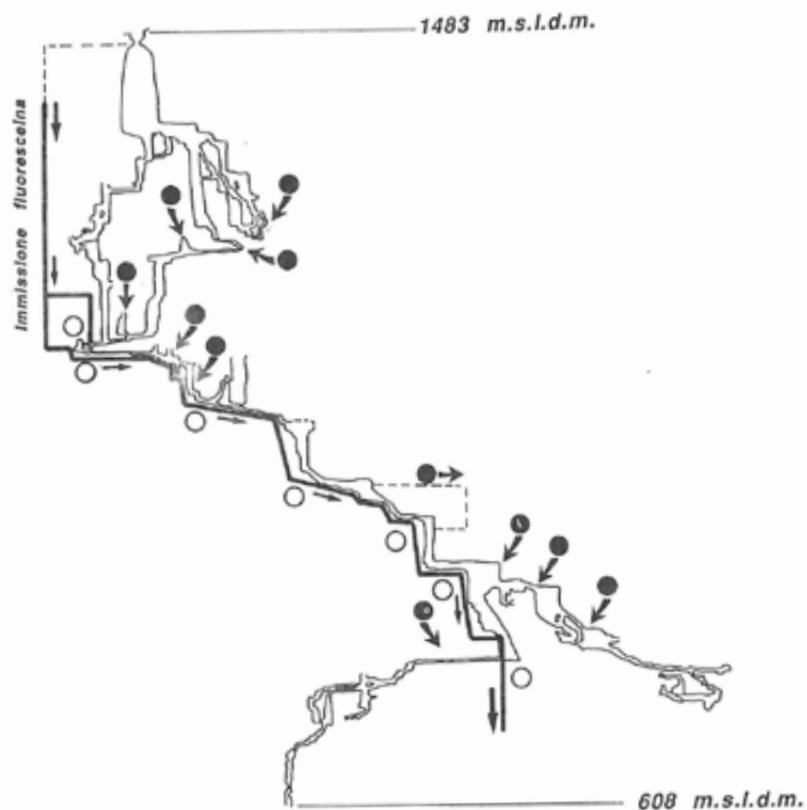


Fig. 4 - Variazioni del chimismo delle acque interne della Spluga della Preta in funzione della profondità.

Spluga della Preta Rete idrografica sotterranea



Legenda:

fluocaptor ○ positivi ● negativi ↳ apporti idrici laterali

dati O.C.A. 1990

Fig. 5 - Schema della rete idrografica ipogea ottenuta dai risultati di colorazioni.

I risultati indicano che le acque hanno un chimismo tipicamente calcio-carbonatico, abbastanza comuni per l'area dei Lessini occidentali.

I grafici relativi alle variazioni dei parametri chimico-fisici non evidenziano evoluzioni significative con la profondità. Questo dimostra una notevole velocità di deflusso delle acque verso il livello locale di base (Fig. 4).

Non risultano inoltre variazioni significative sul chimismo delle acque tra i diversi corsi d'acqua sotterranei che appartengono tutti per altro allo stesso bacino idrogeologico.

L'analisi delle sorgenti della zona del Corno d'Aquilio e della Valle Rocca Pia, unitamente all'analisi geologico-strutturale lascia supporre che le acque della Spluga della Preta drenano verso la valle dell'Adige.

La sola caratterizzazione geochimica non permette di discriminare gli eventuali punti di risorgenza e quindi si sono rese necessarie alcune operazioni di marcatura dei corsi d'acqua sotterranei. Esse hanno permesso di definire il reticolo di drenaggio legato alle condotte carsiche e successivamente rendendo possibile individuare i punti di risorgenza all'esterno. Queste prime colorazioni eseguite nel corso del 1990 hanno permesso di definire un primo schema della rete idrografica sotterranea connessa con la cavità (Fig. 5).

8. Programmi futuri

L'OCA terminerà il suo programma prefissato entro il 1991, portando a compimento anche quanto sopra detto soprattutto nei riguardi della definizione dell'idrografia sotterranea. In particolare sarà possibile installare all'interno della cavità a varie quote delle sonde per la registrazione di alcuni parametri ambientali legati sia all'atmosfera che alle acque ipogee. Questo monitoraggio permetterà di ottenere informazioni sulla dinamica interna dell'acqua e dell'aria anche per verificare e prospettare ulteriori sviluppi esplorativi della cavità.

Bibliografia

- ARTONI A. & REBESCO M., 1989 - *Evidenze di tettonica fragile polifasata lungo la faglia di Bosco Chiesanuova (Alti Lessini - Verona)*. Acta natur., Ateneo parmense, I.
- BERTOLANI M., BERTOLANI-MARCHETTI D. & MOSCARDINI C., 1963 - *Osservazioni scientifiche effettuate nel corso della spedizione esplorativa alla Spluga della Preta del 5-18 Agosto 1962*. Atti IX Cong. Naz. Spel., R.S.I. Mem. 7, 20 p.
- CORRÀ G., 1975 - *La Spluga della Preta, cinquant'anni di esplorazioni*. Natura Alpina, 3, 1-239.
- MAUCCI W., 1954 - *Analisi morfogenetica della Spluga della Preta*. Atti VI Conv. Naz. Speleol., 40 p.
- MENICCHETTI M., 1988 - *Influenze tettonico-strutturali nella speleogenesi*. Corso Naz. Spel. C.A.I., Centro Nazionale di Speleologia, 29 p.
- MIETTO P. & SAURO U., (1989) - *Grotte del Veneto: paesaggi carsici e grotte del Veneto*. Regione Veneto, Grafica Ed., 415 p.
- SAURO U., 1973 - *Il paesaggio degli Alti Lessini. Studio geomorfologico*. Museo Civ. St. Nat. Verona, mem. f.s., 6, 161 p.

SAURO U., 1974 - *Aspetti dell'evoluzione carsica legata a particolari condizioni litologiche e tettoniche negli Alti Lessini*. Boll. Soc. Geol. It., 93, 945-969.

SAURO U., 1976 - *Forme strutturali e neotettoniche nei Monti Lessini*. Gruppo Studio Quatern. padano, 4, 31-60.

TRONCON G. (a cura di), 1989 - *Operazione Corno d'Aquilio* - Rapporto interno.

Discussione

F. FORTI - Ho notato con interesse che avete eseguito un campionamento della serie stratigrafica. Se ho ben capito lungo l'abisso si succedono rosso ammonitico, biancone, oolitico e calcari grigi. So che l'operazione è ancora in corso. Volevo sapere se sono state notate variazioni morfologiche in corrispondenza dei cambi litologici.

MENICHETTI - Questa verifica, almeno in parte, è stata fatta. Nella parte terminale la cavità è molto più sviluppata nel tratto tra calcari grigi e dolomia principale. Vi è una volumetria molto maggiore rispetto alla parte più superficiale ed i saloni sono più ampi. Predominano, in questo tratto terminale, i crolli.

(1) Operazione Corno d'Aquilio. Fanno parte del Gruppo di ricerca O.C.A. : Accordi R., Ardoni A., Bocchi L., Cascone G., Cavallo C., Dellavalle G., Dorigo N., Edifizi S., Graldi M., Meneghel M., Menichetti M., Pensabene G., Piccini L., Perasso L., Pierini A., Pracucci G., Rebesco M., Rossi G., Sauro U., Sabbatini F., Soresini A., Tosti S., Troncon G., Uffreduzzi T., Zorzin R.

GIANNI BENEDETTI

LE MAGGIORI CAVITÀ DELLA CATENA CARNICA (FRIULI - VENEZIA GIULIA)

RIASSUNTO - Finora la Catena Carnica (Friuli - Venezia Giulia) non è stata presa in seria considerazione dagli speleologi, che l'hanno sempre dichiarata «area poco promettente».

Tuttavia, in questi ultimi anni — grazie anche all'attività del Gruppo Triestino Speleologi — sono state fatte delle interessanti scoperte, anche di notevole portata. È quindi possibile redigere un lavoro che raccolga le maggiori cavità dell'area.

Vengono presentate le grotte con dislivello o sviluppo (planimetrico) superiore ai 50 metri. Di ognuna sono riportati — oltre ai dati catastali ed alcune voci bibliografiche essenziali — una breve storia, un cenno descrittivo e due parole sulle prospettive esplorative.

Attualmente sono una quindicina le grotte aventi le caratteristiche sopra descritte; al primo posto troviamo il complesso del Monte Cavallo di Pontebba, con circa 5,5 km di sviluppo e 690 m di dislivello.

ABSTRACT - Up to now the Catena Carnica (Friuli - Venezia Giulia) has not been taken into serious consideration by speleologists, who have always declared this as an «unpromising area». All in all, during these last years — thanks to the activity of the Gruppo Triestino Speleologi — interesting discoveries have been made, some of which are of remarkable importance. And therefore it is possible to write a report about the main cavities in the area.

In it are grottoes with depths or planimetric development superior to 50 m, represented. On each cave there is a report — furthermore the registered data and some essential bibliographical comments — about a short history, a short comment and a few words on the explorative perspectives.

At the moment about 15 caves which have the characteristics as above; in first amongst them we can find the Monte Cavallo di Pontebba system with about 5,5 km of development and 690 m depth.

Premessa

Negli ultimi anni c'è stato sulla Catena Carnica (Regione Friuli - Venezia Giulia) un notevole incremento delle ricerche e quindi delle scoperte in campo speleologico.

Se fino a pochi anni fa erano conosciute solo un paio di cavità di una certa importanza come sviluppo o profondità (NUSSDORFER, 1982), attualmente —

grazie soprattutto alle scoperte del Gruppo Triestino Speleologi — sono circa una quindicina le grotte di discrete dimensioni; è possibile quindi redigere il presente lavoro. In esso trovano spazio quelle cavità che superano i 50 metri di profondità o sviluppo planimetrico. È stato scelto questo limite in quanto il numero di grotte nell'area considerata è ancora esiguo e le stesse sono in gran parte di dimensioni ridotte.

Non è esclusa comunque per il futuro una considerevole integrazione dei due elenchi riportati di seguito e pertanto il limite ora fissato potrà essere senz'altro elevato.

Per ogni cavità trattata vengono forniti i dati catastali con una o più voci bibliografiche essenziali, nonché alcune brevi note riguardanti essenzialmente la storia della cavità, la descrizione e le possibilità esplorative future.

Limiti geografici e cenni geologici

Questo lavoro esamina le cavità situate sulla Catena Carnica e più precisamente la parte di Catena Carnica rientrante nella regione Friuli - Venezia Giulia; pertanto sono stati considerati i confini descritti recentemente sotto il profilo catastale da Gasparo e Guidi (GASPARO - GUIDI, 1976); essi sono: ad ovest il confine con il Veneto; a sud la successione delle valli e depressioni della Val Pesarina - Val Calda - valli dei torrenti Pontaiba e Pontebbana — Val Canale e valle del Rio Bianco; ad est e a nord rispettivamente il confine di stato con la Jugoslavia e con l'Austria.

La Catena Carnica è formata principalmente da terreni appartenenti al Paleozoico, ovvero le rocce più antiche della regione; ne fanno parte anche i «calcari di scogliera» devoniani che formano i maggiori massicci montuosi e che rivestono grande importanza ai fini speleologici. Infatti in questi termini carbonatici si sviluppano quasi tutte le cavità descritte.

La scarsità di cavità notevoli — dovuta tra l'altro alla grande acclività dei versanti e mancanza di estesi altopiani (FORTI - SEMERARO, 1979) — è compensata dall'importanza idrologica che rivestono gran parte di esse; molti sono infatti i sistemi ipogei in stretto legame con corsi d'acqua — sia attuali che passati — anche di notevole portata (per es.: 478 Fr, 532 Fr, 502 Fr, ecc.).

Cenni sullo sviluppo delle ricerche

La Catena Carnica è stata esplorata e studiata molto poco dagli speleologi, anche se già nel 1910 il MUSONI, parlando delle grotte della Carnia al XXIX Convegno della SAF, così si esprime: «... senonché tutto questo è ben poco di fronte a quanto rimane ancora da scoprire, rilevare, studiare, descrivere...».

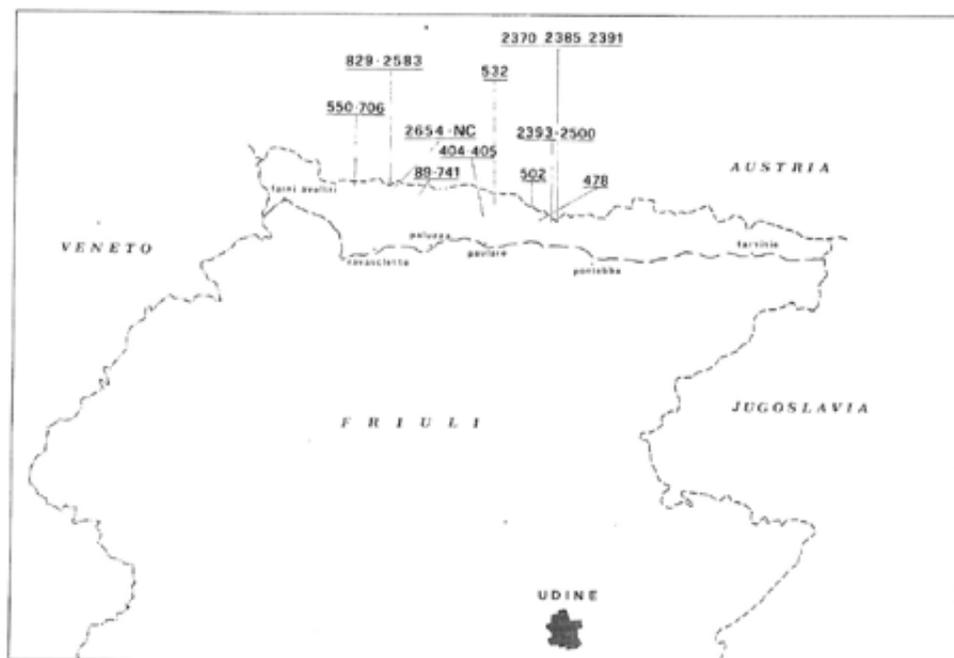
In effetti alla fine del secolo scorso ed i primi anni di questo (praticamente fino alla Prima Guerra Mondiale), poche sono le cavità conosciute e tutte per lo più di dimensioni modeste; le maggiori sono le Grotte di Timau, ritenute però in gran parte artificiali.

Appena nel secondo dopoguerra si assiste all'avvio delle prospezioni speleologiche in maniera approfondita, prima con l'isolato lavoro del Busulini a nord di Paularo e poi con l'esplorazione da parte della S.A.G. dell'abisso Polidori e della Grotta di Attila.

Negli anni '60 il C.S.I.F. riprende l'attività sulla Catena Carnica, con l'esplorazione della Voragine del Rio Lanza ed altre cavità minori. È proprio questo gruppo grotte — sul finire degli anni '60 e primi '70 — ad operare sistematicamente e per più tempo in determinate aree, raccogliendo anche interessanti risultati (M. Coglians: abisso Marinelli; Pal Piccolo: 829 Fr e 741 Fr, ecc.).

Alla fine degli anni '70 c'è un aumento delle ricerche, grazie al G.S.S.G. sul M. Coglians ed al G.T.S. in varie aree a nord - ovest di Pontebba. Da quest'ultima area provengono le scoperte più interessanti (Monte Cavallo di Pontebba) ove il G.T.S. continua ad operare ininterrottamente dal 1977 al 1990 e dove è stato scoperto l'imponente fenomeno carsico del Monte Cavallo di Pontebba.

Recentemente diversi gruppi hanno iniziato a lavorare in diverse aree della Catena Carnica, dal Monte Chiadenis a Passo Pramollo. Importanti nuove scoperte fanno ben sperare affinché questa parte della regione non venga disertata nuovamente dagli speleologi.



Le cavità

Grotta presso la Centrale di Timau - 89 Fr

Altri nomi: Grotte di Timau, Grotta di Timau, Sistema delle cosiddette Grotte di Timau. Comune: Paluzza. Località: Timau. Elemento C.T.R. (1:5000): n. 031041 CASERA PALGRANDE DI SOTTO. Posizione: 12° 59' 37", 40 - 46° 35' 21".10. Quota ingresso: 970 m. Sviluppo plan.: 380 m. Dislivello: 48 m (+48). Rilievo: A. Lazzarini - C.S.I.F. - settembre 1897. Aggiornamento o revisione: B. Alberti - S.A.G. - 1.8.53; G. Benedetti, R. Medved - G.T.S. - 30.10.88, 19.2.89.

A. Lazzarini - «Le Grotte di Timau» - In Alto, 14(3) 1903; 14(4) 1903; 15(1) 1903.

G. Benedetti - «Lavori di rilevamento della Grotta di Timau - 89 Fr» - Bollettino del Gruppo Triestino Speleologi, vol. IX - 1989.

Cavità conosciuta praticamente da sempre dai locali, è stata utilizzata nel corso dei secoli per vari usi; è opinione comune che sia stata anche un'antica miniera di calcopirite, ma tale affermazione non trova riscontri reali.

Si tratta di un complesso labirintico orientato E/W che si sviluppa parallelamente alla parete esterna e su più piani. Quello più basso risulta in parte artificiale e con evidenti segni di adattamento.

All'interno della grotta non ci dovrebbero essere — a parte un paio di camini — possibilità di proseguimento; la parete esterna invece, dalla quale occhieggiano diversi imbocchi non raggiunti, potrebbe serbare qualche sorpresa.

Orrido di Ramaz - 404 Fr

Comune: Paularo. Località: Plan di Zermula. Elemento C.T.R. (1:5000): n. 032023 CRESTA CRAVOSTES. Posizione: 13° 06' 50", 40 - 46° 33' 55", 70. Quota ingresso: 1063 m. Sviluppo plan.: 56 m. Dislivello: 45 m. Pozzi esterni: 6/10 m. Pozzi interni: 4/14/10/15 m. Rilievo: E. Busulini - novembre 1952. Aggiornamento o revisione: G. Benedetti, R. Medved - G.T.S. - 5.10.89.

E. Busulini - «Tre nuove cavità in zona di Paularo (Carnia)» - Boll. Museo Civ. di Storia Naturale Venezia, VII - 1954.

G. Benedetti - «Attività sul Plan di Zermula (Paularo)» - Bollettino del Gruppo Triestino Speleologi, vol. VIII - 1988.

L'Orrido di Ramaz è stato esplorato e rilevato nel 1952 dal Busulini nel quadro di una serie di ricerche ed accertamenti nell'area del Plan di Zermula per lo studio di fattibilità per la costruzione di una diga sul torrente Chiarzò. È stato rivisitato dal G.T.S. nel 1987 e due anni dopo è stato fatto il rilievo completo e di precisione.

È un inghiottitoio temporaneo che con una serie di brevi pozzi conduce alla caverna finale a -45 metri ove si notano i segni delle piene.

La cavità non presenta evidenti continuazioni, essendo stata esplorata accuratamente nel corso delle precedenti visite. Idrologicamente potrebbe essere in connessione con una grotta situata a breve distanza, la 516 Fr.

Grotta di Chiarzò - 405 Fr

Comune: Paularo. Località: Plan di Zermula. Tav. I.G.M. (1:25.000): 14 IV SE Paularo. Posizione: 0° 39' 25" - 46° 33' 49". Quota ingresso: 967 m. Sviluppo plan.: 80 m. Dislivello: 46 m. Rilievo: E. Busulini - novembre 1952.

E. Busulini - «Tre nuove cavità in zona di Paularo (Carnia)» - Boll. Museo Civ. di Storia Naturale Venezia, VII - 1954.

Anche questa grotta, come la precedente, è stata rilevata dal Busulini nel 1952 nel quadro delle ricerche sopra menzionate. Data la sua posizione, non risulta sia stata più esplorata.

Dalla descrizione pubblicata la cavità dovrebbe essere una spaccatura molto inclinata, parallela alla parete esterna, con un ingresso superiore ed uno inferiore, entrambi nella forra del torrente Chiarzò.

Possibilità esplorative non ce ne sono, mentre andrebbero verificati i dati del rilievo.

Abisso Silvio Polidori - 478 Fr

Altri nomi: La Schialute. Comune: Moggio Udinese. Località: Val d'Aip. Tav. I.G.M. (1:25.000): 14 IV SE Paularo. Posizione: 0° 44' 55" - 46° 33' 26". Quota ingresso: 1665 m. Sviluppo plan.: 229 m. Dislivello: 193 m. Pozzi interni: 20/9/4/22/74/31/9/16/4 m. Rilievo: F. Gherbaz, A. Battaglia, B. Bone - S.A.G. - 15.8.59. Aggiornamento o revisione: G.G.C.D. - agosto 1966.

M. Vianello - «La Schialute (Abisso Silvio Polidori)» - Rass. Spel. Italiana, 13(3) - 1961.

E. Merlak - «Abisso Silvio Polidori» - Supplemento a Ricerche e Scoperte speleologiche 1966 - Gruppo Grotte Carlo Debeljak, Trieste 1966.

Si deve alla Commissione Grotte «E. Boegan» la scoperta di questa importante cavità, nell'anno 1958.

Ad opera dello stesso gruppo venne raggiunto il fondo nell'agosto 1959, dopo grandi sforzi e difficoltà, dovute soprattutto al freddo ed all'acqua; esso infatti fu uno dei primi (se non il primo) abissi d'alta montagna ad essere esplorati nella nostra regione.

In questi 30 anni ci sono state numerose altre spedizioni da parte di altri gruppi grotte; da segnalare quella del G.G.C.D. nel 1966, che con duro lavoro di scavo aprì la strettoia alla fine del ramo fossile, senza però trovare ulteriori prosezioni.

Abisso molto attivo ad andamento prevalentemente verticale che raccoglie parte delle acque della Val d'Aip, valle chiusa sui monti del pontebbano. A 160 m di profondità si divide in due rami: uno attivo ed uno fossile; entrambi si esauriscono poi a neanche 200 metri di profondità.

Sebbene l'abisso sia stato oggetto di numerose ricerche, andrebbe esaminato ancora più a fondo, cercando di seguire sia l'acqua che la corrente d'aria, avvertibile sul fondo fossile.

Grotta di Attila - 502 Fr

Comune: Paularo. Località: Pian di Lanza. Tav. I.G.M. (1:25.000): 14 IV SE Paularo. Posizione: 0° 43' 49" - 46° 34' 29". Quota ingresso: 1768 m. Sviluppo plan.: 453 m. Dislivello: 41 m. Pozzo esterno: 3.80 m. Rilievo: F. Gherbaz, A. Battaglia - S.A.G. - 25.9.60. Aggiornamento o revisione: U. Mikolic - S.A.G. - 1.11.88.

G. Baldo - «La grotta di Attila - n. 502 Fr» - Rivista mensile del C.A.I., vol. 84(4) - 1965.

L'esistenza di questa cavità era stata segnalata negli anni 1958 - '59 ai soci della Commissione Grotte «E. Boegan» impegnati nel vicino abisso Polidori. Solo nell'agosto 1960 — cioè dopo la conclusione delle spedizioni all'abisso — si ebbe una prima ricognizione nella grotta di Attila. Nel corso della stessa estate venne esplorata completamente e rilevata.

Recentemente, sempre a cura della C.G.E.B., è stata fatta una revisione del rilievo (sezione completa).

Cavità ad andamento sub - orizzontale che raccoglie l'acqua di un piccolo bacino chiuso a ridosso del confine italo - austriaco; impostata lungo fratture ed interstrato di non eccessive dimensioni, risulta di difficile percorribilità nella seconda parte. Termina con una fessura impraticabile nella quale si riversa l'acqua.

Data la morfologia e la vicinanza alla superficie esterna, non esistono molte possibilità esplorative, anche se rimane da stabilire la risorgenza delle acque inghiottite.

Voragine del Rio Lanza - 532 Fr

Altri nomi: Voragine presso Casera Maledis Bassa, Inghiottitoio presso Casera Maledis Bassa. Comune: Paularo. Località: Casera Meledis. Tav. I.G.M. (1:25.000): 14 IV SE Paularo. Posizione: 0° 40' 51" - 46° 34' 35". Quota ingresso: 1100 m. Sviluppo plan.: oltre 90 m. Dislivello: circa 137 m (-105 + 32). Pozzo esterno: 4 m. Pozzi interni: 15/18/34/4/+ 3.50 m. Rilievo: R. Moro, F. Giorgetti - C.S.I.F. - 21.10. 62. Aggiornamento o revisione: C. Benedetti, G. Benedetti, R. Gava - G.T.S. - 21.1.89, 28.1.89.

F. Giorgetti - «Voragine presso casera Meledis Bassa» - In Alto, 52 - 1963.

La prima esplorazione ed il rilievo di questa interessante cavità si devono al Circolo Speleologico Idrologico Friulano che nel 1962 raggiunse il fondo a -80 m. Alla fine degli anni '70 gli speleosub della AXXXO superarono il breve sifone terminale e si arrestarono subito oltre, davanti ad un pozzo.

In questi ultimi anni la grotta è stata nuovamente oggetto di ricerche. Mentre gli speleosub della C.G.E.B., superato nuovamente il sifone riuscivano a scendere per circa 25 m fino ad un ulteriore sifone, il G.T.S. scopriva un ramo ascendente nei pressi dell'imbocco. La cavità è in corso d'esplorazione.

L'imbocco si trova su una parete rocciosa alcuni metri sopra il letto del Rio Lanza ed immette subito in una serie di pozzi e scivoli molto inclinati, battuti dalle cascate d'acqua, che conducono al sifone a -80. All'altezza dell'ingresso parte

uno stretto ramo ascendente fossile che dopo una sessantina di metri si restringe fino a divenire impraticabile.

Questo inghiottitoio offre buone possibilità di proseguimento e potrebbe condurre verso qualche collettore all'interno del massiccio carsico del Monte Zermula.

Abisso presso il rifugio Marinelli - 550 Fr

Altri nomi: Abisso Marinelli. Comune: Paluzza. Località: Cialderate. Tav. I.G.M. (1:25.000): 13 I NE Monte Coglians. Posizione: 0° 26' 55" - 46° 35' 54". Quota ingresso: 2080 m. Sviluppo plan.: 50 m. Dislivello: 145 m. Pozzo esterno: 39 m. Pozzi interni: 13/90 m. Rilievo: R. Moro - C.S.I.F. - 27.9.70.

R. Moro - «Campagna speleologica 1969 - 70 sul Monte Coglians» - Mondo Sotterraneo, 1970.

L'ingresso dell'abisso sarebbe stato segnalato dal Medeot alla S.A.S. che per prima esplorò la cavità. Ma i dati andarono perduti, per cui la prima esplorazione ed il primo rilievo ufficiale risalgono al 1970, a cura del C.S.I.F.. In questi 20 anni probabilmente altri gruppi si sono avvicinati all'abisso, fra cui il G.S.S.G. che nel corso di una campagna estiva ne ha ancora raggiunto nuovamente il fondo.

Si tratta in pratica di un'unica fessura che scende verticalmente nella prima parte e con inclinazione fra i 50° e i 55° nella seconda. Sul fondo non ci sarebbero possibilità di proseguimento.

Seconda Voragine sopra l'Acqua Nera - 706 Fr

Comune: Paluzza. Località: Cialderate. Tav. I.G.M. (1:25.000): 13 I NE Monte Coglians. Posizione: 0° 26' 46" - 46° 35' 57". Quota ingresso: 2175 m. Sviluppo plan.: 40 m. Dislivello: 51 m. Pozzo esterno: 10 m. Pozzi interni: 35 m. Rilievo: R. Moro, B. Pani - C.S.I.F. - 21.9.69.

R. Moro - «Campagna speleologica 1969 - 70 sul Monte Coglians» - Mondo Sotterraneo, 1970.

La cavità è stata scoperta ed esplorata dal C.S.I.F. durante la campagna speleologica del 1969 sul M. Coglians. Dopo l'abisso Marinelli risulta essere la seconda grotta più importante del massiccio del Coglians.

È formata da un pozzo iniziale cilindrico di una decina di metri cui segue uno di 35, alla cui base si sviluppano due brevi gallerie parallele, la maggiore delle quali termina con un cunicolo impraticabile.

Non risulta che dopo la prima esplorazione questa grotta sia mai stata visitata. Sarebbe pertanto interessante procedere ad una sua riesplorazione accurata con le tecniche moderne, per poter controllare la presenza di eventuali continuazioni.

Grotta dei Cristalli - 741 Fr

Comune: Paluzza. Località: Timau. Tav. I.G.M. (1:25.000): 14 IV NO Piz-

zo di Timau. Posizione: 0° 32' 36" - 46° 35' 16". Quota ingresso: 965 m. Sviluppo plan.: 95 m. Dislivello: 40 m. Pozzi interni: 8 m. Rilievo: R. Moro - C.S.I.F. - 7.2.71.

R. Moro - «Grotta dei Cristalli Fr 741» - Mondo Sotterraneo, 1970.

La Grotta dei Cristalli è stata esplorata e rilevata dal C.S.I.F. nel 1971 su segnalazione di un abitante del posto. Altre visite si sono avute negli anni seguenti, per lo più a scopo fotografico.

Forse la cavità era già conosciuta ed esplorata dai locali prima del 1971, quando probabilmente era agibile un imbocco a caverna che ne facilitava l'accesso.

Un breve salto immette in un'ampia caverna caratterizzata dalla presenza di cristalli di calcite. Un pozzo concrezionato di circa 8 metri ed una strettoia immettono in una seconda caverna interessata da una frana che chiude la grotta verso il basso.

Possibilità esplorative: più che la grotta stessa, andrebbe esaminata la zona circostante, come un breve cunicolo posto alcuni metri a valle della 741 Fr, nel quale si potrebbero intraprendere lavori di scavo, nel tentativo di raggiungere vanni ipogei al di là della frana terminale della Grotta dei Cristalli.

Caverna sulla Mulattiera del Pal Piccolo - 829 Fr

Altri nomi: Grotta sul sentiero del «Pal Piccolo», Grotta sulla mulattiera del Pal Piccolo, Grotta «Freezer», «Grotta Palpiccola». Comune: Paluzza. Località: Monte Croce. Elemento C.T.R. (1.:5000): n. 018163 PASSO DI MONTE CROCE CARNICO. Posizione: 12° 57' 04".90 - 46° 36' 05". 50. Quota ingressi: 1600/1604 m. Sviluppo plan.: 434 m. Dislivello: 53 m (-21 +32). Pozzi interni: 6/5/+7/+10/10/17/16/12/11/7 m. Rilievo: M.T. Moro Mauro, G. Moro, R. Moro - C.S.I.F. - 1.8.71. Aggiornamento o revisione: Gruppo Grotte del C.A.T. - 1987/1988.

... - «Campagna speleologica in alta Carnia» - Mondo Sotterraneo, 1971.

M. Kraus - «Investigazione su un fenomeno carsico che Pal Piccolo e invece è grande» - La Nostra Speleologia, numero unico 1987 - 1988.

Utilizzata dai militari italiani nel corso della Prima Guerra Mondiale, questa grotta è stata rilevata dal C.S.I.F. nel corso della campagna speleologica 1971 in alta Carnia.

Nell'autunno 1987 il Gruppo Grotte del C.A.T. vi ha rinvenuto delle importanti prosecuzioni che hanno quasi quadruplicato lo sviluppo.

Si tratta di una complessa cavità con vari rami, sia ascendenti che discendenti, con direzione prevalente N/S e NW/SE. È interessata da una intensa circolazione d'aria, dovuta alla presenza di un collegamento con la sottostante 2583 Fr e con l'esterno.

Alla luce delle recenti scoperte non è escluso che per il futuro ci siano ulteriori novità, come il congiungimento — a misura d'uomo — con la grotta sottostante.

Complesso del Monte Cavallo di Pontebba - 2370, 2385, 2391 Fr

Altri nomi: Complesso Klondike - Kloce - Pastore. Comune: Pontebba. Località: Monte Cavallo di Pontebba. Tav. I.G.M. (1:25.000): 14 I SO Pontebba. Posizione: 0° 47' 00" - 46° 36' 11", 0° 47' 01" - 46° 32' 58", 0° 46' 58" - 46° 33' 10". Quota ingressi: 2130/2000/2115 m. Sviluppo plan.: 5.500 m circa. Dislivello: m 690 (-677 + 13). Pozzi interni: circa un centinaio. Rilievo: Gruppo Triestino Speleologi - 1985/86/87/88/89/90.

G. Benedetti, A. Mosetti - «Klondike e dintorni» - Speleologia, rivista della S.S.I., n. 14 - febbraio 1986.

I tre ingressi del complesso furono scoperti nel 1985 e nello stesso anno venne raggiunto il fondo dell'abisso Klondike a -677. L'abisso delle Kloce venne collegato al Klondike l'anno dopo, mentre appena nell'estate '89 il Pastore è divenuto il terzo ingresso. Le esplorazioni ed i rilievi, sempre a cura del G.T.S., sono state portate avanti ininterrottamente dal 1985 al 1990.

Complesso di imponenti dimensioni; si tratta del più importante in regione fra quelli localizzati al di fuori del massiccio del Monte Canin. All'interno sono presenti diversi corsi d'acqua, dei quali è noto solo in parte il percorso.

La cavità è in corso d'esplorazione e numerose sono ancora le possibilità di proseguimento.

Abisso degli Incubi - 2393 Fr

Altri nomi: Abisso della Creta di Rio Secco. Comune: Moggio Udinese. Località: altipiano della Creta di Rio Secco. Tav. I.G.M. (1:25.000): 14 I SO Pontebba. Posizione: 0° 46' 33". 50 - 46° 33' 09". 70. Quota ingressi: 2015/2019 m. Sviluppo plan.: 1.500 m circa. Dislivello: 318 m. Pozzi interni: 37/13.5/2/3.5/6.5/5/17/12/9.5/9/8/7/2.5/6.5/7.5/14.5/7/6/4.5/14.5/... m Rilievo: Gruppo Triestino Speleologi - anni 1984/1985/1987.

G. Benedetti - «L'abisso degli Incubi - 2393 Fr» - Bollettino del Gruppo Triestino Speleologi, vol. VI - 1986.

Gli imbocchi vennero individuati dal G.T.S. nel 1983 nel corso delle ricerche nell'area della Creta di Rio Secco. Solo nell'estate '84 iniziarono le esplorazioni ed i rilevamenti, che proseguirono l'anno seguente e nel 1987.

Al pozzo iniziale — il più profondo della cavità — fa seguito una serie di cunicoli e gallerie con notevoli depositi clastici. Un lungo meandro, intervallato da brevi salti conduce poi ad una serie di ampi cavernoni, che si sviluppano sia in salita che in discesa ed interessati da una certa attività idrica.

Anche questa cavità, come la precedente, è in corso d'esplorazione e presenta interessanti prosecuzioni non investigate.

Abisso del Quarto Crepuscolo - 2500 Fr

Comune: Moggio Udinese. Località: altipiano della Creta di Rio Secco. Elemento C.T.R. (1:5000): n. 032032 CRETA DI AIP. Posizione: 13° 13' 48". 90 - 46° 33' 13". Quota ingresso: 2024 m. Sviluppo plan.: 46 m. Dislivello: m 95. Poz-

zo esterno: m 16. Pozzi interni: m 13/45/10. Rilievo: R. Gava, A. Mosetti, M. Viezzoli - G.T.S. - 11.8.87.

G. Benedetti, R. Gava, A. Mosetti - «L'Abisso del Quarto Crepuscolo» - Bollettino del Gruppo Triestino Speleologi - vol. VIII - 1988.

L'ingresso è stato scoperto dal G.T.S. già nel 1983, ma solo nel 1987, dopo aver reso sicuro l'imbocco, l'abisso poté essere esplorato e rilevato completamente.

Situato a pochi metri dagli ingressi dell'abisso degli Incubi, è impostato lungo la stessa faglia e scende verticalmente per quasi 100 metri.

Pur sviluppandosi a pochi metri dagli Incubi, non esistono vie transitabili tra i due abissi; per cui anche se si riuscisse a proseguire in profondità, si confluirebbe dopo poco nell'abisso sottostante.

Grotta di Monte Croce Carnico - 2583 Fr

Comune: Paluzza. Località: Monte Croce. Elemento C.T.R. (1:5000): n. 018163 PASSO DI MONTE CROCE CARNICO. Posizione: 12° 56' 59". 80 - 46° 36' 04". 80. Quota ingresso: 1505 m. Sviluppo plan.: 550 m. circa. Dislivello: 148 m (-182 + 66). Pozzi interni: 6.5/4 m. Rilievo. Gruppo Triestino Speleologi - 1987/1988.

G. Benedetti - «La Grotta di Monte Croce Carnico» - Bollettino del Gruppo Triestino Speleologi, vol. IX - 1989.

L'imbocco è stato individuato nel settembre 1987, dal G.T.S., che lo rese agibile con un paio d'ore di scavo, seguendo una forte corrente d'aria fredda. La cavità è stata poi esplorata e quasi completamente rilevata nei mesi successivi.

L'imbocco è situato alla base di una parete rocciosa utilizzata come palestra dagli arrampicatori. Uno stretto passaggio in frana porta subito in una caverna, dalla quale partono varie diramazioni; una grossa condotta forzata ascendente verso est ed uno stretto meandro discendente verso ovest risultano essere quelle più interessanti.

Nella cavità esistono alcune possibilità di proseguimento, però con scarse prospettive. Interessante sarebbe invece la continuazione dei lavori di scavo alla fine del ramo ascendente: mancherebbero infatti pochissimi metri per effettuare il collegamento con la sovrastante 829 Fr.

Grotta I sul Sentiero Vetta Sciapò - Pal Piccolo - 2654 Fr

Comune: Paluzza. Località: Monte Pal Piccolo. Elemento C.T.R. (1:5000): n. 018162 PAL GRANDE. Posizione: 12° 57' 37".70 - 46° 36' 03". 80. Quota ingresso: 1665 m. Sviluppo plan.: 91 m. Dislivello: 7 m. (+ 7). Rilievo: G. Benedetti, M. Buttazzoni, M. Medin, R. Medved - G.T.S. - 24.8.89, 27.8.89.

L'ampio imbocco è stato reperito dal G.T.S. nel corso della campagna di ricerche sul Pal Piccolo dell'anno 1989. La cavità, rilevata nel corso della stessa estate, era stata utilizzata (almeno la parte iniziale, come dimostrano i manufatti) nella 1ª Guerra Mondiale dai militari italiani.

Dall'ampia caverna iniziale, occupata in gran parte da costruzioni militari,

si diramano diverse prosecuzioni, costituite soprattutto da condotte forzate di ridotte dimensioni; il cunicolo più lungo ha termine con un'ostruzione di latte di monte.

Sebbene alcuni rami siano percorsi da una sensibile corrente d'aria, non sembra esistano continuazioni agibili.

Grotta II del Pal Piccolo - N.C.

Altri nomi: Grotta Ricoveri Cantore. Comune: Paluzza. Località: Monte Pal Piccolo. Elemento C.T.R. (1:5000): n. 018162 PAL GRANDE. Posizione: 12° 57' 47". 70 - 46° 36' 11". 10. Quota ingresso: 1752 m. Sviluppo plan.: 850 m. circa. Dislivello: 37 m. circa (-30 + 7). Pozzo interno: 15 m. Rilievo: Gruppo Triestino Speleologi - gen., feb., mar. 1990.

L'imbocco è stato individuato nel settembre '89 nel corso di una battuta di zona. L'esplorazione è iniziata però solo nel gennaio '90 e si è protratta — parallelamente ai lavori di rilevamento — nei mesi successivi.

Cavità estremamente complessa e labirintica, ad andamento sub - orizzontale, formata da un reticolo di condotte forzate con direzione prevalente verso N/NW.

Le esplorazioni ed il rilievo sono tuttora in corso.

LE MAGGIORI CAVITÀ DELLA CATENA CARNICA

Profondità superiore ai 50 metri

Complesso del Monte Cavallo di Pontebba (2370, 2385, 2391 Fr)	690 m (-677 + 13)
Abisso degli Incubi (2393 Fr)	318 m
Abisso S. Polidori (478 Fr)	193 m
Grotta di Monte Croce Carnico (2583 Fr)	148 m (- 82 + 66)
Abisso presso il rif. Marinelli (550 Fr)	145 m
Voragine del Rio Lanza (532 Fr)	circa 137 m (-105 + 32)
Abisso del Quarto Crespusco (2500 Fr)	95 m
Grotta sul Sentiero per il Pal Piccolo (829 Fr)	53 m (-21 + 32)
Seconda Voragine sopra l'Acqua Nera (706 Fr)	51 m

Sviluppo superiore ai 50 metri

Complesso del Monte Cavallo di Pontebba (2370, 2385, 2391 Fr)	circa 5.500 m
Abisso degli Incubi (2393 Fr)	circa 1.500 m
Grotta II del Pal Piccolo (N.C.)	circa 850 m
Grotta di Monte Croce Carnico (2583 Fr)	550 m
Grotta di Attila (502 Fr)	453 m
Grotta sul Sentiero per il Pal Piccolo (829 Fr)	434 m
Grotta presso la Centrale di Timau (89 Fr)	380 m
Abisso S. Polidori (478 Fr)	229 m
Grotta dei Cristalli (741 Fr)	95 m
Grotta I sul Sentiero Vetta Sciapò - Pal Piccolo (2654 Fr)	91 m
Voragine del Rio Lanza (532 Fr)	oltre 90 m
Grotta di Chiarzò (405 Fr)	80 m
Orrido di Ramaz (404 Fr)	56 m
Abisso presso il rif. Marinelli (550 Fr)	50 m

Bibliografia generale

- G. NUSSDORFER G., 1982 - *Indagine sui maggiori fenomeni ipogei nella Regione Friuli - Venezia Giulia*, Atti 2° Congresso Triveneto di Speleologia, Monfalcone dic. 1982; pp. 61 - 71.
- F. FORTI F., SEMERARO R., 1979 - *Carsismo nella Catena Carnica (Alpi Carniche)*, Atti 1° Convegno sull'ecologia dei territori carsici, Sagrado d'Isonzo aprile 1979; pp. 107 - 111.
- GASPARO F., GUIDI P., 1976 - *Dati catastali delle prime mille grotte del Friuli*, Supplemento di Atti e Memorie della C.G.E.B. - S.A.G. C.A.I. - vol. XVI -1976; pp. 1 - 116.

Discussione

VOCE IN SALA - Una curiosità: fra le prime immagini che hai mostrato hai parlato di una cava.

BENEDETTI - Si tratta di un deposito di calcopirite che viene riferita a questa grotta ma non è la localizzazione giusta. Ed è stato quindi fatto uno sbaglio dai primi che l'hanno definita miniera. Vi è stato infatti solo asportazione dei depositi, forse da parte dei militari.

F. FORTI - Ci troviamo nei calcari paleozoici, spesso fortemente mineralizzati. Ma in questo territorio, soprattutto durante la prima guerra mondiale, sono state realizzate, da parte dei militari, numerose strutture di difesa, a volte utilizzando cavità naturali.

MAURO CHIESI *

FINALITÀ, MEZZI E METODICHE DELLA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA IN SPELEOLOGIA

RIASSUNTO - Il presente lavoro è frutto della preparazione di lezioni tenute a recenti corsi di III° livello S.S.I. «documentazione in speleologia» (Lama dei Peligni) e «fotografia speleologica» (Bossea).

La preparazione di queste ha evidenziato come nella trattazione dei problemi legati alla fotografia speleologica spesso si trascurino alcuni aspetti fondamentali, o culturali di base, antepo-
nendovi dettagliate informazioni esclusivamente tecniche. Ciò può essere una delle cause di ri-
sultati scadenti sotto il profilo estetico - artistico e documentale mentre, al contrario, la fotogra-
fia speleologica offre magnifiche opportunità di documentazione anche attraverso una stimo-
lante ricerca artistica. Le argomentazioni culturali e le metodiche applicate vengono proposte
quali ipotesi di un percorso di lavoro (sulla base di una decennale esperienza di fotografia spe-
leologica). Unico ed esclusivo fine è quindi quello di stimolare lo scambio di esperienze tra gli
speleofotografi, offrendo nel contempo ai neofiti utili informazioni «operative».

ABSTRACT - This paper discuss about speleo - photography problems by documentation and ar-
tistic research point of view. This argument is normally omitted by speleologist in papers, books
and course: so that, frequently, our photographs are only snapshots. On the contrary, speleo -
photography, offers goods opportunity in documentation by means of art too. This topics (ba-
sed on an decennial experience) are proposed with the sole object of stimulate speleo discussion
and as aid for neophytes.

Premessa

La fotografia è una delle tante tecniche attraverso le quali l'uomo esprime le sue qualità e possibilità artistico - figurative. La fotografia, nata per una esatta rappresentazione del reale (l'«istantanea»), grazie allo sviluppo delle tecniche di ripresa e restituzione delle immagini «bloccate» dallo scatto dell'otturatore, è oggi giunta a livelli di interpretazione e manipolazione del reale tale da assurgere a pieno titolo tra le arti figurative. Il bello è che ha nel contempo mantenuto, e fortemente amplificato, le proprie capacità originarie di rappresentare il reale senza interposizione di «filtri» fisici e culturali: oggi il fotografo può distinguersi in semplice raccogliitore di immagini reali (ma già in questo campo le differenziazioni tecnico - artistiche sono davvero notevoli tra i diversi fotografi e fotoamatori) e

* Società Speleologica Italiana - Gruppo Speleologico Paleontologico «G. Chierici» - RE

artista - fotografo. Quale sia il confine tra arte e tecnica pura in una splendida immagine di una foglia, di un cristallo di ghiaccio o di un paesaggio è divenuto di difficile interpretazione; persino un semplice ritratto può sconfinare nella ricerca e nella interpretazione artistica.

Così lo speleo - fotografo, ed è di quest'ultimo che parleremo in seguito, può divenire artista, oltretutto buon tecnico della riproduzione fotografica in grotta.

Personalmente, per tornare un momento alla discussione di prima, ho sviluppato un sistema sicuro (ma personalissimo) per distinguere una buona speleo - fotografia da una «opera d'arte speleo - fotografica»: buone foto speleo sono quelle che riviste a distanza di ragionevole tempo non provocano noia, opere d'arte sono le buone foto speleo che desideriamo rivedere comunque!

Ma il confine tra buona tecnica ed arte, ancor più nel caso particolarissimo della speleo - fotografia, è assai labile e, soprattutto, come è giusto che sia, soggettivo.

Alcune puntualizzazioni

La speleo - fotografia è di per sé stessa una rappresentazione artistica di una realtà inesistente: paradossalmente, infatti, dove non esiste luce (le grotte) non esistono né forme, né colori, né contrasti e quindi non può esistere la «fotografia». E allora, quindi, cosa sono le foto di grotta se non rappresentazioni «filtrate» attraverso la tecnica (materiale) e la sensibilità (culturale) di uno stravagante artista? Se fotografassimo una grotta con una Polaroid (dotata di flash!) otterremmo le stesse sensazioni che donano le «sonde» teleguidate utilizzate per sbirciare negli abissi marini o nell'immensità dello spazio: le immagini mancherebbero di tutti quei dati sensoriali (culturali) che al contrario due punti di differente illuminazione riescono a regalarci della profondità di una galleria a pressione.

Per tutti questi motivi, e per molti altri, il fotografo speleologico dovrebbe possedere i seguenti requisiti fondamentali:

- 1° conoscere bene le tecniche della fotografia;
- 2° possedere conoscenze artistico - culturali;
- 3° praticare la tecnica speleologica;
- 4° disporre di mezzi adeguati (umani e finanziari).

Solo se queste quattro condizioni sono verificate nel momento tipico dello «scatto», e vengono correttamente applicate le tecniche dello «sviluppo» *la fotografia speleologica diviene arte.*

Finalità della speleo - fotografia

Dopo questa breve introduzione, è bene individuare e per quanto possibile ordinare gli scopi della documentazione fotografica in ambiente ipogeo, poiché in definitiva anche quest'ultimo è un aspetto spesso tralasciato dalle trattazioni di speleo - fotografia.

- Sono da documentare con sufficienza le particolarità (ipogee e epigee):
- geologiche, morfologiche, idrologiche, biologiche, mineralogiche;
 - tecniche utilizzate per l'esplorazione;
 - umane, esplicate in ambiente carsico:
 - a) impatto umano sul carsismo epigeo = paesaggio umano;
 - b) impatto umano sul carsismo ipogeo = paesaggio ipogeo;
 - c) impatto del «paesaggio ipogeo» sull'Homo speleologicus = paesaggio speleologico.

Abbiamo prima paragonato, tra paradossi e imbarazzi, lo speleofotografo ad un «artista»: come ogni artista il fotografo speleo «muore di fame» se le sue opere non incontrano (in tempi reali) il favore del «pubblico».

Dobbiamo infatti tenere conto, tra le finalità delle foto - speleo, quella di indirizzare la propria produzione verso il gusto dei potenziali «consumatori»: affinando le proprie tecniche è possibile infatti «vendere» meglio il proprio prodotto speleo - fotografico (i maggiori consumatori di fotografie speleologiche sono elencati in Tab. 1).

A tal fine è doveroso ricordare che non sempre, o per meglio dire quasi mai, le istantanee scattate ai nostri compagni di avventura per immortalare la «bestialità» possono essere un valido sussidio didattico da utilizzarsi per proiezioni nelle scuole!

Nella realtà, come ogni buon artista, lo speleo - fotografo non vende le sue opere, ma le mette a disposizione del suo Gruppo speleologico, al fine di confezionare uno dei pochi prodotti «monetizzabili» degli speleologi: le *proiezioni di diapositive nelle scuole, nei circoli fotografici o naturalistici ecc.*

Nasce un archivio

Inconsapevolmente, forse, lo speleo - fotografo contribuisce così alla costituzione di un *archivio fotografico* (esclusivamente, come vedremo, se vengono ordinate e catalogate le fotografie!) che diviene presto un patrimonio incredibile di conoscenza (la *documentazione*) che è in grado, oltretutto di auto - sostenersi finanziariamente, di produrre reddito per il Gruppo Speleologico. Il Gruppo Speleo, quindi, attraverso il suo archivio fotografico diviene una sorta di agenzia di pubblicità specializzata nel settore; la concorrenza è limitatissima e quindi... la pubblicità paga!

Tutto vero, ma la realtà è spesso diversa poiché pochissimi Gruppi italiani possiedono un vero e proprio archivio fotografico che, sempre secondo una logica artistico - commerciale, dovrebbe rispondere alle caratteristiche ottimali di fruibilità descritte in Tab. 2.

Nella realtà si assiste al contrario: quasi mai i fotografi sono buoni archivisti (esemplare è il caso personale), quasi mai gli archivi sono tenuti bene; mai l'archivista riesce a controllare gli «ingressi»; spesso al posto di un archivio c'è un marasma; sempre più del 50% delle foto andrebbero scartate.

L'archivista è una scienza, anche se resa inesatta dalla disomogeneità delle categorie dei fruitori: *le modalità di archiviazione tematica debbono dipendere dal-*

Tab. 1

i maggiori "consumatori" di fotografie speleo

1° - il turismo speleologico	libri fotografici dia-tape calendari depliants
2° - il mondo della scuola	dia-tape opuscoli didattici libri scientifici
3° - i "consumatori" di avventura	riviste patinate programmi televisivi operatori del turismo "selvatico"
4° - gli speleologi stessi	bollettini di Gruppo riviste specializzate proiezioni "private"
5° - mamme, fidanzate ecc.	prove inconfutabili dei week-end passati lontani... effetto - affetto
6° - giornalismo "nero"	cronaca di morti annunciate necrologia gusto dell'orrido e del disastro rubriche di "amenità"

Come ogni buon "artista" lo speleologo fotografo muore di fame se le sue opere non incontrano il favore del pubblico. Egli allora affina le sue capacità artistiche al fine di "vendere" i suoi "prodotti": per diventare ricco uno speleo-fotografo deve sempre ricordare quali sono i maggiori "consumatori" dei suoi prodotti, ed ai loro gusti deve sapere indirizzare la propria ricerca artistico-documentale.

le differenti risposte che i fruitori si attendono dalla consultazione dell'archivio.

In ogni caso è bene tenere presente alcuni fondamentali:

- in ogni caso le foto (diapo), prima di essere catalogate, vanno numerate e contrassegnate (alto - basso - sin. - destra) (il telaietto delle diapo ha una superficie sufficiente; utilizzare esclusivamente pennarelli indelebili!);

- la conservazione in contenitori (rastrelli caricatori, scatolette ecc.) deve seguire una logica precisa;

- ogni «scatto», poi, deve essere catalogato a parte (su registri o meglio su capace soft - ware) con indicazioni riguardo:

data	soggetto	giudizio tecnico
luogo	attrezzatura usata	giudizio estetico
autore	cond. ambientali	utilizzo possibile

Solamente dopo tali operazioni di «pre - catalogazione» sarà, infatti, possibile con successo e poco sforzo ottenere alcuni «caricatori» tematici (speleologia regionale, grandi esplorazioni, tecniche di grotta, concrezionamenti, biologia ecc.) pronti all'uso (corsi, conferenze ecc.).

Di fatto questo avviene assai raramente: a chiunque, docente o gruppo speleologico, capita sempre di dovere organizzare in fretta una serata o una lezione a tema e non trovare mai il materiale pronto; in fretta si va a raspare nel marasma dei nostri «archivi», con risultati pessimi sia per la perdita di tempo, sia per la incompletezza del materiale trovato.

I mezzi per la fotografia speleologica

Occorre una drastica precisazione sui materiali e le attrezzature della fotografia in grotta (questo capitolo è al contrario del precedente assai presente nei buoni trattati di speleofotografia):

A) GENERALITÀ SUI FONDAMENTALI

1° non esistono materiali ed attrezzature concepite per l'esclusivo utilizzo in grotta (tenendo conto delle condizioni ambientali presenti e della difficoltà di progressione);

2° non esiste la fotografia speleologica senza: perdita di tempo, perdita di denaro, perdita di pazienza.

B) CURIOSITÀ SUI FONDAMENTALI

3° le foto migliori sono il prodotto delle migliori attrezzature, della massima perdita di tempo, della massima disponibilità di tempo da parte dei collaboratori;

4° risparmiare su uno solo dei fattori descritti può significare: avere perso del tempo, sprecare denaro, sprecare la disponibilità dei collaboratori;

5° ogni fotografo di grotta è convinto che il suo metodo sia il migliore.

Per restare in tema di mezzi (le attrezzature), è assolutamente indispensabile che i fondamentali prima elencati siano ben compresi da chi intende cimentarsi in questa attività poiché, particolarmente in grotta, il «fai da te», se si tralascia la

tragica percentuale di errori tecnici (foto da buttare), è causa di brutte sorprese in termini di spreco di denaro e tempo. Proprio dalla constatazione (spesso amara!) che non esistono attrezzature concepite per la fotografia speleologica, sono autonomamente sviluppati dagli speleo - fotografi più perseveranti alcuni *metodi* personali per risolvere gli innumerevoli problemi irrisolti.

La seguente illustrazione di «un» metodo vuole dimostrarne la qualità assoluta (e non la assoluta qualità) del metodo stesso (verificabile solo attraverso l'analisi dei prodotti in raffronto ai loro costi complessivi). In via schematica si cerca di dimostrare attraverso quali processi conoscitivi e «disciplinari» ogni buon speleo - fotografo può sviluppare un proprio metodo, perfettamente o quasi rispondente alle esigenze di lavoro che gli si presentano.

Tab. 2

caratteristiche ottimali dell'archivio speleo-fotografico

1 - luogo di conservazione : nella sede del Gruppo, separando:

- a - materiale tecnico (attrezzature fotografiche)
- b - materiale in catalogazione
- c - archivio vero e proprio

2 - accessibilità : limitata ai responsabili in ingresso

preclusa agli irresponsabili in uscita

facilitata ai "presenzialisti" in uscita remunerata

3 - gestione : deriva dal buon funzionamento dei due punti precedenti e diviene positiva solo nel caso vi si applichi con continuità almeno una persona:

- 1° senza l'archivista l'archivio va "archiviato"
- 2° con l'archivista l'archivio vive
- 3° "archiviare" l'archivista significa uccidere l'archivio

Metodi e discipline della fotografia speleologica

Il metodo descritto è nato e si è sviluppato infatti per risolvere i problemi di fotografia in: *cavità strette, fangose e bagnate* (prevalentemente gessose).

REGOLE APPLICATIVE:

- squadra fotografica: massimo 3 persone (fotografo + 2 flash - man)
- operatività: esclusivamente fotografica (in grotta solo per fotografare!)
- proprietà del materiale: esclusivamente personale (del fotografo)
- trasporto del materiale: esclusivamente a carico del fotografo
- destinazione del prodotto 24 × 36: copia migliori al Gruppo
- destinazione del prodotto 6 × 6: solo per riproduzioni su pubblicazione

RISULTATI OTTENUTI

- riuscita tecnica: (fotografie tecnicamente accettabili) 85 / 95%
- riuscita estetica: (fotografie «artistiche») 5 / 10%

In tanti anni di esperienza, si è arrivati ad una percentuale di riuscita tecnica elevata grazie all'adozione di regole di comportamento apparentemente semplici, ma di assai difficile applicazione, riassunte schematicamente in Tab. 3. Come si vede queste investono di responsabilità sia il fotografo, sia i suoi collaboratori (flash - man), sia i suoi materiali.

Preme particolarmente sottolineare come il massimo impegno, e quindi la massima responsabilità, per la realizzazione di una buona fotografia speleo ricade sulla categoria «flash - man», spesso al contrario considerata accessoria: nella realtà delle cose, alla costruzione delle migliori immagini fotografiche di grotta contribuiscono sì tutte e tre le categorie, ma con responsabilità via via decrescenti sino all'apparecchiatura fotografica vera e propria.

Per eccesso si può affermare che la migliore attrezzatura e il migliore fotografo non combineranno nulla di buono se non supportati dal preziosissimo e delicato lavoro dei flash - man. A questo punto della trattazione si imporrebbe una lunga disamina, spesso sterile di nozioni pratiche, riguardo le *tecniche di ripresa fotografica in grotta*: non essendo lo scopo di questo lavoro altro che quello di discutere, presentando alcune soluzioni personali a problemi operativi particolari come più volte detto («finalità, mezzi e metodiche»), ci limiteremo alla elencazione dei pregi e dei difetti notati nel corso dell'utilizzo, prolungato, di alcune attrezzature fotografiche in grotta (ritenute come già detto il migliore compromesso tra qualità, prezzo e praticità di uso speleologico in rapporto alle condizioni particolari cui normalmente vengono sottoposte).

In ogni caso i neofiti potranno approfondire le loro conoscenze mediante i numerosi, e a volte sufficienti, testi di fotografia speleo (la cui bibliografia è per scelta omessa dal presente lavoro).

In Tab. 4 viene riassunto quello che, ad oggi, viene ritenuto il materiale «ideale» per la fotografia in ambiente ristretto; occorre in ogni caso avvertire come la macrofotografia in grotta sia materia per ultra - specialisti (un poco maniaci) e che, dopo 5 o 6 scatti sullo stesso particolare qualsiasi flash - man mostra segni di alterazione psicofisica. Ad ulteriore commento della Tab. 4 possiamo inol-

tre notare come l'ingombro, il peso e la difficoltà operativa propria del materiale fotografico in formato 6 × 6 o superiore divengano competitivi rispetto a quelli, analoghi, rappresentati dal formato 24 × 36: la macrofotografia speleologica, quindi, impone una maggiore perdita di tempo, un maggiore rischio di compromissione di attrezzature delicate e costose ecc., per cui viene svolta solo ed esclusivamente in particolari occasioni. La squadra fotografica, infatti, viene preventivamente preparata per quel tipo di operatività e non per altro: se si va in grotte strette e fangose per fare fotografie di particolari macro, di fatto, non si può pretendere di scattare foto di azione o di ambiente, e viceversa!

Dobbiamo in ogni caso superare, a questo punto, l'imbarazzo rappresentato dall'infinita discussione: *flash a bulbi o elettronici?*

Non esiste, anche qui, alcuna certezza sulla bontà o meno di uno o l'altro sistema: ognuna di queste indispensabili fonti di luce ha caratteristiche di resa (numero guida), temperatura di colore, praticità di uso, costo, consumo di energia, ingombro, delicatezza dell'apparato ecc., sue proprie (alcuni Autori, molto bravi e più tecnici di me, hanno approfondito più volte aspetti legati ai problemi e agli usi delle differenti fonti di luce; mi permetto di segnalare LOPEZ — compor-

Tab. 3 disciplina applicativa

- **il fotografo:**
 - 1° scatta solo se **motivato**
 - 2° **gratifica** sempre i propri collaboratori
 - 3° **sceglie** sempre personalmente i soggetti

- **il flash-man:**
 - 1° deve essere **affiatato** al fotografo
 - 2° deve essere **gratificato** dal lavoro svolto
 - 3° deve essere un soggetto "espressivo"
 - 4° deve essere in possesso di eccellente preparazione tecnico-speleologica
 - 5° deve (segretamente) aspirare a diventare lui stesso fotografo di grotta
 - 6° se già fotografo di grotta, deve reprimere ogni tentazione "creativa" senza discuterne prima col fotografo impegnato

- **i materiali:**
 - 1° funzionano solo se accuratamente **controllati prima dell'uso**
 - 2° lavorano bene solo se si è in grado di usarli **al buio, nell'acqua, appesi alla corda...**
 - 3° **non si rompono mai** in grotta, al momento di usarli, **se mai sono stati prestati ad altri!**
 - 4° funzionano sempre solo se si ha avuto il coraggio di buttarli via non appena mostrino segni di "cedimento"

tamento pile, comportamento pellicole ecc. —, DAVOLI — flash elettronici e fotocellule ecc. —, FRABETTI — bulbi, bulboni ecc. —).

Solo dopo averle a lungo messe entrambe alla prova è possibile *scegliere il tipo di illuminazione giusta in base al tipo di situazioni particolari della grotta in cui si deve operare*. Il metodo prima descritto utilizza esclusivamente flash elettronici, consapevole del fatto che i flash a bulbi, tuttavia, sono: più potenti (sino a N.G. 100 ed oltre!!), e soprattutto più resistenti all'ambiente grotta (e agli strappi dei flash - man). Nonostante ciò, per il tipo particolare di grotta frequentata, insistiamo sugli elettronici perché, nonostante tutti i loro difetti, risultano migliori per la possibilità di utilizzarli contemporaneamente con differenti potenze (N.G.).

A grandi linee un primo giudizio di massima dei flash può essere il seguente:

- bulbi: potenti, grandangolari, resistenti;
- elettronici: versatili.

Nel presente metodo la *versatilità* delle prestazioni è la discriminante nel criterio di scelta. Ricordiamo la possibilità di scegliere tra flash elettronici «manuali» e «pensanti», con circuiti elettronici che determinano automaticamente la quantità di luce necessaria.

Ve ne sono di tanti tipi, forse troppi, dalle caratteristiche particolari: per non trasformare il presente lavoro in una sospetta pubblicità di questo o quel modello, possiamo analizzare asetticamente il loro utilizzo, per grandi linee. È ritenuta valida la seguente trousses di flash elettronici:

- *manuali*: n° 2 piccoli flash (N.G. 10 - 15); n° 1 flash subacqueo (N.G. 30 - 35)

Tab. 4 **il materiale ideale**
(minimizzare l'impatto della grotta verso le attrezzature)

1° per la fotografia in ambiente (ristretto)

- a - persone: fotografo + 2 flash-man (n° massimo)
- b - fotocamera: 24x36 o 6x6
- c - obiettivo: medio grandangolare (35 mm)
- d - cavalletto: facoltativo (spesso di impaccio)
- e - sincronismo flash: facoltativo (sicuramente affidabile posa B "open-flash")

2° per la fotografia di particolari macro

- a - persone: fotografo + 1 flash-man (n° massimo)
- b - fotocamera: 6x6 o 6x9 con dorso basculabile
- c - obiettivo: "normale" con tubi di prol., soffietto
- d - cavalletto: indispensabile quando soli
- e - sincronismo flash: indispensabile

- «pensanti»: n° 1 flash «auto» thyrstor (N.G. 40 - 50)
per il seguente utilizzo:

N.G. 10 - 15:

- nelle immediate vicinanze della fotocamera (1° piano)
- in ambienti larghi per schiarire ombre e ottimizzare lo scatto (fotocellule)
dei flash «nascosti».

N.G. 30 - 35 (subacqueo):

- il più adatto all'uso speleologico (si può immergere tranquillamente in acqua), trova il massimo utilizzo nel «controluce controllato».

N.G. 40 - 50 (automatico e manuale):

- è il più «intelligente», il più potente, il più «delicato», il più versatile (con un flash potente si possono fotografare anche particolari ravvicinati, con un flash debole non si possono fotografare ampie sale). Occorre avvertire come non tutti i flash automatici possiedono un sistema di risparmio energetico delle pile quando si utilizzano, automaticamente o manualmente, a frazioni della loro potenza massima: tale artificio è da considerarsi oltre fondamentale discriminante. Come detto la scelta degli elettronici, per certi versi, è incongruente con le condizioni di utilizzo reali cui vengono sottoposti in grotta; infatti si sono elencati molto più pregi di «grottizzabilità» per i bulbi.

In Tab. 5 vengono quindi analizzati pregi e difetti riscontrati nell'uso speleologico degli elettronici: ci preme sottolineare però che prestando alcune attenzioni (fondamentale il contenitore di trasporto, come vedremo) non si è finora verificato ciò che molti speleo - fotografi sospettano, e cioè il rapido deperimento o la definitiva rottura delle apparecchiature (l'esperienza personale è decennale, con nessuna perdita di flash elettronici!).

Sempre a commento della Tab. 5 è da notare come, nella classificazione dei flash, la necessità del calcolo del diaframma in base al N.G. non viene presa in considerazione poiché ritenuta in ogni caso buona norma, indispensabile! Nella stessa Tab. 5, infine, analizzando pregi e difetti anche delle fotocamere utilizzate dal «metodo».

Salterà subito all'occhio, quindi, che il risultato delle numerose considerazioni da farsi all'atto della scelta di quale attrezzatura fotografica destinare all'uso speleologico, è vistosamente *a favore della attrezzatura di tipo subacqueo* (e non «impermeabile»). Da notare è che, per robustezza e assoluta indifferenza all'umidità e all'immersione (anche non accidentale) in acqua, tale materiale risulta il più facilmente trasportabile in grotta.

È infatti da non trascurare il problema del contenitore da trasporto della nostra attrezzatura; il contenitore ideale dovrebbe rispondere ai seguenti requisiti:

- essere facilmente trasportabile sia in verticale che in orizzontale (strettoie ecc.);
- possedere sufficiente robustezza agli urti e alle compressioni (quest'ultimo aspetto può divenire fondamentale!);
- essere completamente stagno (se non si trasporta materiale subacqueo!);
- avere una comoda apertura per facilitare l'estrazione del materiale;
- permettere una disposizione ordinata del materiale stesso.

In commercio, ancora una volta, non esiste nulla di simile; tra i sistemi più

Tab. 5

pregi e difetti del materiale utilizzato

I FLASH:

	PREGI	DIFETTI
manuali N.G. 10-15	costo basso piccolo ingombro peso modesto consumi pile ridotto discreta robustezza	ricarica lunga utilizzo limitato (dal N.G.)
subacquei N.G. 30 ca.	robustezza imbattibile utilizzo in ogni ambiente e condizione	costo elevato ingombro elevato peso elevato
pensanti N.G. 40-50	versatilita' di utilizzo semplicita' di uso ricarica breve	robustezza insufficiente costo elevato ingombro elevato consumi elevati

LE FOTOCAMERE:

24X36 manuale (tipo nikon)	costo contenuto semplicita' del sistema reperibilita' dell'usato ottiche ottime	assoluta mancanza di accorgimenti tecnici di protezione dall'ambiente ipogeo
24x36 subacquea (tipo nikonos)	assoluta robustezza praticita' d'uso speleo ottiche ottime	difficolta' parallasse messa a fuoco a stima costo elevato peso notevole
6x6 manuale (tipo hasselblad)	tutti quelli offerti dal formato professionale	tutti quelli elencati sin ora riguardo peso e ingombro e, dato il prezzo, aggiungiamo: senso di angoscia e apprensione nell'uso speleologico!

NOTE: l'uso di un'Hasselblad in grotta, a quanto mi e' saputo, e' continuativa solo per motivi professionali e limitata, ovviamente, a particolari esigenze di qualita' dell'immagine richiesta (macrofotografia o materiale da pubblicare): quando mi capita di portare in grotta la mia, il senso di apprensione per gli eventuali "incidenti" che possono occorrergli aumenta a dismisura le attenzioni a tutti i movimenti della progressione, alla preparazione degli scatti ecc., con risultati davvero migliori rispetto a quelli ottenuti con materiale fotografico di minore preziosita' (ma la paura e' forse troppa!)

utilizzati vi sono:

- bidoni plastici (tipo da latte o da carburante): sono impermeabili, robusti, costano poco, hanno una buona e pratica apertura con capienze discrete; per contro presentano scomodità nel trasporto (vanno comunque «imbragati» in sacchi speleo) e una disposizione disordinata del materiale contenuto (ovviabile mediante interposizione di imbottiture);

- contenitori metallici (tipo valigia fotografica): sono di robustezza imbattibile, hanno la migliore disposizione possibile del materiale contenuto e permettono la migliore accessibilità allo stesso; per contro sono assai ingombranti, pesano troppo, costano molto, sono scomodissimi da trasportare in strettoia ed anche in galleria, hanno solitamente imbottiture maledettamente igrofile.

- sacco speleo «adattato» (tipo a due spallacci): costa poco, ha capienza adeguata (differenti misure), ha la migliore trasportabilità in ogni condizione di progressione; per contro ha piccoli difetti quali una apertura poco pratica e la disposizione disordinata del materiale, e grandi difetti quali una resistenza nulla alla compressione del sistema contenitore - contenuto.

Qualora si debba ricorrere a scelte sul tipo di imbottiture da inframezzare ai vari componenti, si consiglia l'utilizzo esclusivamente di: «guaine» di neoprene (ottimi per gli obiettivi) e/o lamine di poliuretano o polistirene espanso (a cellule chiuse): assicurano ottima protezione, sono assolutamente non igrofilo e «polverofili» come la terribile gommapiuma (assolutamente da evitare poiché oltretutto presenta scarsa resistenza alla compressione, a parità di spessori).

Nella pratica, se si esclude l'utilizzo della valigia esclusivamente come mezzo di trasporto della Hasselblad, si è giunti ad utilizzare esclusivamente il sacco speleo auto adattato (alcune Ditte hanno recentemente messo in commercio sacchi pre-imbottiti, copiando l'idea dagli speleo - fotografi!) poiché, come detto:

1° il materiale lo trasporta esclusivamente il fotografo;

2° la scarsa impermeabilizzazione diviene ininfluente se si trasporta materiale subacqueo.

Conclusioni

Abbiamo cercato di analizzare alcune possibili soluzioni alle difficoltà insite nella fotografia speleologica, discutendo delle proprie esperienze in materia: dal confronto con il lavoro di altri speleofotografi (alcuni citati nel testo, altri da citare adesso: VIGNA, STURLONI, BANI, e tutti quelli che offenderò, dimenticandoli...), e le metodiche descritte in questo lavoro, il neofita speriamo tragga utile consiglio. Non era nostra intenzione altro che questa.

Recenti occasioni di incontro tra «esperti» e «neofiti» (i recenti corsi di III° livello S.S.I.) stanno finalmente, credo, gettando le basi per una scuola di fotografia speleologica Italiana. Potrebbe essere utile, per il futuro, raccogliere più esperienze in un apposito «manuale di fotografia speleologica».

ARRIGO A. CIGNA*

LA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA: 1903 - 1950 - 1990

RIASSUNTO - Vengono riportati alcuni cenni sulla storia della S.S.I. richiamando le date salienti e gli avvenimenti, che hanno maggiormente influito sulla evoluzione della speleologia italiana in questo secolo.

ABSTRACT - Some remarks on the history of the Italian Speleological Society are here reported. The most important dates and the events which more influenced the evolution of speleology in Italy during this century are also recalled.

Introduzione

La memoria dei fatti è legata in massima parte al ricordo delle persone legate in maniera più o meno diretta a tali avvenimenti. Per questo motivo il cambio degli «attori» comporta la perdita della memoria se, nel frattempo, non si è provveduto a fissarla in una forma più duratura, per esempio, mediante scritti.

Sul palcoscenico della speleologia italiana si sono avvicendate numerose generazioni di attori e non sempre si è riusciti a fissare opportunamente i ricordi prima del cambio di scena. In particolare lo sviluppo piuttosto intenso avvenuto dopo l'ultimo dopoguerra ha fatto sì che il ricordo degli avvenimenti più recenti offuscasse quello degli avvenimenti più lontani.

Così per alcuni decenni si è dato per scontato che la Società Speleologica Italiana fosse stata fondata nel 1950 a seguito di varie iniziative che verranno descritte in dettaglio più oltre. Qualche anno fa, e precisamente in occasione della preparazione della pubblicazione «Caving in Italy» presentata nel 1986 al 9° Congresso Internazionale di Speleologia di Barcellona, ci si è resi conto che le nostre origini sono un po' più antiche.

In effetti i documenti che lo provano sono pubblicati e quindi disponibili a tutti gli interessati, tuttavia, la scarsa diffusione delle pubblicazioni originali, la poca attenzione con la quale venivano consultate e la polvere dell'oblio avevano di fatto eliminato il ricordo di queste vicende.

Come in una corsa a staffetta, nel corso di molti decenni vari speleologi italiani si sono passati il testimone con una effettiva continuità di intenti e talvolta alcuni hanno partecipato anche a più di una singola tratta della gara. Proprio

* Società Speleologica Italiana

questo snodarsi ininterrotto di personaggi e di eventi riallaccia la Società Speleologica Italiana dei nostri giorni a quella fondata agli inizi del secolo.

Questa è l'interpretazione che, a distanza di qualche decennio degli anni di passione del dopoguerra, si ritiene di poter dare oggi, con animo distaccato, agli avvenimenti che hanno interessato la speleologia italiana in questo secolo. Come tutte le interpretazioni essa è soggettiva e non può certamente avere la pretesa di meritarsi il consenso generale. Tuttavia è sembrato conveniente, in occasione del 40° anniversario della riunione presso il Museo Civico di Verona, ripercorrere il cammino della Società con questi brevi cenni storici.

La speleologia italiana nel secolo scorso

Nell'Ottocento l'interesse per la speleologia si approfondì parecchio in vari Paesi compreso il nostro. Tra gli avvenimenti principali si possono ricordare le ricerche e le esplorazioni di A.F. LINDNER (nato a Vicenza ma di origine austriaca) che nel 1841 scoprì il Timavo sul fondo della Grotta di Trebiciano presso Trieste a 329 metri di profondità (record mondiale fino al 1909). L'attività di Lindner era essenzialmente motivata dalla ricerca di acqua potabile per rifornire la città di Trieste e sotto questo punto di vista, il Timavo sotterraneo poteva fornire una ottima soluzione al problema.

Intanto G. CAPELLINI nel 1859 ed A. ISSEL nel 1864 avevano iniziato le loro ricerche nelle grotte della Liguria, mentre G. MARINELLI aveva cominciato ad operare nel 1879 in Friuli per passare poi ad altre regioni.

Queste iniziative di singoli studiosi avevano tuttavia un effetto catalizzatore sugli altri e così si arrivò al momento di dare una forma più organizzata alle attività speleologiche. Nel 1883 venne fondato a Trieste il Comitato Grotte della Società degli Alpinisti Triestini (che divenne pochi anni più tardi la Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie ed è, probabilmente, il più vecchio gruppo speleologico del mondo tuttora in funzione).

Altri gruppi sorsero in quegli anni: nel 1897 venne fondata la Commissione Grotte del Club Alpino Italiano a Milano (denominazione attuale: Gruppo Grotte Milano CAI - SEM); nel 1897 - 8 fu la volta del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano di Udine; nel 1899 venne costituito il Circolo Speleologico Maddalena a Brescia (denominazione attuale: Gruppo Grotte Brescia «C. Allegretti») seguito nello stesso anno dalla Commissione Speleologica del Club Alpino Italiano a Como. Si possono ricordare insieme agli altri, data l'appartenenza allo stesso periodo storico, il Circolo Speleologico Emiliano fondato a Bologna nel 1902 ed il Circolo Speleologico Romano fondato a Roma due anni dopo.

La fondazione della Società Speleologica Italiana nel 1903 a Bologna

L'idea di costituire una Società Speleologica Italiana, manifestata più volte da Giovanni Capellini nel corso di quasi mezzo secolo, venne infine accolta con entusiasmo da alcuni suoi allievi: Carlo Alzona, Michele Gortani, Ciro Barbieri e

Giorgio Trebbi il 18 marzo 1903 costituirono a Bologna tale Società e tre giorni più tardi, nel R. Istituto Geologico di Bologna, approvarono in forma definitiva lo statuto sociale.

In una lettera del 26 marzo 1903, il CAPELLINI Direttore dell'Istituto e Senatore del Regno, rispondeva al messaggio inviatogli da suoi allievi in occasione della fondazione della Società e così concludeva: «*Siate dunque fortunati nella ardua vostra intrapresa, chè se nelle difficili esplorazioni procederete coraggiosamente ma prudentemente, non potrete fallire nell'intento vostro nobilissimo. Questo è l'augurio, questo è il consiglio del vostro affezionatissimo G. Capellini*».

L'augurio dell'illustre scienziato portò effettivamente fortuna alla neonata Società in quanto, nonostante innumerevoli traversie di varia natura accadute nel corso degli anni successivi, essa riuscì a superare periodi di stanchezza e di oscuro silenzio fino a consolidarsi con tutta sicurezza nella forma attuale.

È interessante tuttavia notare un piccolo giallo che riguarda la denominazione della Società. Infatti, mentre l'aggettivo «Italiana» compare sia nel titolo della rivista sia quando si riferisce sulla partecipazione della Società a manifestazioni esterne al proprio ambito, tale qualificazione non è indicata nello Statuto, quasi a voler sorvolare su questo particolare.

La spiegazione di tutto ciò sta nei rapporti con le associazioni speleologiche che sorgevano in quegli anni in varie città come è stato detto poc'anzi: infatti, a causa di radicati quanto diffusi sentimenti di orgoglio esse non avrebbero accettato di buon grado l'affermazione a livello nazionale di un'associazione che non si differenziava dalle altre se non per le lungimiranti intenzioni dei fondatori.

È emblematica, a questo proposito, la relazione di F. MUSONI, Presidente del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano sullo stato degli studi speleologici in Italia, pubblicata nel primo numero di «Mondo Sotterraneo» nel 1904: egli ha cura, nel dettagliato esame della situazione, di affermare che «... nel 1897 sorgeva in Udine il primo Circolo Speleologico ed Idrologico del Regno, l'esempio venendone presto seguito da Brescia nel 1899, da Bologna nel 1902, dove l'anno scorso si cominciò pure a stampare una «Rivista italiana di Speleologia». Il Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano è non solo il più antico, ma anche il più fiorente della penisola».

Senza voler togliere meriti a questo glorioso sodalizio, amato ed apprezzato da tutti gli speleologi italiani, bisogna ricordare che, in realtà, il diritto di primogenitura spetta senza ombra di dubbio alla Commissione Grotte della vicina Trieste (anche se a quel tempo essa apparteneva all'Impero Austro - ungarico) e che nel 1897 veniva fondata a Milano la Commissione Grotte, come del resto si è già riportato in precedenza. Anche l'accento alla fondazione in Bologna di un'associazione senza citarne il nome e l'iniziale minuscola con cui si riporta la qualificazione «italiana» della rivista sono indizi di una scarsa propensione verso un organismo a carattere nazionale.

Infine la mozione presentata al V Congresso Geografico Nazionale (Napoli 6 - 11 aprile 1904) con la quale si chiude la sopra citata relazione di Musoni, si limita a far «... voti che a cura del Club Alpino Italiano sorgano dovunque siano giudicati utili, delle Commissioni per lo studio delle grotte o dei Circoli Speleologici». Il fortissimo interesse al particolare non consentiva, infatti, il salto di qualità che

avrebbe allargato l'orizzonte al livello nazionale.

Così i giovani fondatori della Società Speleologica (Gortani aveva vent'anni quando ne divenne il Vice - Presidente) dovevano procedere con molta cautela, assicurandosi l'appoggio di una personalità indiscussa come il Capellini, senza peraltro sbandierare con troppa insistenza le loro ottime intenzioni che risultavano ben confermate da vari particolari: per esempio, oltre a presentarsi come Società Speleologica Italiana ai congressi di altre associazioni scientifiche, ebbero cura di nominare Soci onorari illustri speleologi stranieri fin dalla prima seduta del Consiglio.

Attività e pubblicazioni

La Società stabilì fin dall'inizio dei contatti con speleologi italiani e stranieri allo scopo ovvio, ma essenziale, di una rapida circolazione delle informazioni e svolse, inoltre, un'attività esplorativa nei gessi presso Bologna e nei monti Berici presso Vicenza.

Una delle iniziative più importanti della Società che, come si è detto, ha dato un'impronta effettivamente nazionale all'attività della stessa, è stata la pubblicazione della «Rivista Italiana di Speleologia». Nei cinque fascicoli pubblicati si delineano con chiarezza i campi di interesse: ricerca scientifica sia biologica che fisica, esplorazione di nuove cavità, protezione dell'ambiente cavernicolo, materiali ed attrezzature. A titolo di curiosità in quest'ultima categoria si possono ricordare... «*la nuova polvere illuminante Phébusine* luminosissima, ricchissima di raggi attinici e che ha, sui noti miscugli di magnesio e clorato potassico o di alluminio e clorato, i vantaggi di non produrre quel denso fumo così irritante e molesto nelle esplorazioni sotterranee e di non esplodere spontaneamente» nonché le attrezzature per entomologi descritte nella pubblicità a pagamento.

Direttore della rivista era Carlo Alzona, specialista di fauna cavernicola, ed era affiancato dai Redattori: Filippo Silvestri, Giorgio Trebbi e Michele Gortani che curavano la parte geologica. Purtroppo al secondo anno M. Gortani dovette rinunciare all'incarico di redattore «*a causa delle molteplici occupazioni e del mutamento di residenza*». Nell'ultimo numero (Anno II, fascicolo I) pubblicato il 15 giugno 1904 il solo G. Trebbi apre come redattore, segno di una diminuita disponibilità delle persone.

Comunque il seme era gettato e, anche se formalmente la Società entrava in un periodo di quiescenza, le attività proseguivano di fatto intorno ai soci fondatori. Tra questi una posizione particolare spetta a M. Gortani: infatti nella sua lunga carriera scientifica (morì infatti nel 1966 a 83 anni dopo aver tenuto la cattedra di geologia presso l'Università di Bologna dal 1922 al 1953) aveva suscitato molte «vocazioni» speleologiche che, a loro volta, si erano riprodotte dando origine ad una vera e propria scuola.

Così la ricerca speleologica e l'attività esplorativa in Italia si estendevano progressivamente: i 10 gruppi speleologici dell'inizio del secolo erano diventati 27 nel 1927 e 58 nel 1933. Intanto nel 1927 l'Azienda Autonoma di Stato delle Regie Grotte Demaniali di Postumia dava vita alla rivista «Le Grotte d'Italia» affi-

dandone la direzione ad Eugenio Boegan, Presidente della Commissione Speleologica della Società Alpina delle Giulie.

A questo punto risultava evidente l'opportunità di avere una organizzazione a livello nazionale. Questa, d'altra parte, secondo le direttive politiche dell'epoca, era bene che fosse inquadrata in una istituzione statale piuttosto che in mani private. Così la soluzione più conveniente fu la fondazione dell'Istituto Italiano di Speleologia deciso nella seduta del 26 novembre 1928 del Consiglio di Amministrazione delle Regie Grotte Demaniali di Postumia con decorrenza dal 1 gennaio 1929. Citando le parole testuali del comunicato ufficiale: «*Veniva così soddisfatto il desiderio da tempo espresso dai vari Circoli Speleologici Italiani e da numerosi studiosi, di costituire cioè un centro scientifico, ove vengano raccolti ed elaborati i risultati delle esplorazioni e delle indagini del sottosuolo italiano.*».

Il prof. Gortani risultava eletto all'unanimità quale Presidente del nuovo Istituto: pertanto il cerchio si chiudeva in modo mirabile anche se la nostra Società doveva rimanere ancora nell'ombra.

Dopo qualche anno, nel 1933, veniva indetto a Trieste il 1° Congresso Nazionale di Speleologia sotto l'alto patronato di S.A.R. il Principe Amedeo d'Aosta che presenziava anche all'apertura del Congresso. Il successo era notevole e si auspicava un Congresso Internazionale da tenere a Roma già l'anno successivo. In realtà si sarebbe dovuto attendere poi ben tre lustri prima di organizzare il successivo Congresso Nazionale e addirittura vent'anni per arrivare al primo Congresso Internazionale che, come si vedrà, avrà invece la sua sede a Parigi.

La speleologia italiana dopo la 2ª guerra mondiale

La speleologia italiana usciva dagli eventi della seconda guerra mondiale in condizioni piuttosto difficili. Infatti oltre a tutti i problemi da risolvere giorno per giorno, la perdita di gran parte della Venezia Giulia e, pertanto, anche di Postumia toglieva l'importante centro di aggregazione costituito dall'Istituto Italiano di Speleologia che aveva la sua sede presso le Grotte di Postumia.

Già nell'ottobre 1945 i gruppi speleologici della Lombardia si adoperarono per la costituzione di un Ufficio Speleologico Italiano che, sotto gli auspici del Touring Club Italiano, sorse nei primi mesi dell'anno successivo con il nome di Centro Speleologico Italiano: tra quanti diedero la loro opera disinteressata si possono ricordare, in particolare, Nedda Carcupino, Ardito Desio, Alessandro Focarile, Vincenzo Fusco, Mario Pavan, Arnaldo Sartorio, Claudio Sommaruga. Questo Centro si mise immediatamente in attività: dopo quella che si può considerare come una prova generale con l'organizzazione nel 1947 a Milano del 1° Convegno Speleologico Alta Italia, già nel 1948 si tenne ad Asiago il 2° Congresso Nazionale di Speleologia seguito nel 1949 dal 3° che si svolse a Chieti.

Bisogna tenere presente che in quegli anni i problemi che dovevano affrontare gli speleologi erano un po' diversi da quelli di oggi: è istruttivo ricordare, ad esempio, che una delle deliberazioni prese dal Congresso di Asiago consisteva nella «*richiesta all'Autorità militare perché vengano dati aiuti sia per togliere le mi-*

ne che ancora ostacolano l'accesso a molte grotte sia per appoggiare eventuali grosse imprese esplorative fornendo personale e mezzi tecnici e di trasporto». Infatti le effettive disponibilità economiche ed i mezzi di trasporto utilizzabili (essenzialmente i treni, dato che gli automezzi erano al di fuori delle possibilità di gran parte della popolazione) non consentivano molti spostamenti. In effetti le Autorità militari risposero in modo positivo alla richiesta e molti gruppi poterono svolgere attività esplorativa proprio grazie agli automezzi militari che erano indispensabili per il trasporto delle pesanti attrezzature in uso a quel tempo.

Non stupisca, inoltre, il succedersi di vari congressi nazionali in così pochi anni: essi costituivano un'occasione unica e, a breve termine, irripetibile per incontri, nuove conoscenze e scambi di informazioni tra gli speleologi delle diverse regioni. Allo stesso scopo molti gruppi speleologici iniziarono la pubblicazione di notiziari locali (all'inizio addirittura manoscritti e riprodotti con matrici di gelatina scritte con inchiostro copiativo; soltanto più tardi vennero dattiloscritti e si utilizzò il ciclostile per la riproduzione). La collaborazione tra i diversi gruppi dipendeva poi essenzialmente dai rapporti personali che potevano intercorrere tra alcuni elementi carismatici al loro interno. Il più delle volte, tuttavia, le grotte di una provincia erano considerate come una riserva di caccia strettamente riservata ai locali ed, ovviamente, le polemiche di campanile erano all'ordine del giorno.

Il processo di sprovincializzazione, unitamente ad una certa crescita culturale, procedeva, intanto, lentamente ma inesorabilmente con indubbi vantaggi per la qualità delle ricerche in particolare e, più in generale, per tutta l'attività speleologica. A questo proposito merita una citazione speciale la nascita nel 1949 della «Rassegna Speleologica Italiana», voluta e finanziata da Salvatore Dell'Oca, che per quasi un ventennio avrebbe poi avuto un ruolo determinante per lo sviluppo della speleologia italiana.

Rifondazione della SSI nel 1950 a Verona

In questo clima di graduale miglioramento si prospettava la possibilità di organizzare il 1° Congresso Internazionale di Speleologia (che si sarebbe poi tenuto a Parigi nel 1953). Su iniziativa del Comité National Français de Spéléologie, che coordinava le diverse associazioni francesi, si tenne a Valence - sur - Rhône nell'agosto del 1949 una riunione, alla quale parteciparono delegazioni di vari Paesi, durante la quale venne fondato un Comitato Internazionale Provvisorio per l'organizzazione dei congressi internazionali in attesa di una più vasta adesione da parte delle singole rappresentanze nazionali.

A questo problema di rappresentatività a livello internazionale si aggiungeva quello della rappresentatività all'interno del Paese in mancanza di un organismo speleologico nazionale che ne sancisse la validità. Alla riunione di Valence - sur - Rhône parteciparono intanto Mario Pavan e Ruggero Tomaselli. Successivamente M. Pavan venne esplicitamente designato dalla maggior parte dei gruppi speleologici italiani, senza alcun voto contrario, nonché dal Consiglio Nazionale delle Ricerche ed entrò così a far parte del Comité Permanent des Congrès Internationaux de Spéléologie.

Era sempre più evidente la necessità di una associazione a livello nazionale

rappresentativa di tutti gli speleologi italiani. Il Centro Speleologico Italiano, che peraltro aveva svolto un ruolo essenziale nella ripresa delle attività, aveva un carattere che si potrebbe definire troppo locale, data la sua origine.

Con queste premesse venne indetto un convegno il 25 giugno 1950 presso il Museo Civico di Storia Naturale di Verona al quale parteciparono 33 speleologi rappresentanti anche i gruppi grotte di Bergamo, Bologna, Brescia, Cremona, Como, Genova, Lovere, Milano, Pavia, Trento, Trieste, Udine, Verona e Vicenza. Il convegno, presieduto da Leonida Boldori, ascoltò la relazione di M. Pavan nella quale venivano, tra l'altro evidenziate le ragioni che consigliavano di raggruppare gli speleologi italiani, in una società. La proposta e lo statuto furono discussi a lungo e con molto interesse e, alla fine, l'assemblea approvò all'unanimità la costituzione della Società Speleologica Italiana.

I partecipanti a quel convegno erano fermamente intenzionati a dar vita ad un nuovo organismo che contribuisse a risolvere i problemi proprio della speleologia italiana del tempo. Si può quindi ben comprendere come, in quella occasione, non venisse fatto alcun riferimento alla Società sorta circa mezzo secolo prima. D'altra parte anche M. Gortani evitava con cura di rievocare la precedente società avendo la ferma convinzione che la nuova potesse costituire un concorrente temibile per la ricostituzione dell'Istituto Italiano di Speleologia.

Bisogna invece ricordare con molta chiarezza che, allora, era vivissima l'attenzione tra gli speleologi del nostro Paese (e in particolare nel Consiglio Direttivo della S.S.I.) di non intralciare in alcun modo la ricostituzione dell'Istituto Italiano di Speleologia con l'esistenza di altre organizzazioni che potessero eventualmente portare ad una qualche forma di concorrenza. Per questo motivo i timori del Gortani erano completamente ingiustificati, come è stato, poi, ampiamente dimostrato da tutti gli eventi successivi.

Con questo spirito la novella Società Speleologica Italiana svolse ottimamente le sue funzioni di organismo speleologico nazionale, ma tenne volutamente un basso profilo nella prima metà degli anni '50. In realtà, anche se queste erano le intenzioni della risorta Società Speleologica Italiana, alcune posizioni polemiche e contrastanti agitarono gli ambienti speleologici del tempo proprio in relazione alla ricostituzione dell'Istituto Italiano di Speleologia.

In particolare si deve ricordare che nella primavera del 1943 la parte più preziosa del materiale scientifico, del museo speleologico, la biblioteca e il catasto delle grotte italiane vennero allontanati da Postumia, troppo prossima alla linea di confine e depositati presso la Direzione delle Fonti Demaniali di Recoaro (Vicenza).

Nel maggio del 1944 le autorità germaniche requisirono tutta la documentazione dell'Istituto Italiano di Speleologia ed il materiale scientifico trasportandolo a Ugovizza, presso il confine italo - austriaco e, successivamente, a Pottenstein, località montana bavarese. Finito lo stato di guerra la rete di conoscenze del nostro impareggiabile Franco Anelli permise di ricostruire questo cammino: nella primavera del 1946 il Comando Militare Americano fece trasferire tutto il materiale da Pottenstein a Bamberg per essere esaminato e quindi a Monaco di Baviera.

Quindi, con l'intervento del capo dell'Ufficio Recupero del Ministero del-

l'Istruzione, dott. Rodolfo Siviero, e superando le rivendicazioni del Governo jugoslavo con la motivazione che l'Istituto Italiano di Speleologia non ricadeva tra gli enti di carattere locale che il trattato di pace obbligava a cedere insieme ai relativi territori assegnati alla Jugoslavia, il materiale venne depositato nel 1949 presso l'Istituto di Geologia dell'Università di Bologna.

A causa delle manomissioni e delle perdite di buona parte delle casse preparate a Postumia gran parte del materiale osteologico del museo ed alcuni elementi del Catasto delle grotte italiane risultarono mancanti. Successivamente il nostro Ministero per gli Affari Esteri concordò la cessione alla Jugoslavia del materiale che riguardava direttamente i territori giuliani ceduti in forza del trattato di pace.

Intanto il prof. Gortani si adoperava molto attivamente per ricostituire l'Istituto Italiano di Speleologia incontrando numerose difficoltà di ordine burocratico. Si giunse così ad un compromesso per cui con Legge n. 324 del 29 maggio 1954 veniva stanziato *«un contributo annuo di 2 milioni di lire a favore dell'Università di Bologna per l'espletamento di speciali studi e ricerche sulle grotte italiane, con particolare riferimento a quelle di Castellana (Bari), cui attende l'Istituto di Geologia dell'Università medesima»*. In concomitanza con la legge suddetta, la Facoltà di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali di Bologna votava all'unanimità la seguente deliberazione:

«La Facoltà, preso atto dell'assegnazione di annue lire 2 milioni concessa con Legge 29. V. 1954, n. 324 all'Istituto di Geologia dell'Università di Bologna per il progresso delle ricerche speleologiche in Italia, con speciale riguardo alla regione di Castellana di Bari,

ritenuto che motivi di ordine scientifico, di prestigio nazionale e di convenienza pratica consigliano di accogliere i voti degli speleologi italiani, facendo rivivere l'Istituto Italiano di Speleologia già funzionante con successo a Postumia dal 1928 al 1945,

approva la proposta fatta dal Direttore dell'Istituto di Geologia, di riprendere con il suddetto contributo l'attività dell'Istituto Italiano di Speleologia, tenendone a Bologna la direzione scientifica ed a Castellana la direzione tecnica ed organizzativa».

Il Ministero della Pubblica Istruzione prendeva atto di tale delibera insieme al voto formulato dal 6° Congresso di Speleologia di Trieste per la ricostruzione dell'Istituto stesso. Questo riprendeva di fatto la propria attività dando origine alla Serie 3^a de «Le Grotte d'Italia».

Contemporaneamente, la Società Speleologica Italiana non si sentiva più vincolata dal timore di ostacolare in qualche modo la ripresa dell'Istituto. Tuttavia rimaneva da risolvere il problema del Catasto delle grotte: ufficialmente affidato all'Istituto ma praticamente gestito dalla Società. Le polemiche, talvolta molto vive, perdurarono a lungo; ma la presenza, sempre attiva e disinteressata, di F. Anelli che riscuoteva la fiducia e l'ammirazione di tutti quanti, impedì che le tracce di queste polemiche diventassero irreversibili, ponendo, viceversa le basi per un generale accordo.

Lo sviluppo della SSI nell'ultimo ventennio

La Società che, per le ragioni esposte in precedenza, aveva volutamente mantenuto uno sviluppo iniziale piuttosto lento, si è poi gradatamente consolidata arrivando ad essere attualmente, con ben oltre mille Soci, una delle maggiori associazioni scientifiche del nostro Paese. Un obiettivo importante durante questa fase di crescita riguardava i rapporti con altri enti nazionali: in particolare l'Istituto Italiano di Speleologia ed il Club Alpino Italiano.

Con riferimento al primo, dopo numerosi contatti con Raimondo Selli, Vittorio Viali e Mario Ciabatti che si succedettero alla direzione dell'Istituto di Geologia dell'Università di Bologna, si stabilirono significativi rapporti di collaborazione. Il 28 gennaio 1978 venne deliberata la costituzione del Centro di Documentazione Speleologica «Franco Anelli» dall'unione delle rispettive biblioteche dell'Istituto Italiano di Speleologia e della Società Speleologica Italiana.

Infine il 15 marzo 1984 l'Assemblea Ordinaria della SSI che si svolgeva ad Alassio, qualificava l'Istituto quale organo della Società con le funzioni di Commissione Scientifica di quest'ultima. Questa unificazione è stata possibile grazie alla buona volontà ed all'impegno delle parti contraenti e di tutti quanti si sono trovati ad agire in loro rappresentanza: i problemi burocratici posti all'origine anomala dell'Istituto descritta in precedenza e, del resto, pienamente giustificabile dalle particolari situazioni contingenti, hanno costituito un ostacolo per lungo tempo insuperabile.

Per i rapporti con il Club Alpino Italiano si deve ricordare che essi sono sempre stati molto buoni sia a livello delle rispettive Presidenze sia alla base, in quanto numerosi gruppi speleologici erano, e sono tuttora, Soci di entrambi gli enti. A livello intermedio si sono talvolta verificati degli attriti che, tuttavia, si sono sempre risolti con reciproca soddisfazione. Numerose iniziative comuni nel campo dell'insegnamento della speleologia (per esempio, varie serie di diapositive su temi diversi) costituiscono la prova tangibile di questo spirito di collaborazione.

Come conseguenza della rapida evoluzione dell'informatica il Catasto speleologico, che si era tenuto aggiornato con grande dispendio di tempo e grazie all'abnegazione delle persone che se ne sono venute occupando nel corso degli anni, è gestito attualmente su calcolatore rendendo così molto più agevole sia l'aggiornamento che la consultazione.

Intanto, la SSI ha esteso la presenza anche in campo internazionale con il salvataggio dell'International Journal of Speleology. Questa prestigiosa rivista aveva avuto, infatti, delle alterne vicende: dopo un inizio brillante nel 1964, il costo dell'abbonamento era arrivato nel 1978 a livelli proibitivi a causa delle spese molto elevate poiché l'editore era una società commerciale. Così, dopo varie trattative con il vecchio editore e con l'Union International de Spéléologie, all'inizio del 1980 la SSI ha acquisito la rivista, che intanto era diventata la rivista ufficiale dell'UIS, e da allora ne cura la pubblicazione. Come è facile immaginare l'inizio non è stato facile; tuttavia dopo qualche anno l'impresa si è felicemente avviata e attualmente vengono pubblicati almeno due fascicoli all'anno, uno per la speleologia fisica ed uno per quella biologica.

Recentemente è stata anche modificata la struttura del Consiglio Direttivo della SSI: infatti nell'Assemblea Straordinaria di Bologna del 3 marzo 1982 è sta-

ta presa la decisione di costituire un organismo di rappresentanza regionale, il Comitato Nazionale, composto dai rappresentanti delle singole federazioni speleologiche regionali o, in assenza di queste, dei gruppi locali, che designa tre membri per il Consiglio Direttivo a fianco degli altri 9 che vengono eletti direttamente dai Soci. In questo modo la Società risulta strutturata in modo da avere i vantaggi sia di un organismo federativo sia di uno di tipo accentrato. In effetti questa soluzione si è dimostrata particolarmente efficiente confermando la bontà della scelta.

A questo punto la Società è caratterizzata da una struttura e da dimensioni tali da rendere la sua esistenza meno legata alle singole persone che, più direttamente, se ne occupano: si tratta di un traguardo che dà certamente molta soddisfazione a quanti hanno contribuito al superamento di tante situazioni difficili nel passato quando, invece, la sua sopravvivenza era alquanto precaria.

Mentre il pensiero ed il ricordo affettuoso dei Soci di oggi vanno agli Amici scomparsi che hanno avuto tanta parte nelle vicende prima ricordate, ci si può scambiare un cordiale augurio di ritrovarsi sempre più numerosi quando, nel 2003, si festeggerà il primo centenario!

CONSIGLI DIRETTIVI

	1903-1904	Sindaci	S. DELL'OCA (4) P. SCOTTI (4) S. MOSETTI G. TOMASI R. TRANI
Pres. onor.	G. CAPELLINI		
Presidente	C. ALZONA		
V. Presidente	M. GORTANI		
Segretario	G. TREBBI	Presidente	1958-1960 G. NANGERONI
Cassiere	C. BARBIERI	V. Presidente	E. TONGIORGI
	1950-1954	Segretario	M. PAVAN
Presidente	L. BOLDORI	Tesoriere	C. CONCI
V. Presidente	R. SCOSSIROLI	Consiglieri	L. BOLDORI
Segretario	M. PAVAN		S. DELL'OCA
Tesoriere	R. TOMASELLI		G.M. GHIDINI
Sindaci	L. FANTINI		G. LEONARDI
	P. SGNALDINO		W. MAUCCI
	G. APPOGGI		A. SARTORIO
	1955-1957		P. SCOTTI
Presidente	G. NANGERONI		A. SEGRE
V. Presidente	C. FRANCHETTI (1)	Sindaci	C. SOMMARUGA (5)
Segretario	M. PAVAN		R. TOMMASELLI (6)
Tesoriere	A. SARTORIO		S. MOSETTI
Consiglieri	F. ANELLI (2)		G. TOMASI
	L. BOLDORI		R. TRANI
	C.F. CAPELLO		
	C. CONCI	1) deceduto il 28.9.55	
	W. MAUCCI	2) dimissionario dall'1.10.56	
	A. SEGRE	3) v. presidente dall'1.10.56	
	C. SOMMARUGA	4) dall'1.10.56	
	R. TOMASELLI	5) dimissionario dal 13.12.59	
	E. TONGIORGI (3)	6) dal 13.12.59	

Presidente
V. Presidente
Segretario
Tesoriere
Consigliere

1976-1978
A.A. CIGNA
G. BADINI
S. MACCIO'
D. DOTTORI
V. CASTELLANI
C. BALBIANO
M. BERTOLANI
G. CAPPA
P. FORTI
L. LAURETI
P. MAIFREDI
A. PICIOCCHI
F. UTILI
M. ALMINI
R. GRILLETTO
G. LEMMI

Sindaci

Presidente
V. Presidente
Segretario
Tesoriere
Consigliere

1979-1981
V. CASTELLANI
C. BALBIANO
S. MACCIO'
R. BIXIO
A.A. CIGNA
G. BADINI
A. BINI
P. FORTI
A. LUCREZI
P. MAIFREDI
G. NOVELLI
F. OROFINO
F. UTILI
M. ALMINI
D. DOTTORI
L. LAURETI

Sindaci

Presidente
V. Presidente
Segretario
Tesoriere

1982-1984
V. CASTELLANI
C. BALBIANO
S. MACCIO'
R. BIXIO
P. FORTI
A. BINI
G. CALANDRI
L. RAMELLA
F. OROFINO
F. UTILI
M. BRINI (15)
A. BUZIO (15)
A. MARINO (15)
M. ALMINI
D. DOTTORI
L. LAURETI

Sindaci

Presidente
V. Presidente
Segretario
Tesoriere
Consiglieri

1985-1987
V. CASTELLANI
F. CUCCHI
S. MACCIO'
R. BIXIO
C. BALBIANO
G. BADINO
A. BINI
A.A. CIGNA
L. RAMELLA
F. UTILI
M. BRINI (15)
E. BURRI (15)
A. MARINO (15)
L. LAURETI
G. BADINI
D. DOTTORI

Sindaci

Presidente
V. Presidente
Segretario
Tesoriere
Consigliere

1988-1990
P. FORTI
F. CUCCHI
G. MARCHESI
M. BRINI
A. BINI
G. BADINO
R. BANTI
V. CASTELLANI (16)
M. CHIESI
F. UTILI
E. BURRI (15)
G. MUSCIO (15)
R. RUGGERI (15)
G. PALMISANO (17)
A.A. CIGNA
R. BIXIO
L. LAURETI

Sindaci

15) designato dal Comitato Nazionale
16) dimissionario dall'1.7.89
17) dall'1.7.89

I Congressi Nazionali di Speleologia

I	Trieste	10-14 giugno 1933	
II	Asiago	16-17 ottobre 1948	
III	Chieti	4-7 agosto 1949	
IV	Bari-Foggia	21-26 ottobre 1950	Atti non pubblicati
V	Salerno	25-30 ottobre 1951	
VI	Trieste	30 agosto-2 settembre 1954	
VII	Sardegna	3-8 ottobre 1955	
VIII	Como	30 settembre-6 ottobre 1956	
IX	Trieste	29 settembre-2 ottobre 1963	
X	Roma	27-30 settembre 1968	
XI	Genova	1-5 novembre 1972	
XII	S. Pellegrino Terme	1-4 novembre 1974	
XIII	Perugia	30 settembre-4 ottobre 1978	Atti non pubblicati
XIV	Bologna	2-5 settembre 1982	
XV	Castellana Grotte	10-13 settembre 1987	
XVI	Udine	6-9 settembre 1990	

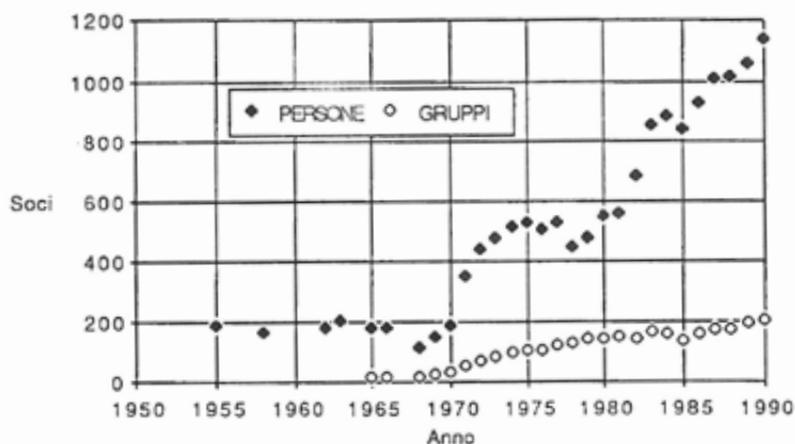
Le Assemblee della SSI

Ordinaria	Bologna	18 marzo 1903
Ordinaria	Verona	25 giugno 1950
Ordinaria	Como	2 ottobre 1956
Ordinaria	Finale Ligure	8 ottobre 1960
Ordinaria	Perugia	18 marzo 1962
Ordinaria	Trieste	30 settembre 1963
Ordinaria e Straordinaria	Bologna	28-29 marzo 1965
Ordinaria	Firenze	4-5 novembre 1967
Straordinaria	Milano	31 marzo 1968
Ordinaria	Roma	27 settembre 1968
Ordinaria	Bologna	12 aprile 1970
Ordinaria	Firenze	23 maggio 1971
Ordinaria	Pisa	16 aprile 1972
Ordinaria	Napoli	8 aprile 1973
Ordinaria	S. Pellegrino Terme	2 novembre 1974
Ordinaria	Verona	7 marzo 1976
Ordinaria	Modena	15 maggio 1977
Ordinaria	Perugia	30 settembre 1978
Straordinaria	Perugia	2 ottobre 1978
Ordinaria	Costacciaro	15 novembre 1981
Straordinaria	Bologna	21 marzo 1982
Ordinaria	Bologna	3 settembre 1982
Ordinaria	Udine	23 aprile 1983
Ordinaria	Bologna	9 giugno 1985
Ordinaria	Bologna	23 marzo 1986
Ordinaria	Castellana Grotte	12 settembre 1987
Ordinaria	Costacciaro	31 ottobre 1988
Ordinaria e Straordinaria	Costacciaro	28 ottobre 1989
Ordinaria	Udine	8 settembre 1990

I Soci della SSI

Attualmente (Maggio 1990) i Soci della SSI risultano così suddivisi:

Persone	(italiani)	1110
	(stranieri)	25
Gruppi		198
Onorari		4
TOTALE		1337



Andamento dei Soci nell'ultimo quarantennio

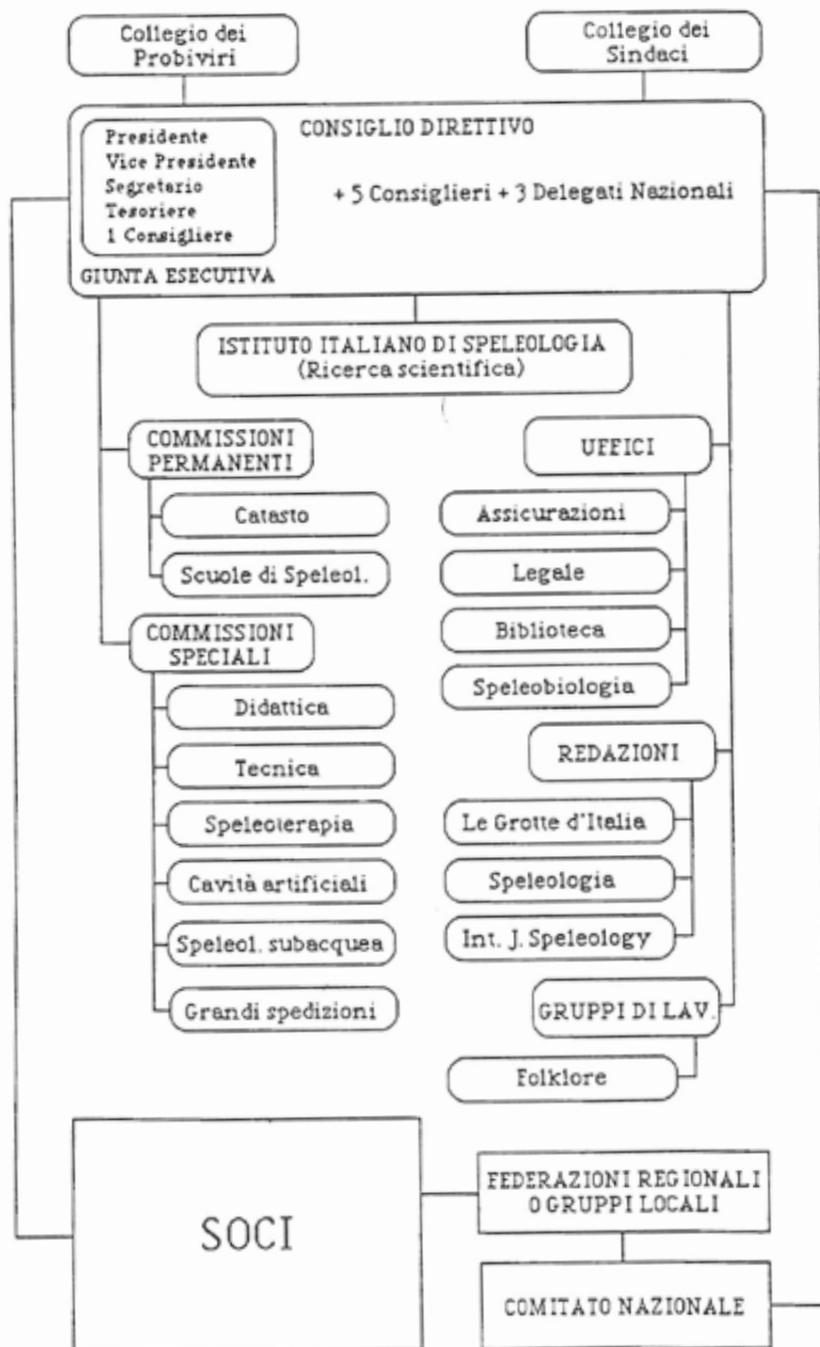
Soci onorari

	Data di nomina		Data di nomina
<u>defunti</u>			
Edouard-Alfred MARTEL	18-3-1903	Olinto MARINELLI	18-3-1903
Armand VIRE'	18-3-1903	Raffaele GESTRO	18-3-1903
Arturo ISSEL	18-3-1903	Torquato TARAMELLI	18-3-1903
Edouard DUPONT	31-12-1903	Ernest VAN DER BROECK	31-12-1903
Luigi BERNABO' BREA	22-12-1957	Roberto ALMAGIA'	22-12-1957
Louis FAGE	22-12-1957	René JEANNEL	22-12-1957
Norbert CASTERET	22-12-1957	Robert DE JOLY	22-12-1957
Jean PETROCHILOS	22-12-1957	André GROBET	22-12-1957
Noel LLOPIS LLADO	22-12-1957	Gordon T. WARWICK	22-12-1957
Knut LINDBERG	22-12-1957	Stanko KARAMAN	22-12-1957
Egon PRETNER	22-12-1957	Herbert LEHMAN	22-12-1957
Josef KUNSKY	22-12-1957	Karel ABSOLON	22-12-1957
Franco ANELLI	11-7-1976	Giuseppe NANGERONI	11-7-1976
Leonida BOLDORI	11-7-1976		
<u>viventi</u>			
Bernard GEZE	22-12-1957	Kazimierz KOWALSKI	22-12-1957
Hubert TRIMMEL	22-12-1957	Hajime S. TORII	22-12-1957

**CONGRESSI NAZIONALI
DI SPELEOLOGIA**

	1930	
	1931	
	1932	
I, Trieste	1933	
	1934	
	1935	
	1936	
	1937	
	1938	
	1939	
	1940	
	1941	
	1941	
	1942	
	1943	
	1944	
	1945	
	1946	
	1947	
II, Asiago	1948	
III, Chieti	1949	
IV, Bari-Foggia	1950	
V, Salerno	1951	
	1952	
	1953	I, Parigi (Francia)
VI, Trieste	1954	
VII, Sardegna	1955	
VIII, Como	1956	
	1957	
	1958	II, Bari, Lecce, Salerno (Italia)
	1959	
	1960	
	1961	III, Vienna, Obertraun, Salzburg (Austria)
	1962	
IX, Trieste	1963	
	1964	
	1965	IV, Postumia, Lubiana (Jugoslavia)
	1966	
	1967	
X, Roma	1968	
	1969	V, Stoccarda (Germania)
	1970	
	1971	
XI, Genova	1972	
	1973	VI, Olomuc (Cecoslovacchia)
XII, S. Pellegrino Terme	1974	
	1975	
	1976	
	1977	VII, Sheffild (Gran Bretagna)
	1978	
XIII, Perugia	1979	
	1980	
	1981	VIII, Bowling Green (USA)
XIV, Bologna	1982	
	1983	
	1984	
	1985	
	1986	IX, Barcellona (Spagna)
XV, Castellana Grotte	1987	
	1988	
	1989	X, Budapest (Ungheria)
XVI, Udine	1990	

STRUTTURA
della
SOCIETA' SPELEOLOGICA ITALIANA



Il Convegno di Verona del 25 Giugno 1950

(da una caricatura dell'epoca)

MUSEO CIVICO



VERONA

CONVEGNO DI VERONA

(25 giugno 1950)



La fondazione della Società Speleologica Italiana

(riproduzione dalla Rivista Italiana di Speleologia, anno I, Fasc. I, 1° Giugno 1903)

SOCIETÀ SPELEOLOGICA

COSTITUITA IN BOLOGNA IL 18 MARZO 1903

Origine e Statuto

L'idea di costituire una Società Speleologica italiana, manifestata più volte dall'illustre professor Senatore Giovanni Capellini, fu accolta con entusiasmo da noi suoi discepoli. Decisi a tradurre in atto la geniale idea del Maestro, a lui ci indirizzammo con la seguente lettera:

Bologna, 18 Marzo 1903.

Chiarissimo Signor Professore,

Animati dai consigli e dalle esortazioni che Ella più d'una volta già espresse e nella scuola e in via familiare, ci siamo riuniti con lo scopo di costituire il nucleo di una Società speleologica, la quale è nostra speranza possa a sua volta essere il nucleo della futura Società speleologica italiana, che da quasi mezzo secolo Ella propugna.

Per ora la nostra associazione non aspira ad essere che un'accolta di giovani volenterosi di studiare le nostre caverne nei loro molteplici aspetti; ci accingiamo a quest'opera con giovanile entusiasmo e con ardore di neofiti, fidenti che presto col concorso di valorosi consoci ci sia dato intraprendere uno studio regolare e completo delle grotte e caverne del nostro paese.

A Lei frattanto, nostro illustre e venerato Maestro, che tanti ha guidato con affetto paterno e con intelletto di scienziato in questa scabrosissima via, e che il sotterraneo mondo ha tanto investigato e studiato, mandiamo un grato e reverente saluto, chiedendole ospitalità nel suo Museo per le nostre raccolte e pregandola di voler continuare ad assisterci coi suoi consigli e di ricordarci il suo patronato.

CARLO ALZONA
MICHELE GORTANI
CIRO BARNIERI
GIORGIO TREBBI