

LABIRINTI



**Bollettino
del
Gruppo Grotte CAI
Novara**

n. 5 - **1984**



SOCI GGN

- . Antonio AGAZZONE.....V. Alzate 26 OLEGGIO.....0321//92803
- . Stefano ARDIZZONE.....C. Vercelli 55/f NOVARA...0321/451377
- . Valerio BOTTA.....V. Sant'Adalgiso 4 NOVARA.0321//27329
- . Mariamicaela CALCAGNO...Vle Volta 27 NOVARA.....0321//26326
- . Enrico CAMASCHELLA.....Vle Giovanni XXIII 65 NO.0321/450740
- . Francesca CAPUTO.....V. Boves 21 NOVARA VIGN ..0321//56425
- . Maurizio CASTALDI.....Vle Roma 11/d NOVARA.....0321//32256
- . Gian Domenico CELLA.....V. Minghetti 1 NOVARA.....0321/472989
- . Maria Rosa CERINA.....V. Ferraris 44 TRECATE....0321//73463
- . Giuseppe CODINI.....V. della Noce 51 NOVARA...0321/472316
- . Vittoria DE REGIBUS.....V. Massaia 2 NOVARA.....0321/400028
- . Giorgio FRANCESE.....V. Lazzari 6 NOVARA.....0321/477453
- . Luciano GALIMBERTI.....V. Verbanò 23 NOVARA.....0321/472181
- . Massimo GALIMBERTI.....V. Verbanò 23 NOVARA.....0321/472181
- . Mauro GOZZI.....Cso Risorgimento 66 NOVARA0321/475560
- . Bruno GUANELLA.....V. Sambrogio 54 ROMENTINO..0321//60584
- . Ughetta JACOMETTI.....V. Righi 33 NOVARA.....0321/450832
- . Mauro MARTINENGO.....Vle Volta 16 NOVARA.....0321/455879
- . Roberto MAZZETTA.....V. Perazzi 23 NOVARA.....0321//29598
- . Daniele MENNELLA.....V. Adamello 30 NOVARA.....0321/453413
- . Aldo MIGLIARI.....V. Perazzi 30/c NOVARA....0321//21305
- . Marica MINOCCI.....Vle Dante 11 NOVARA.....0321//29351
- . Nadia MONTIRONI.....V. Brescia 5 NOVARA.....0321/459600
- . Gian Paolo PASQUALE.....V. Prestinari 12/e NOVARA.0321/474326
- . Roberto PEDROLI.....V. Gnifetti 15/c NOVARA...0321//31848
- . Luigi PIACENTINI.....V. Scalise 7 NOVARA.....0321//25400
- . Roberto PIACENTINI.....V. Scalise 7 NOVARA.....0321//25400
- . Marco RICCI.....V. Brescia 5 NOVARA.....0321/459600
- . Antonello RIZZI.....V. delle Rosette 15 NOVARA0321//33953
- . Luigi SABA.....V. Monte Grappa 17 NOVARA.0321//34708
- . Paolo SEBASTIANI.....V. Chinotto 40 NOVARA.....0321/390768
- . Luca TAGLIARETTI.....Cso Vercelli 71 NOVARA...0321/451733
- . Fernanda TOSCO.....V. Scalise 4 NOVARA..... ==

SOMMARIO

Attività 1984.....	Pag.	2
Labirinti?.....	"	9
Osservazioni meteorologiche alla grotta della Bondaccia.....	"	12
La Caverna delle Streghe.....	"	18
Le sorprese paleontologiche di Sambughetto.....	"	34
Sotterranei del Bastione San Luca.....	"	39
Cunicolo di Corso Torino.....	"	42
Studio sull'uso dei Golfari.....	"	44

In copertina: Sala finale di Sambughetto (G. Francese)

Comitato di redazione: Marica MINOCCI
Vittoria DE REGIBUS
Maria Rosa CERINA
Gian Domenico CELLA

GRUPPO GROTTI C.A.I. NOVARA
Corso Cavallotti, 11
28100 - NOVARA
tel. 0321-25775

LABIRINTI viene inviato gratuitamente agli enti ed alle associazioni che si interessano di speleologia, in cambio di pubblicazioni analoghe. I gruppi che non dispongono di proprie pubblicazioni, ma desiderano continuare a ricevere il bollettino, sono pregati di segnalarcelo.

E' vietata la riproduzione parziale o totale senza autorizzazione degli autori e citazione della fonte.

Novara, 15 novembre 1985

ATTIVITA' 1984

	COMITATO DIRETTIVO uscente
PRESIDENTE	Gian Domenico CELLA
DIRETTORE TECNICO	Gian Paolo PASQUALE
DIRETTORE SCIENTIFICO	Fernanda TOSCO
SEGRETARIO	Massimo GALIMBERTI
SEGRETARIO ECONOMO	Enrico CAMASCHELLA
CATASTO	Maria Rosa CERINA, Marco RICCI
CATASTO URBANO	Antonello RIZZI, Bruno GUANELLA

Cari soci e socie,

innanzitutto desidero ringraziare tutti coloro che con la loro disponibilità, grande e piccola che sia, hanno contribuito al regolare svolgimento delle attività programmate. In modo particolare desidero ringraziare coloro che svolgono attività poco appariscenti e poco gratificanti, ma essenziali per la crescita del gruppo.

Il 1984, anche se non è stato molto propizio per l'attività esplorativa (solo colpa della sfortuna GGN?) ha determinato la conclusione e la pubblicazione di alcuni lavori di una certa mole: e, si sa, è certo più difficile per uno speleologo mettersi a scrivere che ...andare in grotta. Per contro ci si è impegnati fortemente sia nelle attività divulgative, al fine di incrementare l'interesse dei Novaresi verso la nostra disciplina, sia nel potenziamento delle strutture conoscitive da mettere al servizio dei soci.

E' auspicabile che questo indirizzo operativo non venga abbandonato dal futuro Comitato Direttivo: i frutti, se ci saranno, potranno essere colti solo in tempi lunghi e a loro sarà legato il futuro del gruppo.

Permettetemi di concludere questo scarso bilancio con una raccomandazione: l'invito a coinvolgere nell'attività anche e soprattutto gli speleo che poco frequentano la sede, ad esempio in

occasione delle uscite che non richiedono particolare impegno .. sportivo. Chissà, forse il numero dei soci "pigri" potrebbe subire una certa flessione...

IL PRESIDENTE

ATTIVITA' GENERALE

L'attività complessiva del GGN nel corso del 1984 si è svolta secondo linee tracciate negli anni precedenti, dalla ricerca alla didattica e divulgazione (queste potenziate), alla speleologia urbana, l'ultima nata, che sta dando risultati molto soddisfacenti.

Le uscite sono state inferiori di numero rispetto all'anno scorso, ma in compenso alcune sono state interessanti, tipo quella in Marelli ai rami oltre il Ciclope, quella alle Tassarre, al Castello al Ramo fossile, in Corchia al Ramo del fiume. Ugualmente interessanti i campi estivi al Marguareis, in Friuli, in Apuane, campi, ahimè, in cui ci ritroviamo pochini pochini.

Per quanto riguarda il magazzino nel complesso il suo funzionamento è stato ottimo; c'è solo da segnalare qualche lesione di corde e la sparizione di alcuni moschettoni, ma in generale il materiale in dotazione è in buono stato.

Ecco riassunti i dati dell'attività:

- numero delle uscite 87
- ore totali di attività 1875 così ripartite: 350 ricerca e documentazione; 570 visite; 840 didattica ed esercitazione; 115 speleologia urbana.

ATTIVITA' DI RICERCA

L'attività di ricerca si è particolarmente indirizzata alla verifica ed alla elaborazione dei numerosi dati acquisiti precedentemente (Sambughetto, Verzegnis, Castello di Novara), al fine di permettere la pubblicazione dei risultati.

L'attività di campagna si è pressochè concentrata nella Tana di Acqui Terme: sono state effettuate alcune batture esterne alla ricerca di cavità e si è proceduto al rilievo (oramai quasi completo) della Tana di Morbello, ove è stato scoperto da Maria Rosa un nuovo ramo.

Sono anche da segnalare una serie di ricerche meno fortu-

nate sulle Alpi Apuane in Carcaraiia (disostruiti tre buchi soffianti che stoppano dopo una tentina di metri) e risalite alla grotta dell'Alabastro e Marelli sul p 33 (stoppano subito).

Molto a rilento proseguono le attività in Grignetta e alle grotte dell'Intaglio, presso Sambughetto.

Nel settore urbano sono state effettuate uscite al Castello di Suno (scoperta una cantina con ottime botti...), al vecchio Hokey (rilevato rifugio antiaereo ricavato nei sotterranei del Bastione San Lorenzo), al Baluardo Lamarmora (disostruito e rilevata una antica ghiacciaia) ed in Corso Torino ove è stato rilevato un antico tratto della rete fognaria.

ATTIVITA' DELLA SCUOLA

Pochi gli allievi attivi che sono usciti dal Corso 1983. Questa la causa che ha impedito il regolare svolgimento delle uscite post corso proposte ad inizio anno dalla scuola. L'attività didattica si è quindi indirizzata verso nuove iniziative a carattere divulgativo.

Nel mese di maggio è stato organizzato per il gruppo scout di Novara un minicorso di introduzione alla speleologia: costituito da due lezioni teoriche, da una uscita in palestra ed una in grotta, ha avuto come obiettivo quello di impartire ai ragazzi nozioni essenziali di geologia, carsismo e di tecnica di progressione.

In luglio analoga iniziativa è stata proposta ai ragazzi del soggiorno montano ENEL all'Alpe Devero, ottenendo pure qui successo ed interesse.

Ottobre, Novembre e Dicembre sono stati dedicati allo svolgimento del Corso sezionale di speleologia, giunto quest'anno alla settima edizione ed organizzato in collaborazione con il Gruppo di Busto Arsizio. Al corso, seguito da 12 istruttori sezionali e da un istruttore nazionale, costituito da 9 lezioni teoriche e da 6 uscite in grotta, si sono iscritte ben 13 persone, 10 delle quali lo hanno portato a termine con risultati soddisfacenti.

ATTIVITA' DIDATTICA E DIVULGATIVA

E' iniziata con successo l'attività didattica nelle scuole medie inferiori ed elementari. Dopo una fase sperimentale che ci ha visti presenti in tre scuole della città e della cintura è

stata inviata la comunicazione della nostra disponibilità per una o due ore di lezione con proiezione di diapositive alle scuole di ogni ordine e grado. La risposta degli insegnanti appare, a tutt'oggi, molto promettente ed un primo apprezzabile risultato è stato l'accompagnamento di una scolaresca al Caudano.

Altra visita a scopo divulgativo, questa volta destinata agli adulti, è stata quella alla Balma di Rio Martino, in appoggio al Gruppo Escursioni del CAI di Novara.

Ricordiamo anche alcune proiezioni al CAI di Busto Arsizio e di Oleggio, al CRAL Donegani, Fotocine Club e la pubblicazione di vari articoli: con argomento Sambughetto sul Bollettino Storico della Società Novarese (BSSN), su La Stampa e sul Corriere di Novara; con argomento i sotterranei del Castello di Novara sul BSSN.

Va anche menzionata la collaborazione all'Atlante delle Grotte Regionali.

SEGRETERIA

Nel corso del 1984 non si sono riscontrate grosse variazioni nel numero dei soci, che sono passati da 29 a 31; 3 soci hanno nel frattempo abbandonato il Gruppo.

Nel corso dell'anno si è provveduto a riordinare razionalmente l'archivio della corrispondenza; rimane da riorganizzare il rimanente materiale.

Hanno partecipato a Convegni ed Incontri nazionali:

- Gianni Cella: corso di III Livello sui riempimenti fisici nelle cavità (Costacciaro 29 Aprile/1° Maggio)
- Daniele Mennella: corso naz. di Tecnica (Costacciaro 21/28 Luglio).

BIBLIOTECA

Nel corso dell'anno la Biblioteca ha acquisito numerose nuove pubblicazioni, con l'acquisto di ben 31 nuovi volumi e con il periodico aggiungersi di 40 titoli di riviste.

CATASTO

Allo stato attuale il catasto regionale delle cavità risulta aggiornato a tutto il 1964 ed è in corso di aggiornamento fino al 1978. Per quanto riguarda il catasto provinciale delle

province di Novara e Vercelli è completamente aggiornato al 1983
 E' in corso di attivazione anche il catasto delle cavità
 urbane.

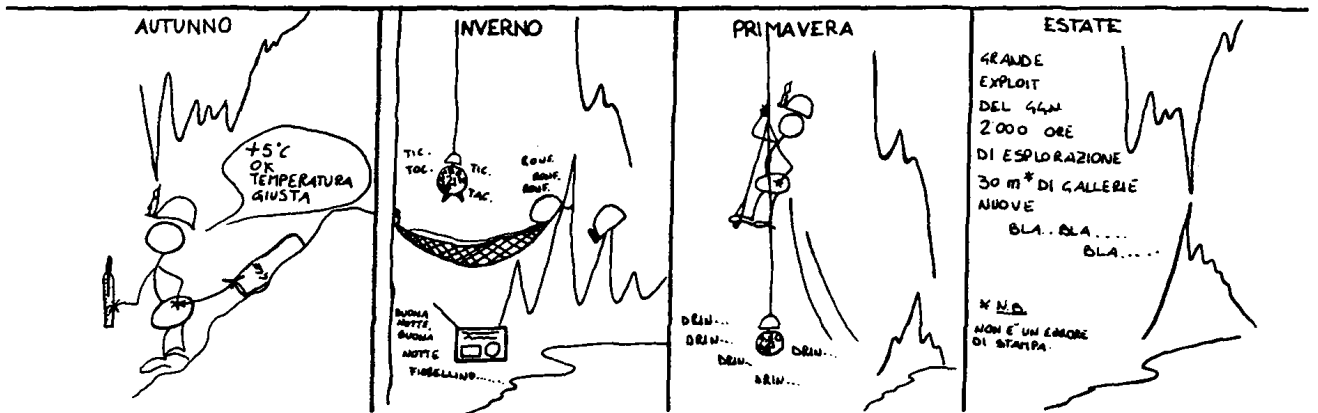
ATTIVITA' DI CAMPAGNA

1/1	Capo Noli - pozzo a neve	Visita
8/1	Marelli (VA)	Visita ramo principale
8/1	Marelli (VA)	6 ^a uscita corso 1983
13/1	Castello di Novara	Rilievo
20/1	Bondaccia (VC)	Visita
21/1	Forgnone (BG)	Visita
29/1	Tana di Morbello (AL)	Rilievo topografico
4/2	Castello di Suno (NO)	Ricognizione sotterranea
5/2	Masera (CO)	Visita
12/2	Grotta Madrona (CO)	Visita
12/2	Trona di Val di Bùrc (CO)	Visita, arrampicate al fondo
18/2	Castello di Novara	Ricognizione
18-19/2	Antro del Corchia (LU)	Traversata Eolo-Serpente
26/2	Abisso di Val Cadùr (BG)	Visita
26/2	Grotta Madrona (CO)	Visita
4/3	Marelli (VA)	Visita salone dei Ciclo pi e nuove risalite
4/3	Fiumelatte (CO)	Visita
10/3	Castello di Novara	Rilievo
11/3	Bondaccia (VC)	Fotografia
11/3	Caudano (CN)	Accompagnamento scouts
11/3	Buco della Niccolina (CO)	Visita
17/3	Bdo Quintino Sella - NO	Ricognizione
18/3	Sambughetto (NO)	Rilievo fotografia
24/3	B.do Quintino Sella - NO	Scavo
25/3	B.do Quintino Sella - NO	scavo
1/4	Via Dolores Bello - NO	Scavo
1/4	Cippeï (CO)	Visita
1/4	Sambughetto (NO)	Battuta esterna
3/4	C.so Torino - NO	Rilievo topografico e fo tografico
5/4	Vecchio Hokey - NO	Rilievo
7/4	Vecchio Hokey - NO	Rilievo
7/4	Fognature - NO	Ricognizione
8/4	Morbello (AL)	Battuta esterna

15/4	Sambughetto (NO)	Palestra esterna, esplo <u>ra</u> zione
29/4	Caudano (CN)	Accompagnamento scolare <u>sca</u>
29/4	Grotta delle Tassarre (PG)	Visita
1/5	Grotta del Fiume (AN)	Corso sui depositi fisi <u>ci</u>
1/5	Grotta del Fiume (AN)	Ripresa filmati
1/5	Grotta del Pugnetto (TO)	Visita fotografica
13/5	Zocca D'Ass (CO)	Visita
13/5	Saltrio Cave (VA)	Palestra minicorso scout
27/5	Grotte di Toirano (SV)	Escursione assemblea SSI
3/6	Grotte di Zelbio (CO)	Uscita minicorso scout
10/6	Buco del Castello (BG)	Visita ramo delle vergi <u>ni</u>
16-17/6	Antro del Corchia (LU)	Discesa fino al Vidal
24/6	Tana di Morbello (AL)	Rilievo
1/7	Sambughetto (NO)	Battuta esterna
1/7	Bus di Taccoi (BG)	Visita
1/7	Carcaraia (LU)	Battuta esterna reperi <u>mento</u> buchi
8-9/7	Carcaraia (LU)	Battuta esterna dis <u>ostru</u> zione
21/7	Monte Cucco Rio Freddo (PG)	Corso Naz. di tecnica
22/7	Grotta delle Tassarre (PG)	Corso Naz. di tecnica
23/7	Abisso Guaglio (LU)	Corso Naz. di tecnica
28/7	Tana di Morbello (AL)	Rilievo
28/7	Chiocchio (PG)	Corso Naz. di tecnica
29/7	Abisso di Val Cadür (BG)	Visita
12/8	Carsene: Rangipur (CN)	Ricerca prosecuzioni
14/8	Carsene: 1-6 (CN)	Disostruzione
17/8	Abisso Lovinzola (UD)	Rilievo
19/8	Riparo di Pradas (UD)	Rilievo
21/8	Barman inf. (UD)	Ricerca prosecuzione
25/8	Buco del Corno (BG)	Visita
26/8-2/9	Carcaraia (LU)	Campo estivo !!!
2/9	Antro del Corchia (LU)	Traversata Eolo-Serpente: Foto
15/9	Balma di Rio Martino (CN)	Accompagnamento escur <u>sionisti</u> CAI
16/9	Sambughetto Intaglio (NO)	Rilievo
23/9	Zelbio (CO)	Visita rami dei Comaschi
30/9	Tana di Morbello (AL)	Rilievo

7/10	Buco della Volpe (CO)	1 ^a	uscita corso sez.
13/10	Tana di Morbello (AL)		Rilievo
21/10	Saltrio Cave (VA)	2 ^a	uscita corso sez.
28/10	Bus di Tacoi (BG)	3 ^a	uscita corso sez.
2/11	Antro del Corchia (LU)		Visita ramo fiume Vianello
10/11	Caudano (CN)		Rilievo per AGSP
10/11	Caudano (CN)		Foto Ramo Cristalli
11/11	Masera-Tacchi (CO)	4 ^a	uscita corso sez.
24/11	Castello di Novara		Rilievi esterni
25/11	Bondaccia (VC)	5 ^a	uscita corso sez.
25/11	Marelli (VA)	5 ^a	uscita corso sez.
2/12	Grotta dei Giurati (VA)		Ricognizione
2/12	Marelli (VA)		Ricognizione finestra P. 32; Foto
8/12	Grotta del Pugnetto (TO)		Fotografia
9/12	Antro del Corchia (LU)	6 ^a	uscita corso sez.
23/12	Grotta dell'Alabastro (VA)		Ricognizione
26/12	Grotta dell'Alabastro (VA)		Disostruzione, risalita
27/12	Grotta dell'Alabastro (VA)		Termine risalita

ATTIVITA' G.G.N. 1984 (OVVERO COME IMITARE GLI ORSI).



LABIRINTI?

Fernanda TOSCO

Nel IV secolo presso Gortina, nel territorio che si riteneva appartenuto al mitico regno di Minosse, ai viaggiatori veniva indicata come entrata del famoso Labirinto una cava sotterranea di pietra, in relazione al fatto che in origine la parola greca labyrinthos avrebbe indicato una "cava di pietra, miniera con molti pozzi, grotte e cavità" (cfr. Karoly Kerény, Nel labirinto, Boringhieri). Era altresì tradizione che Enea fosse giunto all'entrata del Labirinto per iniziare il suo viaggio verso l'Ade, gli Inferi, le viscere della Terra: teniamo conto che la parola "infero" vuole semplicemente dire 'ciò che sta sotto' 'sotterraneo'.

Nell'antichità greca, e non soltanto greca, il labirinto è il simbolo del cammino tortuoso e pericoloso che conduce in un punto misterioso (il centro del labirinto) ove si trova celata la Grande Verità, il grande segreto della vita e della morte che l'uomo non conosce. Colui che arriva al centro del labirinto si trova al cospetto di questa conoscenza superiore ed ha due sole possibilità: morire e non ritornare mai più a rivedere la luce, oppure riuscire a far propria detta verità ed enormemente arricchito da essa, simbolicamente rinato a nuova vita, trovare (con l'aiuto di una Donna) la via del ritorno.

Le grotte naturali, con i loro cunicoli e meandri, costituivano l'esempio perfetto del labirinto, luoghi inferi e oscuri in cui era pericoloso addentrarsi, e da cui solo pochi potevano avere la ventura di uscire. Fu a imitazione delle grotte, vasti e misteriosi labirinti naturali, che vennero costruiti e disegnati i labirinti artificiali.

Strettamente collegato al concetto di labirinto è inoltre il concetto di mistero, se si tiene conto che il verbo muein, da cui deriva la parola mysterion, in greco significa "raggiungere il centro".

Ma la grotta portava con sé ancora altri e profondi significati legati soprattutto alla femminilità, alla Donna.

Da una parte dobbiamo ricordare che per i popoli che in-

tendevano la Terra come Dea Madre, le aperture delle cavità sotterranee costituivano altrettante "entrate" che consentivano all'uomo di penetrare direttamente nel corpo e nelle viscere della Grande Madre, unendosi direttamente ad essa fino ad acquisire la conoscenza dei suoi più grandi segreti. L'acqua che spesso si trova nelle grotte (soprattutto i laghetti terminali) era considerata acqua di Vita o di Verità. Il rituale iniziatico prevedeva la entrata dell'adepto nella grotta ed il percorrimto della medesima fino a giungere al fondo, ove si trovava la pozza d'acqua con la quale venivano praticate delle abluzioni rituali. Si trattava di una immersione rigeneratrice che consentiva all'adepto di uscire dalla cavità come 'uomo nuovo', ricco di saggezza naturale.

Ora, poichè la Grande Madre è una figura femminile, vediamo chiaramente il motivo per cui deve essere una Donna colei che accompagna l'uomo fuori del labirinto, quella che possiede il 'filo di Arianna' per ritornare alla luce.

Anche lo zampillare delle fonti d'acqua dall'oscurità delle grotte era misterioso e divino per i Greci che dalle profondità imperscrutabili della fonte vedevano emergere il volto di una ninfa (esempio famoso è Aretusa) che porta con sé la stessa simbologia di Artemide, con una valenza epigea (Diana) e una valenza ipogea (Persefone), Signora di Sottoterra.

La 'Signora del Labirinto' (Arianna, che si identifica con Persefone) è dunque colei che conosce la via per raggiungere il Centro e poi nuovamente riemergere, è la regina di un vastissimo universo di cunicoli e gallerie sotterranee ove l'uomo che non è guidato dalla sua mano si perde e muore.

Quanto fosse vasta e diffusa questa credenza lo si comprende a fondo solo analizzando l'area di diffusione del culto delle cosiddette 'Madonne nere'. La Madonna nera infatti era in origine proprio la nostra 'Signora di Sottoterra' che abbiamo prima citato; non aveva alcuna connessione con la madre di Cristo, essendo ad essa precedente di circa mille anni, e veniva venerata proprio nelle grotte.

Con l'avvento della Chiesa di Roma ai luoghi di culto pagani vennero sostituiti, nelle stesse località, luoghi di culto cristiani e la Madonna degli Inferi finì per identificarsi con la Madre di Gesù. Eppure spesso una certa differenza fra le due 'Madonne' rimane: nella Cattedrale di Chartres la Madonna nera è ve

nerata nella cripta della Chiesa, cioè ancora in grotta...

Un'ultima connessione lega la Vergine cristiana alla Vergine nera e cioè il fatto che ambedue sono Madri, pur non avendo conosciuto la compartecipazione maschile all'evento riproduttivo. Della Vergine cristiana tutti sanno, quanto alla Vergine nera è tradizione che essa, per la sua natura divina di Madre universale, abbia generato tutti gli esseri viventi e soprattutto l'uomo dalle sue viscere senza l'intervento di un Padre: per questo le Vergini nere sono rappresentate come la Madonna cristiana con un bambino sulle ginocchia, ma osservandole non bisogna dimenticare che la divinità ancestrale cui si rifanno è l'egizia Iside.

Certamente non è comune fra gli speleologi, esperti piuttosto di geologia, di mineralogia e di tecnica, la riflessione su questi dati storici e filosofici. Anzi, poichè a chi va in grotta danno giustamente fastidio le considerazioni pseudo-psicologiche che vogliono paragonare la discesa nelle cavità sotterranee ad un ritorno nell'utero materno (con tutte le possibili parafreudiane implicazioni), riesce vieppiù difficile parlare di questi argomenti.

Eppure se andate al Bùs di Tacoi in inverno (magari portandoci il corso) e arrivate alla base dell'ultimo pozzetto quando ormai fuori è buio e salendo lungo il pendio vedete sempre più grande là in alto un lembo di cielo stellato, sarebbe bello che anche a voi venisse in mente il verso di Dante "...ed ivi uscimmo a riveder le stelle" con tutti i significati filosofici che queste poche parole portano con sè.

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE ALLA GROTTA DELLA BONDACCIA

Gian Domenico CELLA

PREMESSA

La grotta della Bondaccia (2505 PiVc), con circa 1 km. di sviluppo, si colloca tra le cavità più estese del Monte Fenera (VC) [1-2]. La relativa vicinanza alla grotta delle Arenarie - (2509 PiVc) ed alcuni aspetti morfologici comuni fanno ritenere che le due cavità un tempo fossero collegate. Ci è parso pertanto interessante intraprendere una sommaria indagine meteorologica al fine di incrementare le conoscenze su questa cavità e con la speranza di trarre informazioni utili ad individuare l'ipotetico collegamento.

Hanno collaborato all'indagine numerosi soci del gruppo, che desidero sentitamente ringraziare per la pazienza dimostrata; l'aggiornamento del rilievo di C.F. Capello è invece frutto di Paolo Sebastiani, Luciano e Massimo Galimberti.

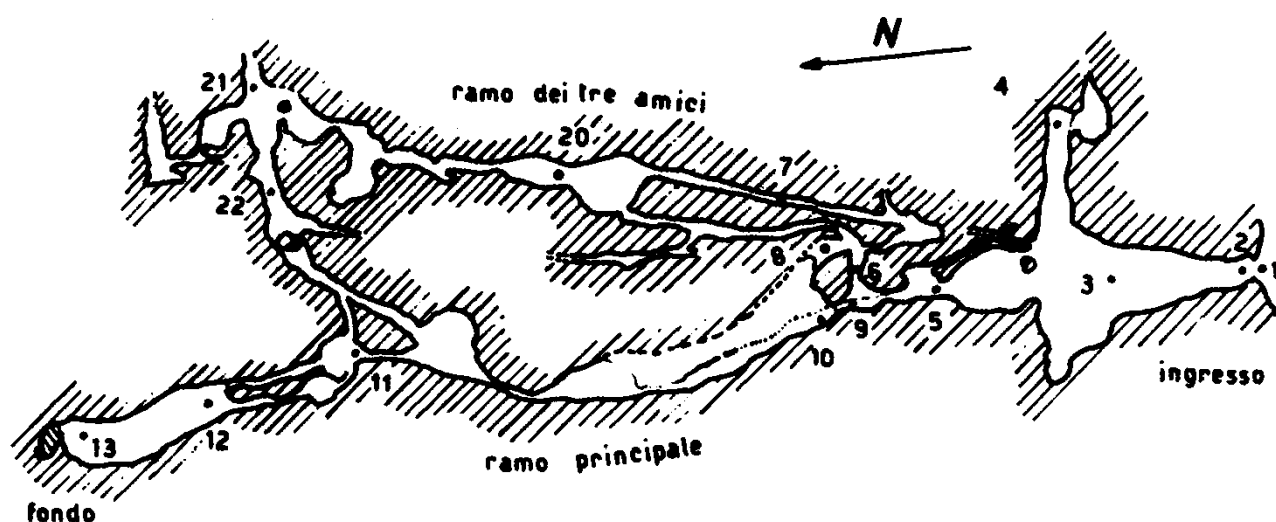
La visita della cavità, attrezzata per progressione su so la corda, richiede una corda da 30 m., più eventualmente uno spezzone da 20 m. per l'aggiramento dell'ultimo pozzetto.

PARTE SPERIMENTALE

Le misure sono state effettuate con termometri a mercurio al $1/4$ °C: la temperatura dell'aria è stata rilevata alla distanza di un metro dal pavimento, mentre la temperatura dell'acqua è stata misurata per immersione del bulbo nel fluido. Le letture sono state effettuate ogni 30", fino a valore costante (tempo ne cessario circa 5').

La posizione dei capisaldi del rilievo termometrico è riportata in figura; in grotta essi sono individuati da un bollino di vernice rossa e dal rispettivo numero di riconoscimento.

Localizzazione dei caposaldi



UBICAZIONE DEI CAPISALDI (distanza dall'ingresso e profondità)

- 1 : Ingresso (0,+1)
- 2 : Base pozzetto di accesso (5,-3)
- 3 : Ingresso salone (20,-10)
- 4 : Base camino presso salone (30,0)
- 5 : Galleria delle concrezioni (40,-14)
- 9 : Sommità P 21 (60,-20)
- 10: Base P 21 (85,-42)
- 11: Saletta antistante P 11 (145,-53)
- 12: Base P 11 (170,- 72)
- 13: Fondo (195,-83)

- 6 : Selletta accesso vano 3 amici (55,-13)
- 7 : Ramo dei 3 amici: grande corridoio (65,-28)
- 8 : Ramo dei 3 amici: volta P 21 (70,-18)
- 20: Ramo dei 3 amici: prima sala (80,-32)
- 21: Ramo dei 3 amici: dintorni camino (130,- 41)
- 22: Ramo dei 3 amici: saletta masso incastrato (135,- 39)

La distanza spaziale e la profondità, riferite all'ingresso, sono da ritenersi approssimative.

Le misurazioni sono state effettuate nei giorni 11 genn

io 1981 e 29 agosto 1981

RISULTATI

Per una migliore comprensione dei dati, risulta conveniente esaminare separatamente i singoli settori della cavità; le temperature rilevate sono comunque riferite nella tabella riportata.

Cap.	Dist.Ingr.	Prof.	Temp. Invernale		Temp. Estiva	
			Aria	Acqua	Aria	Acqua
1	0	+1	-0.2	assente	19.4	assente
2	5	-3	+0.5	1	10.0	assente
3	20	-10	+4.7	3.2	9.1	assente
4	30	0	+7.6	3.6	9.2	assente
5	40	-14	+6.4	6.6	9.2	8.9
9	60	-20	+7.2	7.0	9.3	8.9
10	85	-40	+8.4	7.7	9.0	8.9
11	145	-53	+8.6	9.1	9.5	9.2
12	170	-72	+9.5	9.0	9.8	9.1
13	195	-83	+9.5	-	9.6	assente
6	55	-13	+8.8	assente	9.1	assente
7	65	-28	+9.6	assente	9.1	assente
8	70	-18	+8.6	assente	9.3	assente
20	80	-32	+9.0	assente	9.5	assente
21	130	-41	+9.2	assente	9.1	assente
22	135	-39	+9.1	assente	9.3	assente

- Ramo principale

Nei mesi invernali una grossa quantità di aria fredda, proveniente dall'esterno, percorre questo ramo riscaldandosi progressivamente. Con temperatura esterna prossima a 0° C, essa raggiunge 4,7° C nella prima sala, 7° C alla sommità di P 21, 8,4° C alla base per poi incrementare leggermente fino a 8,6° C nei pressi di P 13 a circa 150 metri dall'ingresso. Nella sala finale la temperatura si innalza bruscamente, raggiungendo 9.5 Centigradi. Lo spostamento dell'aria è avvertibile specialmente nei punti 5 e 9, ove la sezione della cavità risulta ridotta. E' interessante altresì osservare come nel tratto iniziale (1 - 3), nella parte più elevata della galleria sia avvertibile un flusso d'aria in direzione dell'uscita.

Al contrario, nel periodo estivo, la temperatura rimane

pressocchè costante lungo tutto il ramo esaminato, mantenendosi tra 9,2 e 9,5 °C, fatta eccezione per la zona situata negli immediati dintorni dell'ingresso. Lungo tutte le gallerie non si avvertono spostamenti d'aria, fatta eccezione per la zona antistante il primo salone (punti 2 - 3), ove si avverte un leggero flusso di aria in direzione dell'esterno.

In prossimità della prima sala si apre, in direzione Est un camino alto una quindicina di metri (punto 4). Nel periodo invernale la temperatura risulta decisamente superiore a quella dell'ambiente sottostante (7,6° C contro circa 4° C), mentre nei periodi estivi essa si allinea con quella media della grotta : 9,2° C alla base e 9° C alla sommità.

- Ramo dei tre amici

Nel periodo invernale la temperatura si mantiene costante in tutto il ramo considerato, aggirandosi su valori di 9÷9,2 °C; valori più bassi si riscontrano nei pressi della galleria principale (punti 6 e 8) In numerose zone è avvertibile un flusso d'aria in direzione dell'uscita, particolarmente nel punto 7 ove raggiunge la velocità di 10 cm/sec.

Nei periodi estivi troviamo all'incirca gli stessi valori di temperatura, senza avvertire però spostamenti di aria.

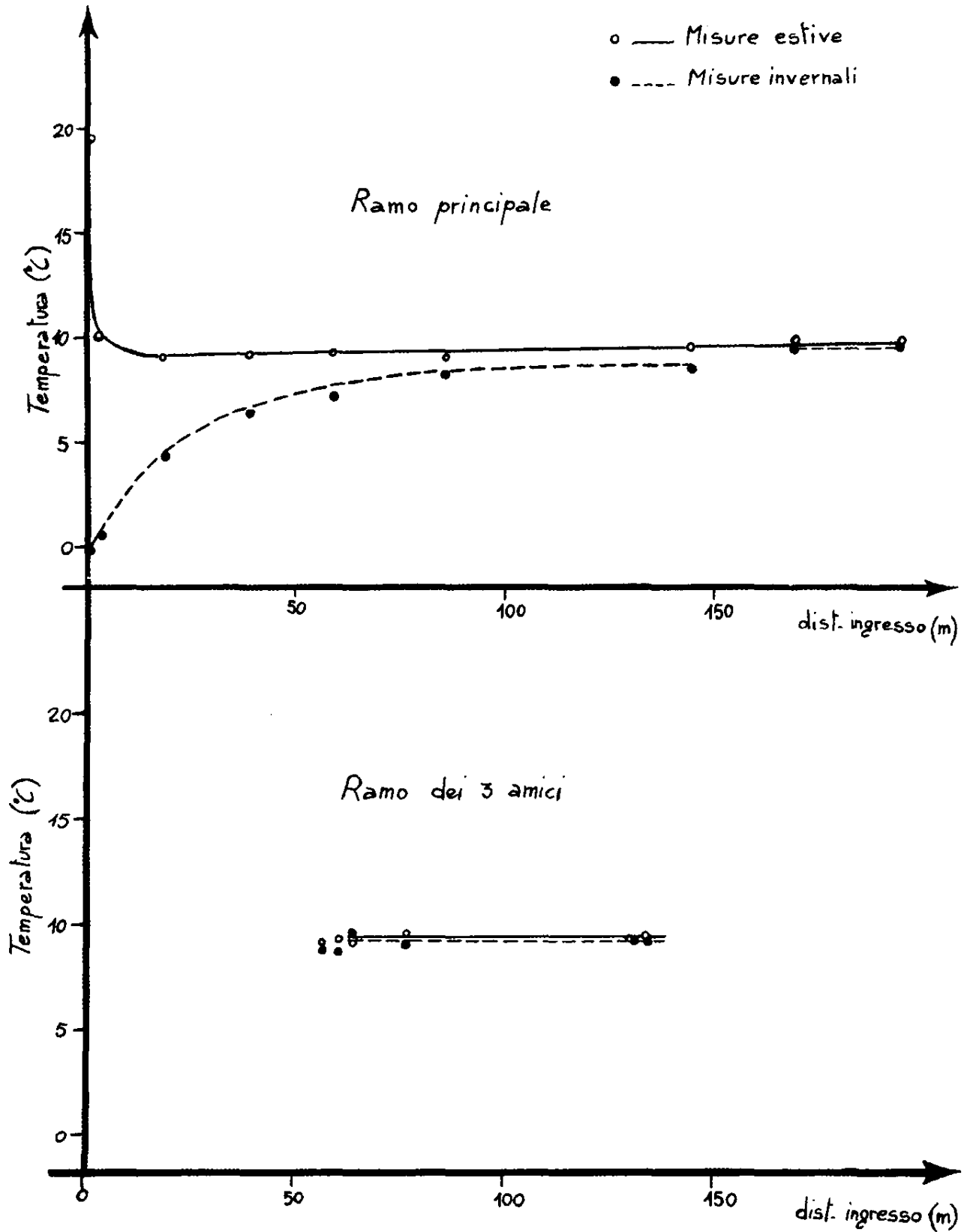
OSSERVAZIONI IDROLOGICHE

In condizioni normali la cavità è percorsa da un rigagnolo visibile nella zona sovrastante P21 e nella saletta finale. Nel periodo invernale, con temperatura esterna di 0° C e presenza di manto nevoso, sono rilevabili arrivi di acqua molto fredda nel ramo di ingresso (2,5 °C), alla base del camino di cap.4 (4,5 °C) e presso la cisterna sita nel salone medesimo. L'acqua quindi si riscalda progressivamente sino a raggiungere la temperatura di 9 °C nella sala finale. Altri afflussi idrici, a temperatura più elevata, sono rilevabili alla base di P21, alla saletta 11 e presso il fondo.

Nel periodo estivo, in presenza di apporto idrico inferiore a quello registrato nel rilevamento invernale, la temperatura dell'acqua è risultata pressocchè costante in ogni punto della cavità: 8,9 °C nelle parti superiori e 9,1 °C nella sala finale.

Nel Ramo dei Tre Amici non sono state effettuate misurazioni, in quanto nel periodo delle visite esso è risultato sem-

Temperatura dell'aria lungo la cavità



pre completamente asciutto.

CONCLUSIONI

Premesso che le osservazioni effettuate non possono certo dirsi sufficienti per delineare una precisa conoscenza della meteorologia della Bondaccia, pure esse permettono di trarre al cune interessanti indicazioni in merito.

La cavità presenta una temperatura di equilibrio di 9,2-9,5 °C; tale dato risulta molto prossimo alla temperatura media annuale esterna (9,3 °C) [3], in accordo con analoghe osservazioni riportate in letteratura [4].

L'andamento della temperatura dell'aria in funzione della distanza dall'ingresso (vedi figura) e la direzione dei flussi, evidenziano un comportamento analogo a quello delle cavità oblique ad un solo ingresso. Nel periodo invernale l'aria della grotta, più leggera di quella esterna, fuoriesce superiormente attraverso il corridoio iniziale richiamando, grazie alle gallerie dei Tre Amici, aria dalla parte bassa del sistema: questa azione provoca il flusso di aria esterna lungo i rami inferiori. Nel periodo estivo tale ciclo si blocca in quanto l'aria della cavità, più fredda di quella esterna, risulta più pesante e non in grado quindi di fuoriuscire (trappola ad aria fredda).

La lieve circolazione in senso inverso rilevabile nel corridoio iniziale è da imputarsi al camino di cui al punto 4, che presenta una quota superiore a quella dell'accesso: nel periodo invernale tale zona funziona da trappola di aria calda.

L'assenza di una circolazione del tipo "a tubo di vento" conferma l'assenza di altre grosse comunicazioni con l'ambiente esterno, e quindi anche con la sovrastante grotta delle Arenarie.

La temperatura dei flussi idrici misurata nel periodo invernale indica inoltre come l'acqua che percorre il tratto iniziale della Bondaccia provenga direttamente dall'esterno.

BIBLIOGRAFIA

- [1] De Matteis.Lanza - Speleologia del Piemonte I - Bibliografia Analitica Como - 1961
- [2] G. Villa - Speleologia del Piemonte III - Bibliografia Analitica Torino - 1981
- [3] da Roberto Amalgia - L'Italia - UTET Torino
- [4] A. Cigna - Cenni di meteorologia ipogea - Memorie Speleo Club Chieti - 1975

LA CAVERNA DELLE STREGHE

G.D. CELLA - M. RICCI

INQUADRAMENTO

Ad occidente di Omegna una stretta valle si snoda per circa venti chilometri verso gli ultimi contrafforti del maestoso gruppo del Monte Rosa: è la Valle Strona, un'isola fuori dal tempo, con le sue donne in costume ed i suoi alpeggi silenti. La valle è ricchissima di acque: ovunque scendono torrenti ora calmi ed invitanti, ora impetuosi e cupi, ma sempre freddissimi. Sono proprio questi torrenti che con paziente lavoro hanno scavato questa valle nelle rocce della formazione kinzigitica, rocce cioè che hanno subito un processo metamorfico in zone abbastanza profonde della crosta terrestre, all'incirca in epoca Ercinica, ossia tra il Carbonifero ed il Permiano. Nella parte mediana della valle affiorano soprattutto gneiss biotitico-sillimanitici, a volte indicati come kinzigiti. Si tratta di rocce di chiara origine sedimentaria, come mostrato dalla presenza di grafite, un minerale considerato derivante da resti organici. L'aspetto è quello di rocce scistose bruno-rossastre. I componenti principali sono la mica biotite, il quarzo, un plagioclasio con una percentuale di anortite del 30-40%, e la sillimanite, un silicato di alluminio relativamente raro i cui migliori campioni raccolti sul suolo nazionale provengono dalla non lontana Valfredda, nell'Ossola inferiore, pure compresa nella formazione kinzigitica. Intercalate negli gneiss si trovano delle lenti di calcari cristallini, sempre della stessa età, lunghe alcune chilometri, ma larghe solo poche centinaia di metri. Uno di questi banchi calcarei presso il paese di Sambughetto è costituito da un marmo bianco e grigio a grana grossa, marmo che per un po' di tempo ha dato origine ad una certa attività estrattiva.

STORIA E LEGGENDA

Caratteristica di questa piccola lente calcarea è la presenza di un fenomeno carsico assai sviluppato la cui principale

manifestazione è la Caverna delle Streghe (2501 Pi/NO). Il suo nome dialettale è Böcc dal Faij, nome più volte tradotto in italiano come Balma (o grotta o caverna) delle Fate. Erroneamente, perchè Faij, nelle leggende della Valle Strona, sono le streghe. E sono streghe e non fate, quelle che intrecciano raccapriccianti danze notturne su un filo teso dall'antro fino al campanile di Sambughetto. E sono streghe e non fate, quelle che popolano le storie della valle, quelle storie che i vecchi raccontano ancora nelle notti senza luna, quando dal monte scendono gli ultimi incubi della notte ed i cani ringhiano impauriti e guaiscono col pelo ritto, e fuori non ci sono orme sulla neve. Intorno a queste storie, il documento più curioso è certamente "La parrocchia in contrasto", un poema eroicomico in sedici canti scritto da don Alessandro Piana (1798/1864), parroco prima di Sambughetto, poi di Fornero. Il poema, pubblicato solo recentemente a cura di L. Cerutti e G. Melloni, narra come gli abitanti di Fornero, desiderosi di costituirsi in parrocchia autonoma, sconfissero in battaglia gli uomini di Massiola, ostili a questo anelito di libertà. Per far fronte agli oneri derivanti dalla costruzione della nuova chiesa, Celestino, eroe fornerese, scese nella grotta di Mojero (il Sass Muijè, località in cui si apre la caverna delle Streghe) per impadronirsi di un favoloso tesoro. Nella caverna, Celestino, servendosi di un amuleto benedetto, mise in fuga mille e mille mostri e spettri e faine e oromatti finchè giunse all'arca del tesoro, vigilata da un rospo smisurato. Era costui il figlio della Ghittina, la strega "calda d'amore" che lo aveva concepito con il demone Asmodeo, sotto il fiume Strona, là "ove ella tien sue stanze, e sue dimore". Asperrima fu la lotta, ma al fine Celestino uccise il mostro, prese dal tesoro quanto gli riuscì di portare e tornò a Fornero, dove venne accolto con grande gioia e tripudio. Molte altre sono le leggende sulle streghe della caverna, ma esse sono state recentemente raccolte con grande delicatezza dal Cerutti e perciò non tenteremo di riassumerle maldestramente in questa sede. Ricorderemo invece che probabilmente è esatto e comunque è bello, iniziare la storia delle esplorazioni della caverna proprio con don Alessandro. Infatti il parroco-poeta, nella prefazione alla sua opera, rammenta con nostalgia le sue "care e dolci vacanze" di giovane seminarista trascorse a Fornero, in bucolica serenità, "...talvolta imbucherandomi nel fesso di qualche grotta del sasso Mojero". Queste esplorazioni, che risalgono con ogni probabilità agli an

ni precedenti il 1820, hanno verosimilmente dato origine ad una altra leggenda sulla grotta: quella del fantastico viaggio di un prete che, penetrato nella caverna, sarebbe uscito assai più in basso, al livello dello Strona. In seguito occorre attendere fino al 3 luglio 1868 per trovare degli ardimentosi che osino sfidare le tenebre della grotta: si tratta di Gerolamo Bazzetta, Emanuele Torre e Lorenzo Calderone. L'anno seguente è la volta del notaio Giovanni Bessaro con Nicola e Carlo Maria Cerini. Nel 1881 viene al Sass Muijè Guido Boggiani che inizia così, appena ventenne, quell'attività di esploratore che lo condurrà a morire nelle lontane foreste sudamericane. Il 30 settembre 1903 scendono nella grotta Nino Bazzetta, figlio di uno degli esploratori del 1868, Gottardo Schwarzenbach, l'illustre geologo Alessandro Malladra, Giovanni Guglielmetti e Leone Silveti. Curioso il loro equipaggiamento che comprendeva candele, lanterne, una torcia, corde, piccozze, strumenti scientifici e perfino una pistola, un'accetta e vitto per due giorni.

Da allora le visite si sono fatte sempre più frequenti; conosciamo fra l'altro il nome della prima donna penetrata nell'antro: Ercolina Scendrate. Nel 1925 la Società Marmi di Vallestrona inizia lo sfruttamento del banco calcareo. I lavori di cava finiscono con l'intercettare la grotta che subisce profonde alterazioni. In vista di una sua completa distruzione, Balbiano D'Aramengo ne effettua uno studio speleologico accurato nel 1966. Dal suo rilievo la grotta risulta lunga 288 metri con un dislivello di 29 metri (-22 / +7). In seguito il procedere di lavori di estrazione del marmo ha ulteriormente mutilato la grotta, dividendola in due distinti tronconi che, a loro volta, sono stati più volte intercettati dai tagli della cava. Da qualche anno però quest'ultima è fortunatamente inattiva. Nel 1982 il Gruppo Grotte Novara ha ripreso l'esplorazione sistematica della cavità: alcuni lavori di scavo e qualche risalita hanno consentito, nonostante le mutilazioni, di portare lo sviluppo della caverna a 683 metri con un dislivello di -44 metri fra l'ingresso più alto e la sala terminale. Si tratta ovviamente della grotta più lunga della nostra provincia, così povera di calcare.

2501.Pi/NO: Caverna delle Streghe (Böcc dal Faij)

Comune: Valstrona

Località: Sass Muijè

Tavoletta I.G.M.: 30-I-S0 Sabbia

Quota: m. 669

Coordinate: 4° 08' 12" 9 Ovest — 45° 54' 25" 6 Nord

Sviluppo spaziale: m. 683

Profondità: -44 m. (+18 -26)

ACCESSO: circa 400 metri oltre Piana di Fornero , una strada po
co visibile scende per breve tratto sulla sinistra, passando da
vanti a due case. Nella seconda di queste abitano i signori Pia
na Boloni (Piana di Fornero, Valstrona, tel. 0323/86140) che so
no fra i proprietari del terreno in cui si apre la grotta. Ad es
si è opportuno rivolgersi per ottenere il permesso di visitare
la cavità, permesso che per altro non è stato mai negato.

La strada valica poi lo Strona e sale in breve ad un piazzale,
da cui si ha una vista completa del grande taglio di cava in cui
si aprono gli ingressi della grotta. In particolare, alla base
della parte di sinistra, si vede l'ingresso principale del set
tore orientale, fossile, mentre al settore occidentale, attivo,
si accede dall'angolo più basso dello scavo.

DESCRIZIONE

I lavori della cava, protrattisi per oltre un quaranten
nio, hanno interessato e distrutto in più zone la cavità, che at
tualmente risulta divisa in due tronconi comunicanti con l'este
rno in una ventina di punti.

Le descrizioni lasciateci dai primi esploratori fanno ri
tenere che un tempo la grotta fosse più estesa ed assai diversa
da come si presenta oggi.

SETTORE ORIENTALE

Ramo principale: E' certo che l'ingresso attuale non è quello o
riginario che dava verso Massiola e da cui era necessario calar
si con l'aiuto di una fune. Si accede alla grotta incuneandosi
tra alcuni grossi massi presenti sul fondo del canalino orienta
le del piano cava.

Sulla sinistra, superata una strettoia, si perviene ad un basso
corridoio interrotto da una grossa frana, oltre la quale si in
travede un meandrino percorso da un rivolo d'acqua (19); incu
neandosi tra i massi è possibile risalire nella frana per parec
chi metri. Sulla parete opposta è presente una minuscola galle
ria circolare ascendente, la cui accessibilità è interdetta da
due grosse lame di barite. E' probabile che questa zona rappre

senti tutto quanto rimane della sala iniziale rilevata da Balbiano nel 1964.

A destra dell'ingresso, invece, si incontra la galleria principale che, poco dopo, viene divisa in due da una lama di roccia; nella galleria di destra sono presenti numerosi fori comunicanti con l'esterno. Sul soffitto sono visibili alcuni bei canali di volta, saldati tra di loro. Dopo una ventina di metri il condotto si restringe notevolmente e, dopo una brusca svolta sulla sinistra, termina con un grosso marmittone colmo di sabbia (3B). E' comunque possibile immettersi in un corridoio parallelo, in corrispondenza della lama di roccia, pervenendo così al quadrivio (3C). Si prosegue verso sud seguendo l'ambiente più vasto, ricoperto da clasti, ciottoli, sabbia e trascurando i numerosi condotti in salita, di cui parleremo oltre; dopo una marcata ansa, la galleria principale incontra una nuova lama rocciosa che la divide in due. Sulla sinistra sgorgano due minuscole sorgentelle che ben presto abbandonano la galleria principale attraverso uno stretto meandro. Anche in questa zona si possono osservare interessanti canali di volta, grosse eversioni e fori da dissoluzioni.

Si sale leggermente pervenendo in uno slargo, ricoperto da un grosso strato di sabbia. In prossimità di un banco di kinzigite si può risalire con facile arrampicata un camino: alla sommità si incontrano due piccoli condotti ciechi su frana.

Si prosegue lungo la galleria principale, che nel frattempo ha assunto dimensioni assai ridotte, inginocchiandosi nella sabbia sino a sbucare in un ambiente più vasto, ma sempre basso, ove ricompare il rigagnolo, che presto si disperde sul fondo (14). Da questo punto, superando alcuni grossi massi di origine artificiale, è possibile uscire sul piano di cava a breve distanza dal ramo attivo (15). Sulla sinistra una vasta galleria sabbiosa risale per una decina di metri, divenendo poco dopo impercorribile (13); sulla destra, invece, si incontra un cunicolo di ridotte dimensioni in forte pendenza, con segni di intensa attività idrica (14B).

Poco prima dell'uscita, sulla sinistra, un piccolo cunicolo circolare permette di accedere ad una serie di gallerie e salette in più parti intercettate dalla cava, interessate da frequenti riempimenti sabbiosi (63, 67, 25, etc.).

Questa zona rappresenta tutto quanto rimane delle gallerie in pressione descritte da Balbiano in prossimità della cascata.

Ramo detto "scarpa francese": Il superamento di una strettoia poco oltre l'ingresso permette di accedere a questa importante diramazione.

Esso inizia con una sala molto bassa, completamente ricoperta di sabbia; è comunque possibile pervenire in questo punto anche dal quadrivio (30), attraverso un pestifero cunicolo. Sul lato Ovest occorre fare attenzione a non distruggere una graziosa quanto rara stalagmite di sabbia. Dalla sala partono tre risalite, impostate su un'unica grossa frattura. Quella meridionale larga, ma alquanto bassa, viene intercettata molto in alto da un intaglio artificiale della cava, quando però la sezione della galleria ha assunto dimensioni assai ridotte. Quella settentrionale, originata da una saldatura di più gallerie, non è stata ancora attentamente esplorata.

Il superamento di una strettoia nella risalita centrale ha permesso di raggiungere, poco più in alto, un meandro semi-attivo, da cui spira una forte corrente d'aria. All'inizio di questa galleria un'arrampicata in fessura permette di accedere ad una ulteriore saletta (74), molto bassa e con il pavimento completamente ricoperto da sedimento sabbioso. Da qui partono due cunicoli: uno sbocca all'esterno al di sopra dell'ingresso, mentre l'altro è ostruito da sedimenti dopo pochi metri.

Risalendo invece lungo lo stretto meandro, si giunge in breve in una sala abbastanza ampia, che presenta il pavimento sfondato e clasti in più punti. In una grossa nicchia sulla destra spicca un bel deposito di ghiaie e sabbie molto arrotondate, anziché la solita argilla; nei pressi è pure rinvenibile il contatto tra marmi e kinzigiti.

Dopo un saltino di due metri, la galleria prosegue più ampia e dopo alcune brusche svolte si sdoppia, assumendo una forma larga e bassa. Si supera una ulteriore strettoia pervenendo in un disagiata meandro che con un tortuoso percorso sbocca all'esterno: è questo l'ingresso più elevato della cavità (G8). Per scendere al piano di cava, necessita una corda di 20 - 25 metri.

Tutto il ramo è caratterizzato dalla presenza costante di un sedimento argilloso-sabbioso, ridotto solamente nelle zone semiattribuite; in più punti si diramano dalla galleria principale dei brevi condotti segnati in pianta, in genere ostruiti da clasti.

Camino 5: In corrispondenza della prima ansa, la galleria principale presenta in alto un grosso arrivo. Superati con facile e elegante arrampicata il saltino ed il tratto iniziale, si lascia sulla sinistra un breve ramo presto occluso da clasti in prossimità di due belle marmitte e si prosegue, lungo l'ampia galleria, che qui si presenta estremamente levigata. Si raggiunge così una intricata saletta (31), con pavimento sfondato e ricoperto in più punti da clasti: in prossimità dell'accesso, si nota un foro perfettamente circolare provocato dallo stillicidio sul pavimento. Da qui si dipartono numerosi condotti. Uno di questi, caratterizzato nella parte iniziale dalla presenza di una bella colonnina di barite, conduce, dopo il superamento di un basso tratto tra clasti, nuovamente all'esterno in corrispondenza di un pianerottolo di legno che domina la cava (6L). Parallelamente a questo, si sviluppa un altro bel condotto circolare, che però risulta ostruito da frana poco dopo (6G).

Sempre partendo dalla saletta 31 è possibile scendere in un cunicolo sabbioso in forte discesa, non ancora completamente esplorato (34B). La parte alta di questo ramo è interessata da una forte corrente d'aria, che produce alle volte un sinistro sibilo. Nei periodi di pioggia il ramo diviene attivo.

Rami minori: presso il quadrivio sulla sinistra ha origine una galleria in salita con pavimento ricoperto da detriti. In corrispondenza di una brusca svolta, la galleria si appiattisce e si incontra una serie di condotti bassi e larghi, saldati fra di loro in più punti. Innalzandosi faticosamente nel più agevole di questi, dopo poco è possibile fuoriuscire all'esterno, in corrispondenza dell'intaglio (3G).

Alla base, presso il quadrivio, è visibile una minuscola sorgente, attiva solo in caso di pioggia; sopra di essa tutta la parete presenta belle forme di erosione (scannellature).

Poco oltre il quadrivio, in corrispondenza della volta della galleria principale, si aprono due gallerie larghe, ma piuttosto basse, parallele fra di loro, raggiungibili e percorribili con facile arrampicata. Le pareti e la volta si presentano estremamente levigate con frequenti eversioni di grosse dimensioni; il pavimento presenta in più punti belle scannellature.

SETTORE OCCIDENTALE

Ramo principale: Dal punto più profondo del piano di cava è possibile accedere al settore occidentale tramite una vasta apertura sulla destra. Si scende tra alcuni grossi massi, passando a fianco di una piccola ma rumorosa cascatella, giungendo così in un vasto e basso ambiente, con il pavimento inciso da un serpeggiante meandro, della profondità di circa 2 metri. Il lato di destra è ricoperto da numerosi detriti di frana, da cui filtra acqua del torrente sotterraneo; da un foro presente sulla parte sovrastante fuoriesce violentemente uno spettacolare zampillo d'acqua sotto pressione.

Per proseguire conviene portarsi nella parte più bassa della forra, prima che questa scompaia sotto il pavimento della galleria superiore. Dopo aver superato un piccolo saltino si prosegue nel meandro che compie numerose svolte (in prossimità della prima bella lama di barite), tralasciando alcuni condotti secondari che conducono al ramo attivo, fino ad incontrare per breve tratto il torrente in prossimità di alcune marmitte. E' questa la parte più suggestiva della cavità, scavata in un marmo bianco, lucente per l'umidità, ornato da numerosissimi "scallops".

Al termine del meandro, innalzandosi su alcuni massi, è possibile raggiungere la sala finale (148), caratterizzata dal pavimento zeppo di clasti sotto cui scorre il torrente. La roccia che sovrasta la volta risulta corrosa in modo assai particolare, dando origine a festoni che a prima vista paiono stalattiti; la parete di destra, invece, si presenta piana. In direzione opposta alla sala si sviluppa un breve cunicolo presto cieco.

La sala finale può essere raggiunta anche evitando il disagiabile meandro. Poco oltre il punto in cui esso scompare sotto il pavimento (116), nella parte alta della forra si incontra sulla sinistra una strettoia: superatala, in corrispondenza di alcuni massi (120), anziché infilarsi nella sala superiore, ci si cala con delicata arrampicata.

Tutto il ramo è caratterizzato da gallerie scavate in regime gravitazionale, interessate da innumerevoli "scallops" ed esenti da sedimenti, fatta eccezione per la zona superiore del primo tratto. Crolli sono presenti solo nella sala finale.

Meandro fossile e sala superiore: Un vecchio meandro fossile viene in più punti intercettato dalla forra principale.

Dal punto 116 lo si può risalire sulla destra, fino a giungere

nuovamente nei pressi della cascata. La galleria in più punti è stata intercettata dai lavori di cava e ricoperta da detriti: dalla volta pendono lunghe radici.

Sempre dal punto 116 lo si può invece percorrere in direzione opposta portandosi ora in alto ora in basso. Il meandro compie alcune ampie svolte, diventando altissimo ed in più punti si rinvengono grossi blocchi di origine artificiale. Si perviene quindi in un'ansa caratteristica (132), in cui la parte basale della forra si è ampliata orizzontalmente ed è in comunicazione, tramite una bassa galleria sabbiosa, con il ramo principale. Si prosegue nella forra lasciando sulla sinistra un ciclopico masso staccatosi dalla volta fino a che la galleria diviene impraticabile a causa di una grossa frana (130).

Retrocedendo di alcuni metri è possibile, attraverso stretti passaggi, raggiungere una lunga sala ricoperta ovunque da clasti e ghiaio. A destra la sala si restringe ben presto, divenendo impercorribile a causa di una frana: portandosi invece sul lato sinistro è possibile scendere alla sottostante sala finale tramite un pozzetto da 4 metri, o con una delicata arrampicata su massi fangosi (120): oppure, superando una strettoia si può ritornare nel ramo principale (116).

Dal centro della sala superiore, in corrispondenza di alcuni massi, è possibile scendere in una ulteriore saletta sotto cui si sente scorrere il torrente (128): questo vano costituisce l'ambiente più profondo della grotta (-44 metri dall'ingresso superiore).

Un altro piccolo meandro fossile si sviluppa nei pressi dell'ingresso per una quindicina di metri. Lo si percorre dal punto 100 in direzione Nord, sino a sbucare attraverso un ridotto cunicolo scavato a pressione sul piano di cava (111).

Questo ramo, pur presentando un aspetto morfologico molto simile al ramo principale, si distingue in generale per una dimensione maggiore dei meandri ed un aspetto più senile (presenza di qualche crollo, piccole concrezioni nelle pareti dei meandri, presenza di sedimenti).

Ramo attivo: Questo ramo è percorribile solo a tratti.

E' possibile accedere al torrente sotterraneo (103) poco a sinistra dell'ingresso principale; dopo qualche metro si accede ad una larga ma bassa galleria con il fondo sabbioso occupato completamente dalle acque che vi scorrono veloci. Queste ben presto

scompaiono attraverso più punti, per ricomparire rumorosamente attraverso detriti di cava nei pressi della prima sala del ramo principale, incanalandosi quindi sulla destra lungo un basso meandro (151), percorribile malagevolmente solo sul primo tratto. La parte finale di questo meandro (159) può essere raggiunta solo attraverso il ramo principale percorrendo due gallerie rinvenibili poco dopo il saltino. Poco oltre l'acqua scompare in un condotto inaccessibile.

Essa comunque viene ancora alla luce al termine del ramo principale (145), per poi scomparire tra i massi di frana alla base della vecchia sala finale. Il rumore del torrente è percettibile anche in corrispondenza della sala inferiore (128) tra i massi del pavimento.

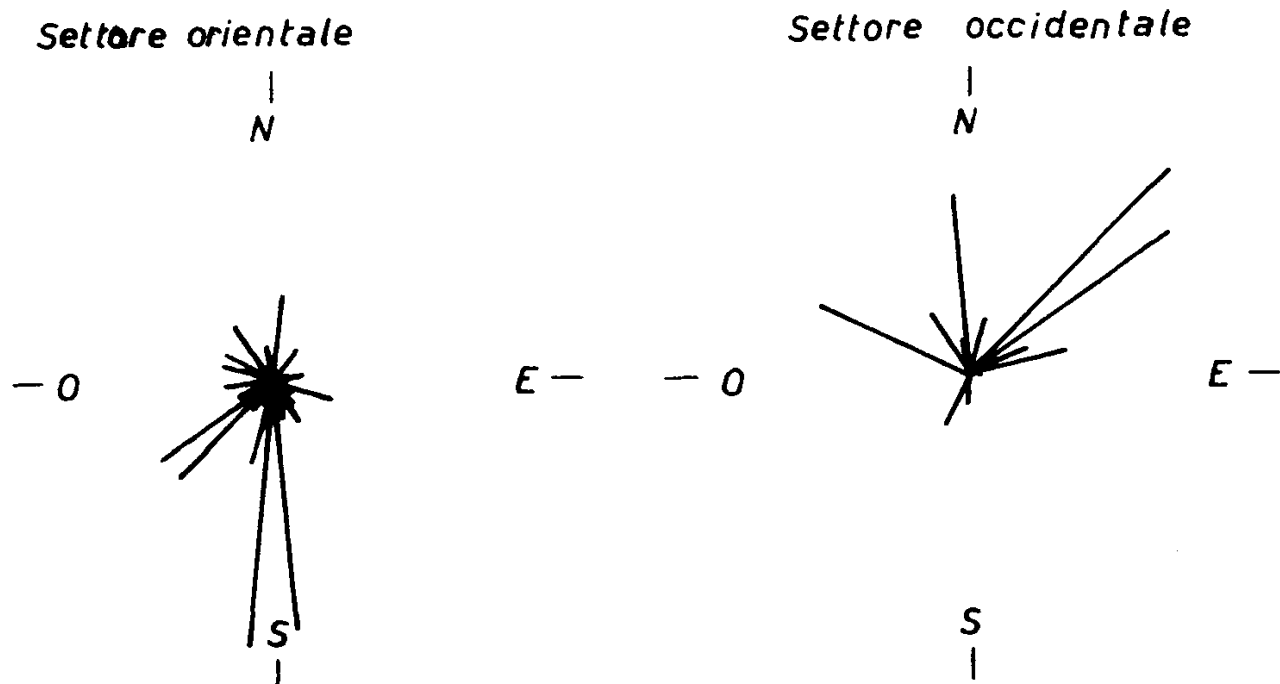
I meandri di questo ramo risultano in generale più ristretti tra quelli presenti nella zona occidentale; il percorso dell'acqua in più punti è ostacolato dai detriti della cava. Assente ogni forma di concrezione.

NOTE DI GEOMORFOLOGIA

La grotta si apre in un marmo generalmente molto puro a grana grossolana, di colore variabile dal bianco al cinereo, all'interno del quale, particolarmente nelle zone di contatto con le kinzigiti, si rinvencono numerosi minerali. Alcuni di questi hanno contribuito ad accelerare l'azione carsica: non è difficile infatti rinvenire piccoli condotti scavati su piani contenenti pirite. Tale azione è nel complesso da ritenersi marginale e legata a piccoli episodi locali.

La formazione contiene numerose inclusioni di litotipi non carsificabili, generalmente baritina e forse anche rocce silicatiche, normalmente disposte su piani anche di notevole spessore. Queste impurezze giocano un ruolo importante, influenzando in più punti la morfologia delle gallerie.

Non è stata condotta alcuna indagine sui fenomeni tettonici che interessano l'affioramento: come è comunque osservabile dai diagrammi polari riportati nella figura a fianco, le gallerie della grotta seguono preferenzialmente due direzioni (N/S, NE/SO). Lungo la direzione NE/SO sono effettivamente rilevabili in grotta un fascio di fratture parallele.



DIREZIONE DELLE GALLERIE

La grotta è estremamente interessante per la varietà delle morfologie rilevabili.

Essenzialmente si rinvencono quattro tipi di galleria:

A - Laminatoi obliqui scavati sotto pressione.

Sono caratterizzati da sezioni ellissoidali o laminari assai irregolari (a17-23). Sono in genere impostati su fratture molto inclinate: la saldatura di più condotti, anche lungo la medesima discontinuità generatrice, origina forme assai bizzarre (lame di erosione, spongeworks, ecc.) Presentano numerose conche di erosione e qualche cupola da corrosione per mescolanza di acqua. Costituiscono buona parte delle gallerie superiori del ramo orientale, nonché delle Grotte dell'Intaglio, che si aprono nella cava superiore.

B - Condotte forzate non evolute gravitazionalmente.

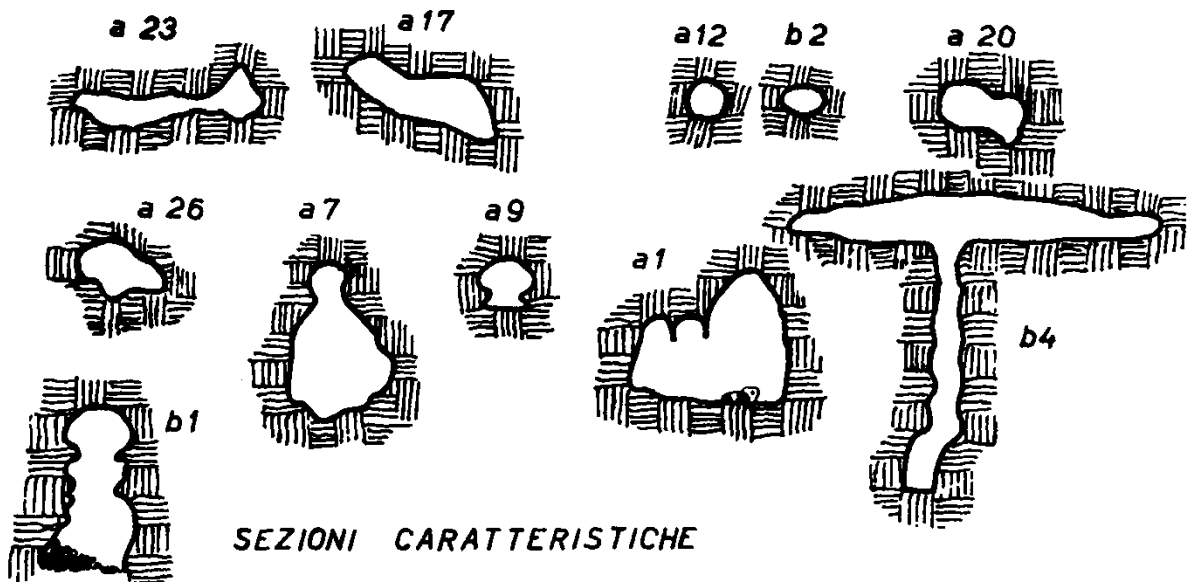
Si tratta di condotti con sezione circolare o elicoidale, con piccole conchette da erosione (Fig, A12, B2). Sono meno frequenti delle gallerie precedenti, di cui in genere costituiscono rami laterali. Analogamente alle condotte del tipo A, in alcuni casi è presente un modesto approfondimento gravitazionale, paragenitico (A20,26).

C - Condotte forzate evolute gravitazionalmente.

Derivano da gallerie originariamente scavate sotto pressione e successivamente approfondite da acque a portata variabile che scorrevano a pelo libero. Presentano una sezione caratteristica (A7-9) in qualche caso dovuta all'approfondimento di più canali saldati tra di loro, visibili sulla volta (A1). Sono presenti in più punti anche erosioni e nicchie dovute a corrosione per miscela di acque.

D - Forre.

L'azione erosiva e corrosiva di acque con portata piccola, ma costante nel tempo, ha generato dei condotti a forra profondi e stretti; l'originale condotta a pressione è raramente visibile a causa dell'altezza dei meandri o della loro intercettazione da parte della cava (B 1 - 4). Questa morfologia è assente nel settore orientale, mentre costituisce la norma nel settore occidentale. Oltre all'approfondimento verticale sono riscontrabili anche avanzamenti laterali del meandro. I numerosi scallops presenti indicano per tutti i meandri un percorso delle acque da Sud verso Nord.



Poco comuni, invece, risultano le morfologie di crollo: se si eccettuano i saloni finali del settore occidentale, si rinvencono solo alcune minuscole salette interessate parzialmente da tale fenomeno (54, 31). Nel settore orientale non è comunque diffici

le rinvenire condotti ostruiti da clasti.

Tra le morfologie di dettaglio non sopra richiamate ricordiamo:

- Scannellature abbastanza fitte, della profondità di qualche centimetro, visibili su piani a forte pendenza, nei rami superiori del settore orientale.
- Marmitte, rinvenibili in pochi punti (147, 6B).
- Corrosioni a spruzzo, presenti in prossimità di cascatelle, ad esempio in una saletta del ramo "scarpa francese" (54).
- Lame e cortine di baritina, molto comuni, messe in luce dalla solubilizzazione della calcite.

Molto consistenti sono i fenomeni di riempimento, distinguibili in tre gruppi:

- Sabbie.

Sabbie siltose occupano pressochè tutte le gallerie scavate in regime freatico, anche se in alcuni casi sono state rimosse da un successivo ringiovanimento.

Sabbie prive di limo sono rinvenibili nell'ultimo tratto della galleria principale nel settore orientale ed in piccole tracce anche sul pavimento del meandro fossile del settore occidentale.

- Ghiaie.

Una serie di ghiaie alternate a sabbia ha interessato in passato il ramo principale del settore orientale, determinando la ostruzione pressochè totale del condotto. Di questo sedimento, ora asportato, rimangono copiose tracce sulle pareti e sulle anse della galleria. Resti di un antico sedimento a sabbie e ghiaie molto fini ricoperte da un velo di calcite, sono presenti anche nella parte superiore del ramo principale (cap115).

- Clasti.

Si rinvenivano in quasi tutte le poche sale della cavità ed ostruiscono numerosi condotti, anche scavati a pressione. Il distacco è dovuto essenzialmente a solubilizzazione della calcite, come comprova la morfologia del soffitto (ad esempio ben visibile nelle sale finali del settore occidentale), anche se non mancano crolli dovuti al cedimento meccanico della volta.

Da segnalare, nei pressi dell'ingresso, il rinvenimento di grossi ciottoli di probabile trasporto glaciale. In numerosi punti, inoltre, la cavità è interessata dalla presenza di blocchi derivanti dai lavori di cava.

Le concrezioni sono pressochè assenti; piccole stalattiti si

rinvengono sulla volta della galleria principale, e piccoli gours lungo le pareti del meandro fossile nel settore occidentale. Allo stato attuale delle conoscenze, risulta poco chiaro l'ordine cronologico con cui sono state scavate e riempite le gallerie. Ad una prima fase freatica in cui le acque sotto pressione hanno riempito ed allargato in più punti le discontinuità della formazione carbonatica, ha fatto seguito un riempimento da parte di sedimenti molto fini. E' seguito un approfondimento da parte di acque che scorrevano a pelo libero, che ha però interessato solo le gallerie più basse, forse in relazione ad un abbassamento del livello della falda. A loro volta anche queste gallerie sono state riempite da sabbie e ghiaie in fitta alternanza e successivamente interessate da un ulteriore ringiovanimento che ha asportato il riempimento (fase attuale). Non è chiaro come queste fasi, rilevabili nel settore orientale, siano correlate con i vari livelli delle forre presenti nel settore occidentale. L'azione di approfondimento può comunque considerarsi conclusa, avendo le acque ormai raggiunto il livello delle kinzigiti.

IDROLOGIA

Il torrente principale che percorre la grotta proviene da una galleria non percorribile; la portata, variabile a seconda delle condizioni esterne, si aggira intorno agli 800 l/min., e la temperatura misurata in un paio di occasioni oscilla tra 6 ed 11,5° C.

L'origine del torrente è da collegarsi con una perdita del sovrastante torrente Chignolo, affluente dello Strona; essa è stata provata da Balbiano mediante colorazione nel 1967.

Dopo aver attraversato la grotta, l'acqua scompare attraverso massi di frana al di sotto della sala finale, ricomparendo di nuovo alla luce sul greto dello Strona.

La grotta presenta un'altra sorgentella, pressochè presente nei pressi del cap. 7; il 12/7/85 essa presentava una portata di 3 l/min. ed una temperatura di 7,8° C. L'acqua, dopo aver ricevuto il contributo di una seconda minuscola sorgente, percorre brevemente la galleria disperdendosi sul fondo, confluen-do probabilmente nel torrente principale.

In caso di pioggia un notevole contributo idrico è apportato dal camino 5 (nel corso di una visita abbiamo appurato una

portata di almeno 500 l/min.); l'acqua di questo ramo quindi segue la galleria principale unendosi a quella delle sorgentelle sopra descritte, formando un laghetto poco prima dell'uscita(14). Nel camino sono localizzate almeno tre sorgenti temporanee. Numerose altre sorgenti si attivano in funzione delle condizioni climatiche esterne, riversando le loro acque nel ramo principale del settore orientale che le incanala verso Sud. Le acque che però pervengono nel tratto iniziale di questo settore vengono incanalate nella direzione opposta (19). Nel settore occidentale l'apporto di acque piovane avviene in forma generalmente più diffusa, forse a causa della breve distanza dall'esterno. Infine è nostra impressione che la sorgente segnalata da Balbiano ed individuabile alla base del ramo 3 C, abbia subito una brusca riduzione di portata a causa dei lavori protrattisi nella cava.

METEOROLOGIA

La meteorologia della grotta è profondamente influenzata dal movimento delle masse d'aria tra i vari ingressi posti a differente altezza.

Il settore orientale è percorso da numerose correnti d'aria che variano di direzione in funzione della temperatura esterna; le temperature misurate da parte nostra sono estremamente variabili e vanno dai 7 ai 13.8 °C.

Nel settore occidentale tale fenomeno è più limitato ed anche le temperature hanno escursioni più ridotte, comprese tra i 7 e gli 11.8 °C. Notevole è l'influenza della temperatura dell'acqua, legata a quella esterna del torrente Chignolo.

Molto interessante è il profilo termico dell'imbuto della cava, molto simile a quello di una grossa dolina che funzioni da trappola di aria fredda. Con temperatura esterna di 26 °C, al fondo della cava si sono misurati 14 °C (12/7/85).

SPELEO BIOLOGIA

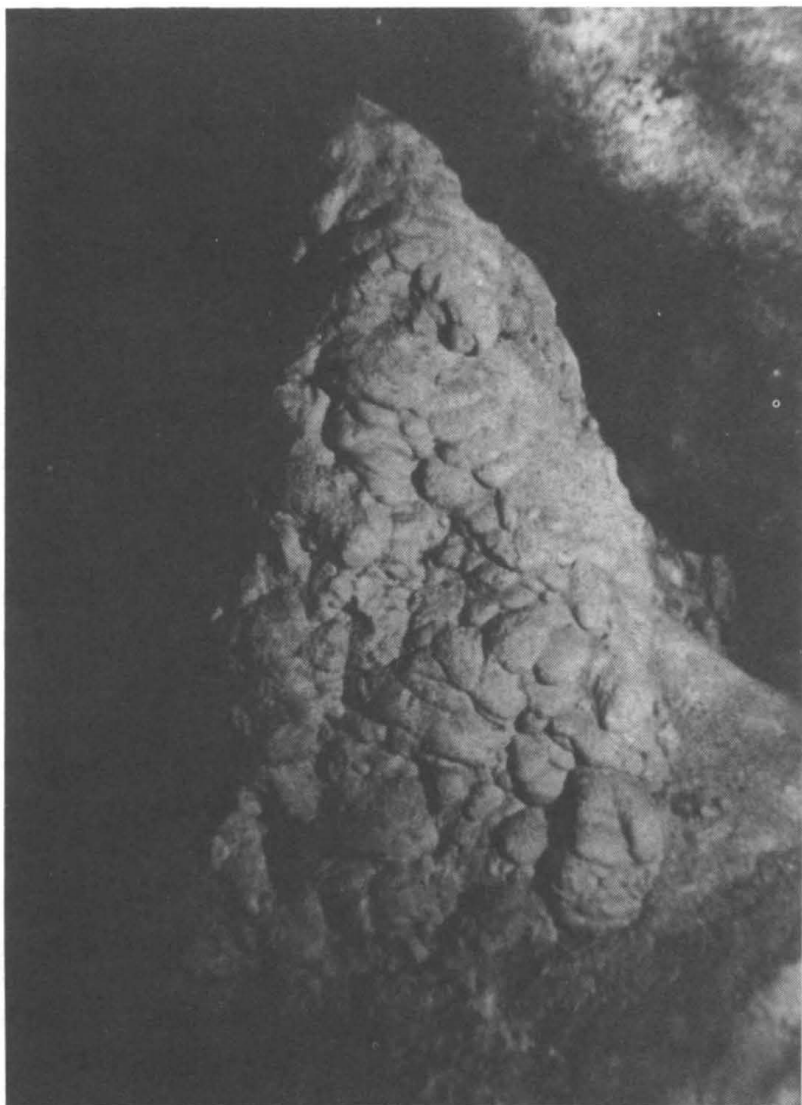
Dal punto di vista faunistico ricerche piuttosto casuali hanno fruttato finora risultati non molto interessanti.

Sono stati rinvenuti numerosi crostacei oniscidi e coleotteri tutte però specie troglofile. Tra i coleotteri segnaliamo: *Stomis roccai roccai* e *Schiodrepa watsoni*.

Campioni di vegetali prelevati nella cava e nelle grotte sono attualmente in fase di studio.

RINGRAZIAMENTI

Siamo particolarmente grati a tutti i soci che con la loro collaborazione hanno reso possibile questa ricerca. In modo particolare desideriamo ringraziare: Giorgio Francese, Gian Paolo Pasquale, Maria Rosa Cerina, Micaela Calcagno, che più di altri ci hanno aiutato nelle esplorazioni e nella stesura dei rilievi, nonché Mauro Gozzi, Enrico Camaschella, Luciano Galimberti, Ughetta Jacometti, Maurizio Castaldi, Franco Scarpa. Un ringraziamento particolare va ai signori Piana Boloni, per la cortese ospitalità.



Ramo "Scarpa francese":
Stalagmite di sabbia

le sorprese paleontologiche di sambughetto

Nadia MONTIRONI

Proviamo ad immaginare un luogo freddo, ventoso, stepposo ed in gran parte coperto di neve. Popolato di animali oggi rari o esotici : orsi, leoni, leopardi, gatti selvatici, marmotte, ghiottoni, stambecchi, cervi, lupi, sciacalli, uccelli e, forse, anche da uomini. Uomini come quelli che da bambini abbiamo visto in tante illustrazioni, raffigurati un po' curvi, pelosissimi, con la clava in mano, simili a scimmie e ricoperti da ridicoli perizomi.

Questo doveva essere Sambughetto in epoche remote, stando ai risultati emersi dall'analisi degli abbondanti resti ossei rinvenuti durante le varie esplorazioni all'interno della grotta.

La prima notizia di carattere paleontologico la troviamo in una relazione del notaio Giovanni Bessaro, che nel 1869 era disceso nella grotta con alcuni "prodi" compagni; il Bessaro, come prevedeva la sua educazione di erudito dell'epoca, non si era limitato soltanto ad osservare le bellezze sotterranee di Sambughetto e rinvenne "un osso pietrificato, il quale pare un tronco di femore o di tibia di un vertebrato dell'ordine dei carnivori...".

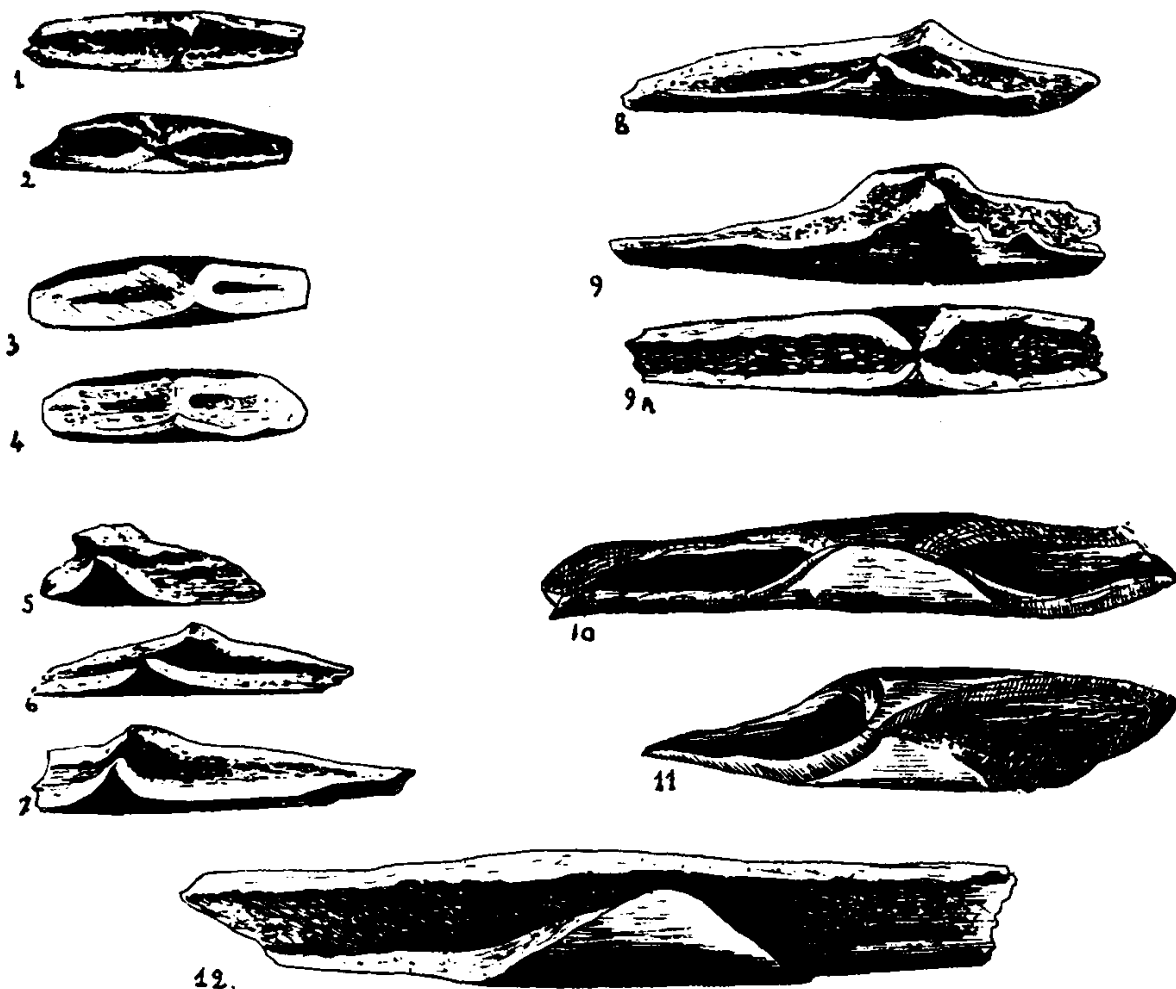
Furono però gli studi del Maviglia, intorno al 1950, ad ampliare, e di molto, il panorama della vita locale di Sambughetto in epoche risalenti a 35000/40000 anni fa (interstadio Würm I/II). Tra i vari resti ossei da lui studiati, di notevole importanza è quello appartenente al *Felix pardus* var. *begoueni*, essendo questo il primo ritrovamento in Italia ed il terzo in Europa (gli altri due furono ritrovati nella grotta dei Tres Freres nella regione dell'Ariege in Francia, e ad Enghihoul in Belgio).

Ma il ritrovamento che ha maggiormente sorpreso ed eccitato la fantasia è dato dalle tre "fibbie" ossee. La "fibbia" ossea è uno di quegli oggetti-simbolo da alcuni studiosi utilizzato per datare i reperti umani appartenenti al Musteriano Alpino, periodo risalente a circa 35000 anni fa.

Il Maviglia è fortemente convinto che si tratti di manufatti intenzionali e, in appoggio a questa ipotesi, propone una serie di considerazioni. All'interno della caverna le variazioni di temperatura sono meno estese che all'esterno, ed inoltre difficilmente i reperti si trovano in superficie in quanto, dopo essere stati fluitati in grotte, sono stati per lo più protetti da masse di argilla e qualche volta da veli o strati stalagmitici, tanto da poter escludere l'erosione chimico-meccanica.

Anche l'azione di acque percolanti, secondo il Maviglia è da escludere, in quanto creerebbe oggetti abrasivi ai margini, mentre le "fibbie" si presentano come manufatti dai bordi taglienti. Inoltre, ad un confronto diretto, emerge la similitudine tra le fibbie di Sambughetto ed altre dello stesso periodo (vedi l'illustrazione).

Sotto: dal Maviglia



N. 1-2 Fibbie della Petershöhle Velden - N. 3-4 Fibbie della Grotta di Equi - N. 5-6-7 Fibbie della Grotta all'Onda - N. 8-9-9A Fibbie della Sambughetto Valstrona - N. 10-11 Ossa spaccate intenzionalmente: stazione musteriana di Torre Talao (Cosenza) - N. 12 Ossa spaccate: grotta di S. Teodoro (Messina)

L'ultima considerazione è data dal contesto in cui le fibbie sono state rinvenute. I reperti furono ritrovati tra molte ossa, alcune delle quali presentano fori dovuti ai denti del leone e della pantera, ma altre recano in superficie dei tagli fatti a V, come se fossero stati intaccati da una rozza lama.

Tuttavia le ipotesi del Maviglia non trovano tutti d'accordo. Così Fedele, a cui si deve la maggior parte delle ricerche paleontologiche del Monte Fenera, ritiene che la presenza umana a Sambughetto non sia sufficientemente provata.

C'è da augurarsi, a questo punto, un ulteriore ritrovamento capace di generare un unanime consenso circa la presenza umana a Sambughetto che, oltre a essere la grotta più lunga della provincia di Novara, verrebbe così ad essere anche la più antica stazione preistorica, insieme al Monte Fenera, del Piemonte e della Valle D'Aosta.



Settore occidentale:
...spettacolare zampillo
d'acqua...

bibliografia

La bibliografia sulla Caverna delle Streghe è molto vasta. Gran parte dei lavori pubblicati fino al 1977 sono però citati nei noti repertori bibliografici sulla speleologia del Piemonte, repertori ai quali senz'altro si rinvia. In particolare il primo di questi (G. De Matteis, C. Lanza - "Speleologia del Piemonte Parte I - Bibliografia analitica", Mem. Rass. Spel. Ital. VI, Como 1961) riporta venti titoli suddivisi sotto le voci "Caverna Grande delle Streghe" e "Sambughetto", mentre nel secondo (C. Villa - "Speleologia del Piemonte - Parte III - Bibliografia analitica 1961/1977" Torino 1981) si trovano diciannove titoli, tutti sotto la voce "Caverna Grande delle Streghe". Pertanto in questa sede ci limiteremo a citare, secondo i criteri ed i simboli usati da Villa, i lavori non compresi nelle bibliografie precedenti.

BERTOLANI M. - 1974 "Guida geologico-petrografica della Valsesia-Valsessera e Valle Strona" - Ass. Pro Natura Valsesia, Verrallo. Geol. 44 e 91

CASSANI L. - 1962 "Repertorio di antichità preromane e romane rinvenute nella provincia di Novara" - A cura della Società Storica Novarese, tip. Pietro Riva & C., Novara. Preist. (215)

CERUTTI L. - 1983 "Il morto, la capra e i cantori", ovvero: costumanze funebri di Sambughetto" - Boll. Storico Prov. Novara (74) Ub. Cred. Paleont. (322)

CERUTTI L. - 1984 "Il Bocc del Faij (Il buco delle streghe)" Boll. St. Prov. Novara, 75 Cred. espl. (157-163)

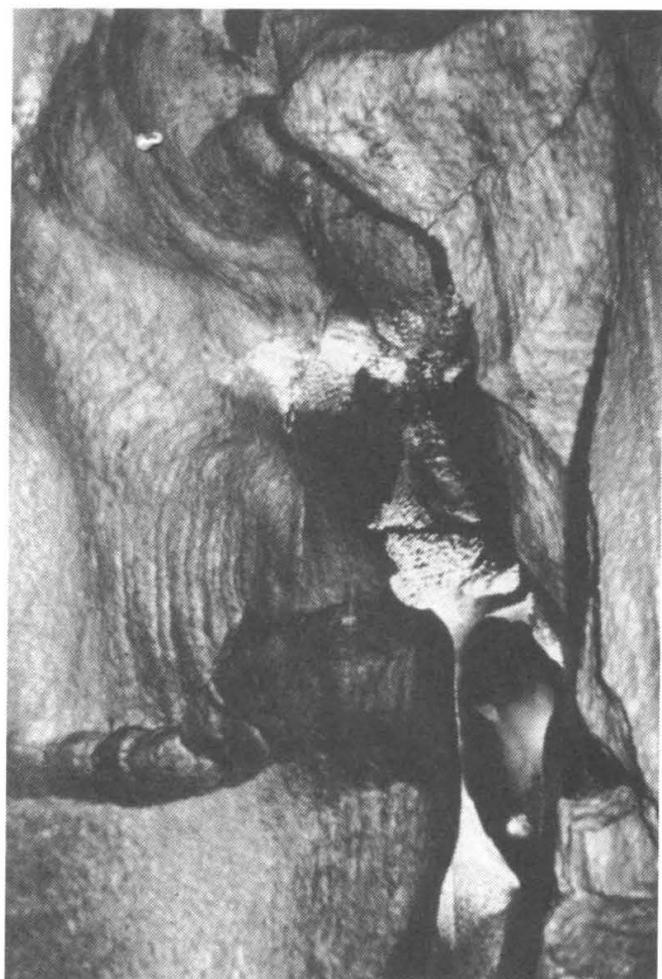
(xxx) CORNAGGIA CASTIGLIONI O. - 1958 "Reperto pleistocenico di ghiottone da Piana di Fornero in Valstrona" Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civico St. Nat., Milano, 98 (1). Paleont. (???)

FARNETI G., MALATESTA S. - 1975 "Guida alla natura. Valle D'Aosta Piemonte e Liguria" Mondadori. Cit. Mis. (171)

(xxx) FEDELE F. - 1966 - Riv. studi Liguri XXXII. Paleont. preist. (???)

GRUPPO GROTTA CAI NOVARA - 1981 "In breve" Labirinti C. (3)

- GRUPPO GROTTI CAI NOVARA - 1982 "In breve". Labirinti C. expl.(3)
- PESCAROLO R. - 1982 "Considerazioni di biospeleologia: i coleotteri delle grotte novaresi" Labirinti Fau. (48)
- PIANA A. - senza data -"La parrocchia in contrasto. Poema Eroico-
Classico Romantico" Pubblicato nel 1984, a cura di Ce
rutti L. e Melloni G., dalla Parrocchia di Fornero e dalla
Associazione di Storia della Chiesa Novarese. Cred. Legg.
(143, 169 - 172, 184, 191 - 199, 203, 208)
- RAVELLI L. senza data - "Nuovissima guida illustrata turistica-ar
tistica-storica della Valle Sesia"- Unione Tipografica Val
sesiana, Varallo Sesia, C. Cred. (353)
- RIZZI A., CELLA G.D. - 1984 "Le Grotte di Sambughetto" Boll. Sto
rico Prov. Novara, 75. Mis. Ril. expl. stor. (165-180)
- TOURING CLUB ITALIANO - 1976 "Piemonte"; Guida d'Italia, 1, T.C.I
Milano Cit. mis. (609)



Settore occidentale:
Meandro principale

SOTTERRANEO DEL BASTIONE S. LUCA

A. RIZZI - B. GUANELLA

Nell'Aprile scorso, durante alcuni lavori di ristrutturazione della vecchia pista da Hokey su rotelle, gli operai si accorsero di una strana opera in mattoni esistente ai piedi del muro settentrionale del recinto della pista.

Si notavano due entrate: una murata e la seconda intasata da detriti di vario tipo. Si accede all'ipogeo tramite un piccolo corridoio a volta poggiate sulla bastionata probabilmente costruito a scopo protettivo. Scendendo per cumuli di macerie e spazzature varie si raggiunge un cunicolo sovrastato da una volta a tutto sesto, lungo circa 12 m. e largo circa 3 m. Nella parete di fronte all'entrata un'apertura immette in un altro vano dalle caratteristiche costruttive uguali al primo. Esso si sviluppa in direzione Ovest pressochè ortogonalmente al primo, ed ha una lunghezza di circa 15 m. ed una larghezza di 3; sul fondo una porta attualmente murata permetteva l'accesso al sotterraneo dal lato Ovest del bastione.

Nel corso della visita il sotterraneo si presentava allagato; sulle pareti, tinteggiate con latte di calce, sono visibili tracce di precedenti alluvioni sino ad oltre 1,5 m. di altezza.

Nacque subito una notevole curiosità: il muro settentrionale della pista da Hokey faceva parte della cinta muraria spagnola, sopravvissuto al quasi totale atterramento avutosi durante la restaurazione, ai tempi del re sabauda Carlo Alberto.

E' ancora vivo nella memoria dei novaresi appartenenti alla generazione dei nostri genitori l'uso del rifugio antiaereo durante le ricognizioni alleate nel periodo dell'occupazione tedesca 1943-1945. Si sperava di trovare qualcosa di più antico, ma la descrizione dei testimoni che lì vi si rifugiarono ed il tipo di mattoni utilizzato (cotti a righe verticali di tipo industriale) non lasciano dubbi. Vien solo da domandarsi per quale motivo esisteva proprio in quel punto un rifugio antiaereo. Gli altri ricoveri erano di solito ricavati in solide cantine.

CUNICOLO S. LUCA

PiNo A10

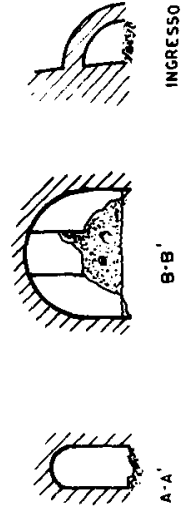
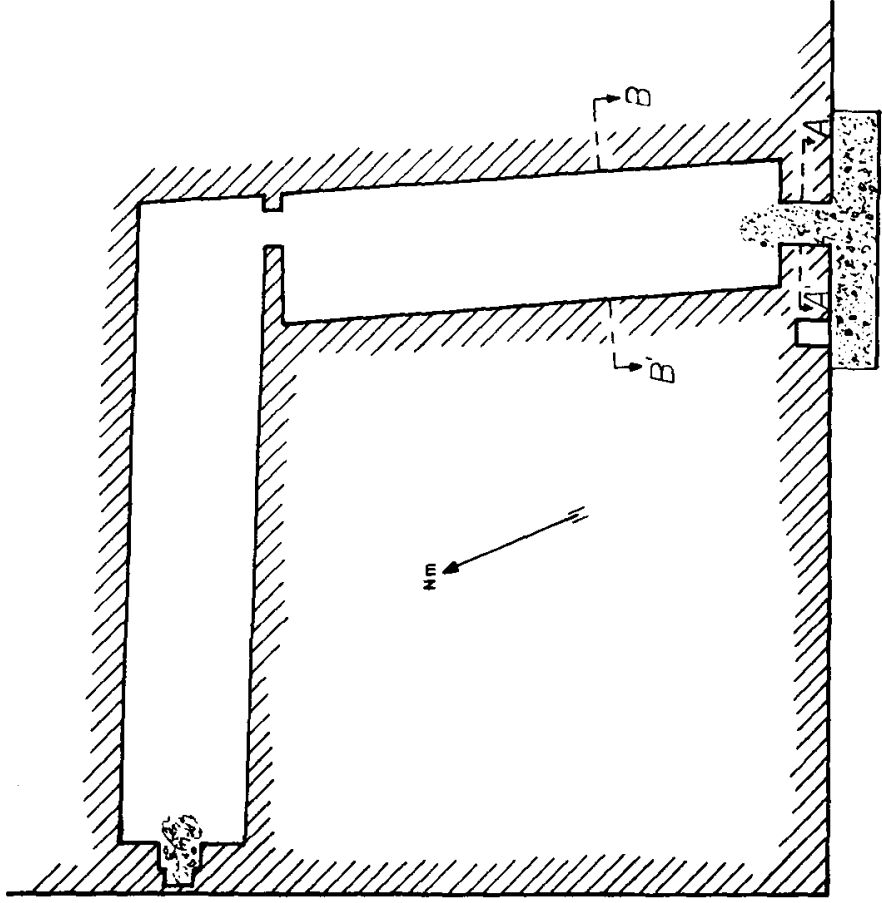
RILIEVO

I.B. GUANELLA, E. CAMASCHELLA, G.D. CELLA, A. RIZZI



SCALA ORIGINALE 1:100

- muratura
- materiale di riparto grossolano
- materiale di riparto fine
- terra battuta



SEZIONI

GRUPPO GROTTE C.A.I. NOVARA
1984

Storicamente il muro settentrionale della pista da Hokey corrisponde al bastione San Luca, fatto costruire con tutta la cerchia muraria dal governatore spagnolo conte De Fuentes negli anni 1600/1606, allargando di un buon tratto la vecchia bastionata. Si può quindi ipotizzare che l'ambiente dell'attuale rifugio antiaereo sia stato ricavato ove anticamente esistevano già altri locali. Quest'ipotesi può reggere in quanto gli Spagnoli usavano far costruire parecchie "calles encubiertas" cioè strade coperte che in alcuni tratti diventano caponere, veri e propri sotterranei. Le strade coperte venivano realizzate attorno alle fortificazioni con passaggi costruiti per collegarsi all'interno della città. Non è quindi casuale che il locale utilizzato come rifugio antiaereo (e prima come deposito attrezzi) sia ubicato proprio sotto al vecchio bastione San Luca!

Dati Catastali

Sotterranei del bastione San Luca - PiNo AQ010

Sinonimi - Rifugio antiaereo presso lo stadio dell'Hokey

Comune - Novara

Località - Stadio Hokey

Cartografia IGM - Foglio 44 Quadrante 3 Tavoletta NE Novara 1962

Coordinate - 3°50'11", 5 W - 45°26'32", 4 E

Sviluppo sp. - 40 m.

Dislivello - -2m.

Epoca di costruzione 1940/1945 (?)



Il sotterraneo
allagato

CUNICOLO DI CORSO TORINO

B. GUANELLA - A. RIZZI

I primi giorni dell'aprile scorso, durante alcuni lavori stradali in corso Torino, all'altezza della lieve curva presso via Cacciapiatti, l'escavatrice ruppe la volta di un solido muro di mattoni. Si trattava di un cunicolo attualmente utilizzato come fognatura.

Grazie alla cortesia e disponibilità della ditta Marcolli, alla quale erano stati affidati i lavori, ci fu concesso di rilevare il sotterraneo. Non era molto lungo, solo una decina di metri circa, pressochè ortogonale al corso. Nella prima parte (sotto la sede stradale) era più stretto, mentre nella seconda (sotto al marciapiede e presso le fondamenta dell'edificio) l'ambiente si allargava da entrambi i lati. Un muro ortogonale al corso (le fondamenta dell'edificio) permetteva solo lo scolo dei liquami; il foro era così angusto da non lasciar proseguire oltre nessuno di noi. Nell'ultima stanza vi era un cumulo di detriti ed alcuni tubi che dalle pareti scaricavano liquami sul fondo del cunicolo.

L'esistenza di un sotterraneo con pareti e volta così spesse (tra i 50 e gli 80 cm.) fa pensare ad una struttura sorta inizialmente non certo per convogliare lo scolo delle acque. I mattoni utilizzati sono poi di un tipo antico, mentre la zona si è sviluppata piuttosto di recente; inoltre il vecchio sistema delle fognature faceva riferimento alla roggia Cunetta, incanalata per volontà di re Carlo Emanuele III, primo sovrano sabauda dopo che Novara fu conquistata dai Savoia a seguito della guerra di secessione polacca (1738). Il corso della Cunetta, che inizialmente cingeva le mura di Novara, fu poi allargato fino al viale Roma e alla Via Biglieri durante alcuni imponenti lavori in epoca fascista (anni '30), ma, per quanto ci consta, non ha mai attraversato ortogonalmente il corso Torino.

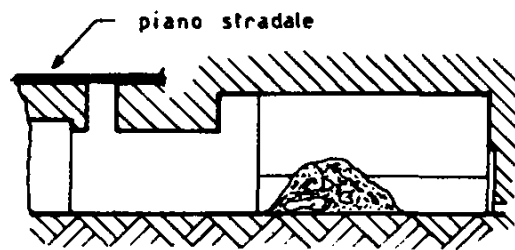
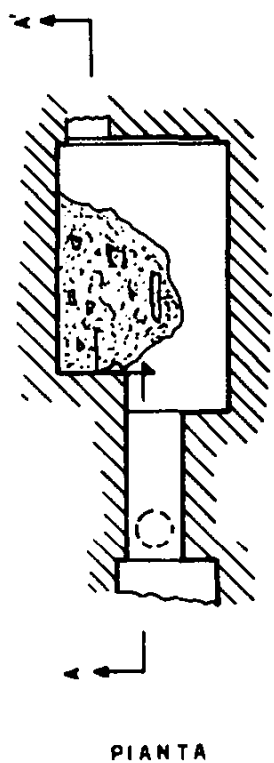
Sebbene l'ipotesi dell'esistenza di un sotterraneo costruito per scopi strategico-militari sia suggestiva, non è da scartare: del resto alcuni anziani novaresi ci hanno tramandato la




leggenda di re Carlo Alberto che dopo la sconfitta di Novara(23 marzo 1849) fugge tramite sotterranei verso Ovest in direzione del Castello di Casalgiate e da qui verso Torino.

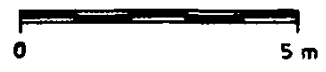
Dati Catastali

Cunicolo in Corso Torino - PiNo A0011
Comune - Novara
Località - Corso Torino angolo Via Cacciapiatti
Cartografia - Foglio 44 Quadrante 3 Tavoleta NE Novara 1962
Coordinate - 3°50'24", 2 W - 45°26'36", 5 N
Sviluppo - m. 8
Dislivello - 0
Epoca di costruzione - Ignota

Cunicolo di c.so Torino
PiNo A 11



-  muraluna
-  materiale di riporto
-  terra battuta



ggn 1984

STUDIO SULL' USO DEI GOLFARI

Paolo SEBASTIANI

INTRODUZIONE

I golfari sono componenti utilizzati ampiamente nell'industria meccanica come ancoraggi per il sollevamento di motori, macchine e attrezzature; all'uopo sono costituiti da un anello e da una estremità filettata "di pezzo", all'unione delle due parti è presente un rinforzo o "mazzetta".

Nelle comuni applicazioni vengono avvitati e sollecitati prevalentemente a trazione durante la manovra di sollevamento, che riveste comunque carattere di eccezionalità. Data la casistica degli impieghi se ne trovano in commercio in svariate dimensioni per carichi anche di parecchie tonellate.

Viene qui considerato l'uso alpinistico o speleologico, certamente atipico, ma importante per l'incolumità degli addetti; in questi casi difatti i golfari, del tipo con vite 8 MA, vengono avvitati in caviglie "SPIT" precedentemente infisse nella roccia e quindi caricati con il peso umano in modo statico o a strappo nel caso di caduta.

DEFINIZIONE DEL PROBLEMA

Tre episodi di rottura avvenuti in una palestra di roccia impongono all'attenzione il problema dell'affidabilità di questi anelli in tali applicazioni. Consideriamone quindi le condizioni di lavoro: nella maggioranza dei casi la situazione è quella rappresentata in Fig. 1, quindi una roccia verticale o quasi, e carico pure verticale che produce nella sezione critica una forza di taglio T ed un momento flettente M_f . In prima ipotesi possiamo considerare che la mazzetta non appoggerà sulla roccia ma ne sarà leggermente discosta; per l'equilibrio sarà:

$$T = F \quad M_f = F \cdot b \quad [1]$$

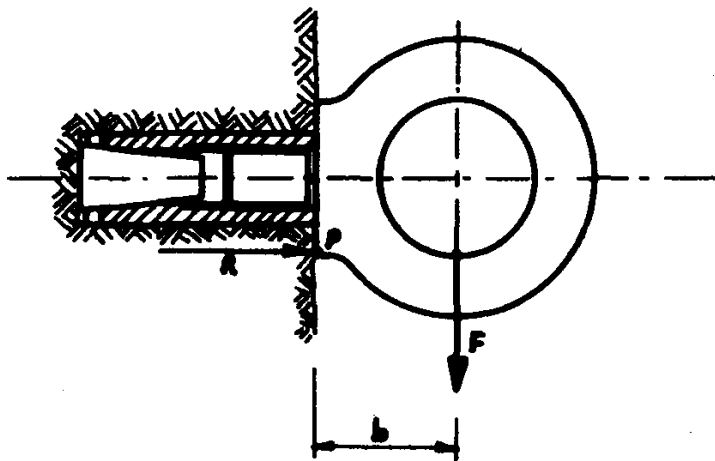


FIG. 1

e le tensioni indotte massime nominali saranno:

$$\sigma_n = \frac{M}{J} y = \frac{32 M}{\pi d^3} = \frac{32 F 20}{\pi 7^3} \approx 0.6 F$$

$$\tau_n = \frac{4F}{\pi d^2} \approx 0.026 F \quad [2]$$

dovendo considerare l'effetto congiunto adatteremo l'ipotesi di rottura di Mohr

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \approx 0.6 F \quad F = 1,6 \sigma_i \quad [3]$$

Si vede quindi che il contributo delle τ è irrilevante e, dato preoccupante, pur adottando un carico di rottura elevato non si raggiungono valori F di 200 Kg.

La seconda ipotesi vede la collaborazione della roccia con una reazione R, ciò è possibile con un buon appoggio delle mazzette in P, la configurazione diventa iperstatica e si ha lo spostamento dell'asse neutro verso P di un valore Δy incognito (1). Per semplificare il problema è possibile assumere a rottura $\Delta y = r = d/2$, ciò è realistico per appoggio alla periferia della mazzetta (molto grande rispetto a d) ed è cautelativa per $\Delta y > r$.

In tali condizioni il diagramma delle tensioni è dato in fig. 2 e, per l'equilibrio alla traslazione orizzontale e dei momenti:

$$R = \int_s \sigma ds = \sigma_{media} \cdot S \quad \sigma_{max} = 2 \sigma_{media} \quad [4]$$

$$M = F b = R a + M_\sigma \quad [5]$$

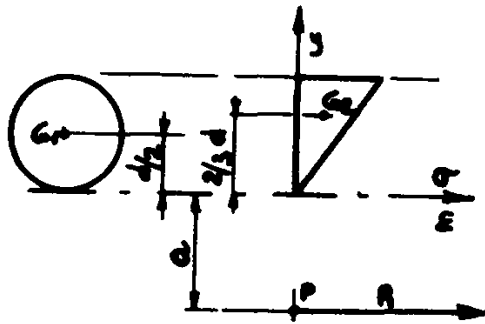


FIG. 2

avendo indicato con M_{σ} il contributo delle σ che possiamo considerare come prodotto di una risultante (pari a R per la [4]), applicata ad una distanza c che potremo assumere pari a $7/12 d$ con un errore massimo sul risultato del 5% (2) con ciò la [5] risolta in R da:

$$R = \frac{F \cdot b}{a + 7/12 d} = \frac{20}{7 + 7/12 7} F = 1,8 F \quad [6]$$

e finalmente dalle [4] e [6]:

$$\sigma_{\max} = 2 \sigma_{\text{media}} = 2 \frac{R}{S} = 3,6 \frac{F}{S} \approx 0,1 F \quad [7]$$

questo valore è 6 volte inferiore a quello calcolato nella prima ipotesi dalla [3], e perfettamente in accordo con i risultati sperimentali (3).

EFFETTI DINAMICI

Fin qui si è considerato il caso statico; se invece il carico viene provocato dallo "strappo" di una caduta, ci si può domandare cosa cambierà. In verità, esaminando globalmente la catena di sicurezza si vede come l'ancoraggio sia l'elemento più rigido; la corda assorbirà la quasi totalità dell'energia da dissipare evitandoci approfondite misure di resilienza sul materiale ed autorizzandoci a ritenere validi i calcoli statici.

Diverso è il caso di sollecitazioni ripetute, alternate o pulsanti; è difatti difficile assumere un certo numero di cicli come vita del componente perchè in teoria i golfari vengono caricati solo nei casi di caduta che si presume siano molto rari. Volendo comunque abbozzare un calcolo a fatica occorre considerare i notevoli fattori di forma che penalizzano pesantemente la zona di unione della vite con la mazzetta, in particolare si avranno i seguenti fattori di effetto di intaglio:

1 - Per la brusca restrizione del diametro $\beta_i = 3$
(Per $\mathcal{E}/d = 0 \frac{D}{d} \geq 2$ $R = 80$)

2 - Per la presenza del filetto $\beta_i = 2,86$ (filetto metrico)

Ciò significa che uno solo dei due casi produce una riduzione del limite di fatica di 3 volte circa. Volendo quindi non avere rottura per infiniti cicli occorrerebbe caricare il componente con carico pulsante:

$$F = \frac{\sigma_{\infty}}{\sigma_R} \frac{F_R}{\beta_i} \approx 0.68 \frac{800}{3} = 181 \text{ Kg.} \quad [8]$$

con un valore quindi molto basso ed incompatibile con le forze prodotte da fattori di caduta superiori ad 1.

Dobbiamo perciò ammettere che il golfaro resiste solo a pochi strappi.

CONCLUSIONI

Dall'analisi teorica del problema si può concludere che gli episodi di rottura possono essere stati causati da:

A- installazione come nella 1^a ipotesi di calcolo (formule [2] e [3])

B- rottura a fatica dopo alcuni cicli di carico

C- altre cause come ad esempio il martellamento di qualche sprovvisto abituato a "saggiare" il chiodo ed a riconoscerne la bontà dal suono metallico (solo in questo caso andremo ad interessare la resilienza del materiale)

Dai dati raccolti sugli episodi è difficile individuare quale delle tre cause sia stata la preponderante, certo è che tutte sono da evitare.

PROPOSTE

Le proposte rispecchiano le conclusioni esposte; occorre perciò:

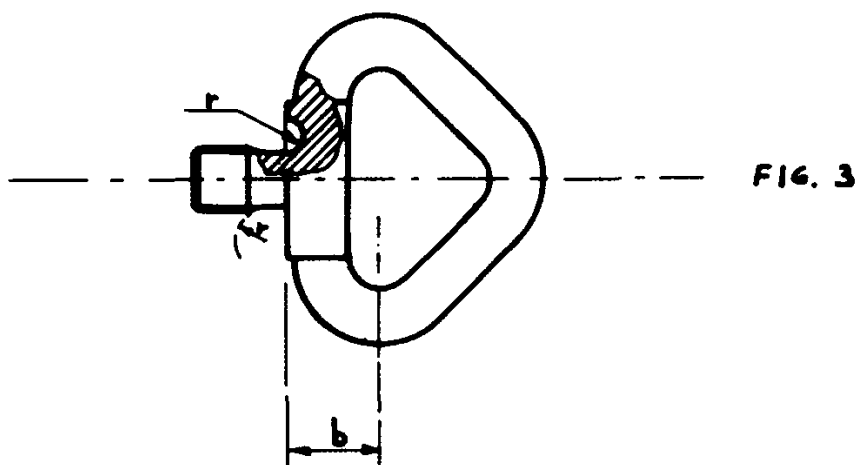
- 1- Installare i golfari con buon appoggio della periferia del piano della mazzetta sulla roccia, ciò può ottenersi piantando lo spit in zona concava o con asse leggermente inclinato verso la direzione presunta del carico o, meglio, adottando dei golfari con pianoscaricato (fig. 3).
- 2- Usare golfari del tipo marchiato LVS ITALY che presentano un raggio di raccordo migliore ed il primo filetto distante dal piano mazzetta; in questo modo si evita la contem-

poraneità degli effetti di intaglio altrimenti micidiale.

3- Installare un cartello di istruzioni per evitare danneggiamenti non voluti e per invitare a segnalare gli ancoraggi sottoposti a cadute notevoli, affinché si possa tenerne conto ed eventualmente sostituirli.

Se questi accorgimenti vengono presi si può considerare il golfaro, seppur nato per altre applicazioni, idoneo all'uso alpinistico, certamente paragonabile in affidabilità ai tradizionali chiodi a fessura ed anzi a loro superiore.

L'evoluzione dei criteri contenuti nelle proposte porta poi a migliorarne la forma fino alla fig. 3.



USO SPELEOLOGICO

Non mi risulta che nel settore speleologico vengano usati i golfari in pareti verticali, ma solo per applicazioni "su volta"; le conclusioni precedentemente esposte sono comunque utili a migliorarne le caratteristiche di resistenza a fatica, che certamente costituiscono il problema dell'impiego ipogeo.

NOTE

- (1) - per la risoluzione rigorosa del problema occorrerebbe conoscere esattamente la zona di appoggio in P, il modulo di elasticità della roccia, applicare la teoria di Hertz per i contatti puntiformi ed impostare un sistema di equazioni differenziali.
- (2) - avendo assunto la risultante delle σ applicate nella mezzaria dei baricentri della superficie (sezione circolare) e delle deformazioni (andamento triangolare). Difatti il

baricentro della composizione dei due diagrammi è certamente interno al segmento che collega i due baricentri. L'errore massimo teorico è quindi:

$$e = \frac{(3/2 - 1/2) d/2}{a + 7/12 d} = 0.05 \rightarrow 5\%$$

- (3) - alcune prove di rottura in un laboratorio attrezzato simultaneamente la seconda ipotesi di calcolo hanno indicato in: 1000 + 1090 Kg. il valore di Fr con corrispondenti tensioni σ_r di 100 e 109 Kg/mm²



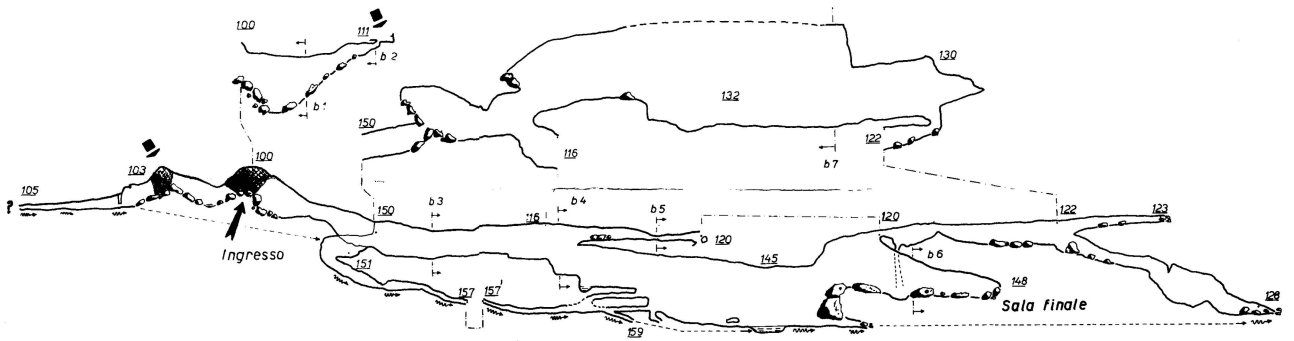
CAVERNA DELLE STREGHE

RILIEVO : G.D. Cella, M. Ricci, G. Francese

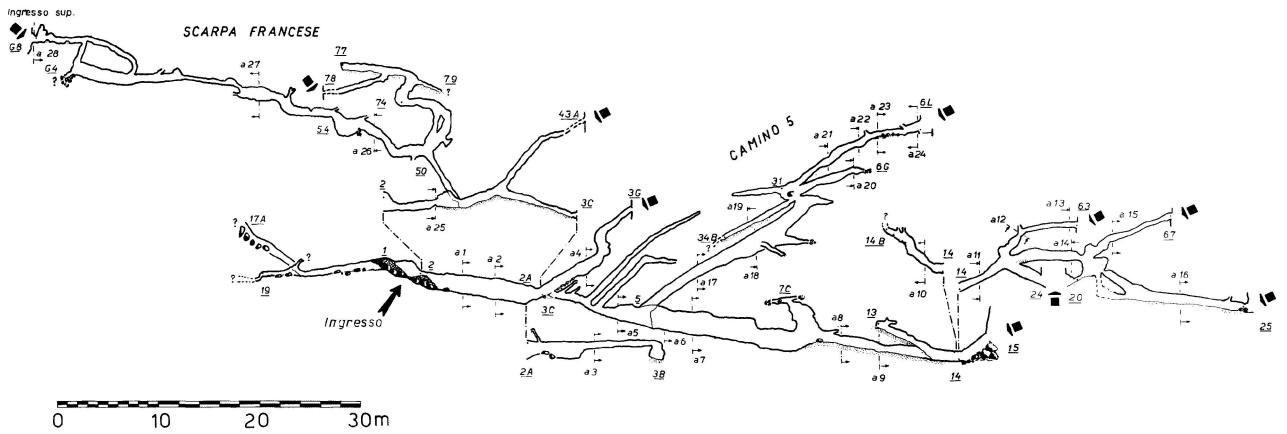
GRUPPO GROTTI NOVARA 1984



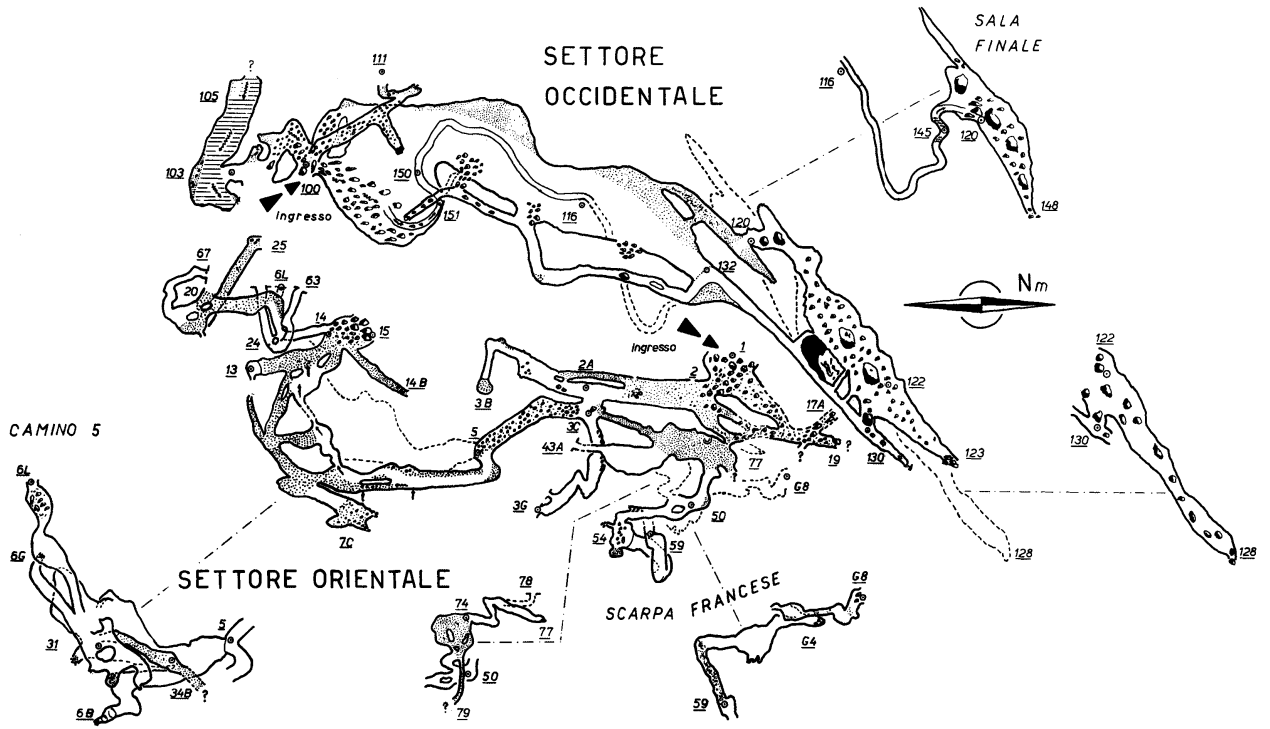
Sezione long. settore OCCIDENTALE



Sezione longitudinale settore ORIENTALE



PIANTA



SEZIONI TRASVERSALI

