

Le grotte delle provincia di Novara e del Verbano - Cusio - Ossola

Parte 1 - le formazioni a sud della linea insubrica



AGSP

Associazione Gruppi
Speleologici Piemontesi

 REGIONE
PIEMONTE



Le grotte delle provincie di Novara e del Verbano - Cusio - Ossola

Parte 1 - le formazioni a Sud della Linea Insubrica

e del Verbano - Cusio - Ossola

Gian Domenico Cella e Marco Ricci
2004

Lavoro pubblicato nell'ambito dei contributi della Regione Piemonte, Legge n. 69 del 1981

Autori

Gian Domenico Cella

Marco Ricci

Con contributi di

Ferdinando Bianco (per i disegni)

Paolo Covelli (per il capitolo sulla geologia)

Tiziano Pascutto (per il capitolo sulla biospeleologia)

Fotografie

Le fotografie sono degli autori, salvo quando diversamente indicato

Progetto grafico e impaginazione

Side di Deborah Alterisio, www.side-design.it

Stampa

Coop. La Grafica Nuova, via Somalia 108/32, Torino

Foto di copertina

Gian Domenico Cella

Un mondo altro, inquietante e affascinante ad un tempo. Un mondo che ci evoca il "dentro", l'interiorità, il profondo. Un profondo della Terra su cui abitiamo ma che è anche un "dentro" noi stessi, specie dominante di questo mondo che rischia troppo spesso di diventare specie devastante. Questi studi geologici approfondiscono un tema che affascina e incuriosisce: il mondo sotterraneo, il mondo dei cunicoli che si diramano per centinaia di metri, talvolta per chilometri nelle viscere del suolo. Percorsi nascosti creatisi con i sommovimenti di questa crosta apparentemente immobile e immutabile, salvo quando libera la sua forza tellurica devastante. Presentiamo questa ricerca curata e approfondita da geologi e speleologi appassionati e competenti. Perché conoscere è il primo modo per capire, apprezzare un mondo diverso, estraneo ai più. Un mondo che, tuttavia, nasconde molte ricchezze e curiosità. Il nostro modo di pensare le grotte è mutato nei secoli: daantro di omerica memoria a luogo fitto di curiosità del Rinascimento. Da luogo-casa sulle cui pareti dipingere ancestrali "cappelle Sistine" a nuovi percorsi dell'avventura come avvenne all'inizio dell'800.

L'esplorazione del sottosuolo è coeva ai grandi viaggi di esplorazione. In fondo lo stesso spirito di curiosità muoveva quei viaggiatori, sulle onde come nelle viscere del suolo.

E tutto ciò traspare anche da queste pagine, ricche di dati e sintesi scientifiche: il desiderio di conoscenza che sempre ci ha mosso e che, ci auguriamo, faccia crescere anche la nostra consapevolezza sul modo in cui frughiamo, usiamo, esploriamo questa nostra Terra.

Ugo Cavallera (assessore della Regione Piemonte per l'Ambiente, Qualità e Agricoltura)

Giampiero Leo (assessore della Regione Piemonte per la Cultura e Istruzione)

Alcuni anni fa, oltre quindici ormai, la Speleologia Piemontese riunita nell'Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi si cimentò, per la prima volta, in un lavoro di sintesi sul carsismo del Piemonte.

Nacque così un volumetto dall'altisonante titolo "Sintesi delle conoscenze sulle aree carsiche piemontesi", una preziosa e faticosa raccolta dei dati sulle principali aree carsiche e sulle grotte presenti. L'opera in sé fu di difficile realizzazione soprattutto per l'allora scarsa capacità degli speleologi di scrivere e documentare.

Ma fu importante, si trattava in realtà di un manifesto, della presentazione di un programma ambizioso che si prefiggeva di formare un grande atlante del fenomeno carsico piemontese. Programma al quale la Regione Piemonte dette fiducia e per il quale contribuì alla sua realizzazione.

E su questa strada abbiamo proseguito, sono state pubblicate molte monografie e, nel 1995, in un volume di oltre 200 pagine ha preso corpo l'"Atlante delle grotte e delle aree carsiche piemontesi".

La sintesi in questo caso era più matura, più selezionata, più ricchi i contenuti, ma il messaggio era identico; una ideale staffetta lega l'opera iniziale del 1986, a tutte quelle che via via stanno uscendo compresa quella che avete tra le mani.

In questo caso si tratta di un approfondimento che gli autori, speleologi e amici di vecchia data, hanno messo a punto su un'area a loro familiare, percorsa e studiata in lunghi anni di domenicali fatiche. L'impegno profuso è notevole ed il risultato si vede.

Grazie agli autori, a chi ha collaborato e soprattutto a chi crede, come il sottoscritto, che questa sia la strada che deve percorrere la speleologia nel prossimo futuro.

Attilio Eusebio

Presidente dell'Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi

A Nadia e Vittoria,
che ci hanno pazientemente sopportato
prima e durante la stesura di questo lavoro
e che, speriamo, ci supporteranno anche dopo.

Questa monografia presenta informazioni raccolte da innumerevoli studiosi e sportivi che, da quasi due secoli, hanno scelto di dedicare una parte della loro vita alle grotte del territorio preso in esame. Ricordarli tutti è impossibile, ma a tutti va la nostra riconoscenza. Desideriamo, tuttavia, ringraziare in maniera particolare Alberto Buzio, del Gruppo Grotte Milano, che ci ha accompagnato in alcune esplorazioni; don Severino Cantonetti, parroco di Castiglione Ossola, per le preziose testimonianze sui cucitt; il prof. Paolo Crosa Lenz di Ornavasso, che ci ha segnalato cavità, notizie storiche e leggende; e Andrea Vicario, del Gruppo Speleologico Remeron, per le informazioni sul Böcc d'la Cuscia.

Molti specialisti hanno contribuito a raccogliere e, soprattutto, a determinare la fauna delle grotte di cui ci siamo occupati: i loro nomi sono ricordati nel testo.

Infine, la maggior parte delle quasi 180 persone che finora sono state socie del Gruppo Grotte Novara ha collaborato, in varia misura, a esplorare, rilevare e descrivere le grotte nell'area. Ricordiamo solo qualcuno fra i più assidui: Alberto Baruffaldi; Secondino Bellomo; Ferdinando Bianco; Angela, Lia e Valerio Botta; Angelo Bresciani; Micaela Calcagno; Enrico Camaschella; Maria Rosa Cerina; Carlo De Giuli; Vittoria De Regibus; Franco Di Cesare; Valeria Di Siero; Giorgio Francese; i fratelli Luciano e Massimo Galimberti; Cesare Galli; Federigo Gianotti; Mauro Gozzi (scomparso in Val Grande nel 1998); Giorgio Grassi; Bruno Guanella; Vito Indelicato; Ughetta Jacometti; Roberto Mazzetta; Simone Milanolo; Nadia Montironi; Gian Paolo Pasquale; Roberto Pescarolo (stroncato dalla malattia nel 1998); Silvia Pomoni; Silvia Raimondi; Paolo Sebastiani; Guy Teuwissen; Roberto e Stefano Torri; Fernanda Tosco; Benito Valenti; Alberto Verrini; Claudio Vullo.

Gli autori

Indice

Per aprire un articolo , selezionarlo col mouse dall'elenco sottostante
(To open an article, select it from the summary by a mouse click)

Introduzione	7
Informazioni e avvertenze	8
La zona trattata	9
Inquadramento geologico	12
La fauna ipogea	16
Le esplorazioni speleologiche nelle province di Novara e del Verbano-Cusio-Ossola	26
Le grotte nella leggenda	31
Le formazioni sedimentarie	
Il Monte Fenera	36
Le zone di Maggiore e Gozzano	55
La zona di Arona	59
I Graniti e la Serie Dei Laghi	79
La Formazione Kinzigitica	86
La Valle Strona	87
L'area di Ornavasso	129
L'area di Candoglia	144
La Val Grande	153
Bibliografia	159

Introduzione

Questa monografia è parte integrante di quell'atlante speleologico regionale che, nelle intenzioni della Regione Piemonte e dell'Associazione dei Gruppi Speleologici Piemontesi, costituirà lo strumento principe nella divulgazione di quanto noto intorno alle cavità naturali del Piemonte. In questa veste, essa costituisce l'ideale seguito di opere quali la Sintesi delle conoscenze sulle aree carsiche piemontesi (Torino, 1986), Il complesso carsico di Piaggia Bella (Torino, 1990) e l'Atlante delle grotte e delle aree carsiche piemontesi (Torino, 1995).

Fra queste opere, questa è la prima specificamente dedicata al Piemonte settentrionale, intendendo con questa denominazione l'insieme dei territori delle province di Biella, Vercelli, Novara e del Verbano - Cusio - Ossola. Si tratta di una zona che non ospita abissi imponenti come quelli del Cuneese ma che possiede comunque un buon numero di caverne (attualmente se ne conoscono oltre 200) che, in alcuni casi, risultano di grande interesse. Peraltro, il Piemonte settentrionale, così come lo abbiamo sopra identificato, costituisce un'area estremamente vasta (6595 km²) e altrettanto eterogenea, almeno dai punti di vista geologico e speleologico. Ci siamo, pertanto, orientati verso un approccio in più riprese. Iniziamo, dunque, il lavoro con una descrizione delle cavità naturali di un'area più ristretta che comprende l'intera provincia di Novara e la parte più meridionale di quella del Verbano - Cusio - Ossola.

I limiti della zona trattata coincidono ad Ovest, a Sud e ad Est con quelli amministrativi dell'insieme delle due province. Più difficile è stata la scelta del limite settentrionale: alla fine è prevalso un criterio non geografico ma geologico e abbiamo deciso di arrestare la nostra trattazione in corrispondenza della cosiddetta Linea Insubrica, un importante sistema di fratture che separa due complessi rocciosi molto diversi e che, nella zona considerata, corre da Campello Monti, in Valle Strona, al Lago Maggiore, attraversando l'Ossola all'altezza di Vogogna e proseguendo poi tra i monti della Val Grande verso Finero e il lago, che raggiunge già in territorio svizzero.

Nella zona che abbiamo così delimitato, ricade anche il versante novarese del monte Fenera le cui interessanti caverne sono state però trattate in maniera volutamente superficiale: esse, infatti, sono abbondantemente descritte in una serie di testi già pubblicati o in preparazione da parte degli speleologi biellesi che, su questa montagna (più vercellese che novarese), sono stati protagonisti della maggior parte delle esplorazioni.

Fin dai primordi delle scienze della terra, il territorio delle province di Novara e del Verbano-Cusio-Ossola ha costituito una superba palestra per schiere di geologi, mineralogisti, petrografi e cristallografi. A tutti costoro, infatti, numerose e differenti formazioni rocciose hanno offerto e continuano ad offrire inesauribili ricchezze, che hanno permesso di

affinare, ad esempio, le teorie sull'origine e sulla struttura dell'intera catena alpina. Tuttavia questa grande varietà di rocce affioranti, vera delizia di geologi e petrografi, costituisce anche, al tempo stesso, una disperazione per gli speleologi, che vi trovano solo limitati affioramenti di rocce adatte alla formazione di grotte e caverne. Basti pensare che, ancora nel 1975, nell'intera zona che oggi corrisponde alle due province erano conosciute appena 21 grotte, solo una delle quali superava i duecento metri di sviluppo. Tuttavia, negli ultimi venti anni un rinnovato interesse esplorativo e l'introduzione di nuove tecniche hanno portato ad acquisire un'importante messe di nuove conoscenze, rimaste spesso inedite o comunque disperse in numerose pubblicazioni non sempre facilmente reperibili.

D'altra parte, i motivi d'interesse delle grotte della zona non sono pochi.

Così, ad esempio, alcune cavità (a Sambughetto e ad Ara) hanno fornito numerosi e importanti resti di vertebrati fossili del Quaternario mentre, circa la fauna che tuttora abita le caverne, un'adeguata indagine si può dire sia iniziata solo da pochi anni ma ha già permesso di registrare qualche segnalazione di un certo interesse e anche una nuova specie di chiocciola acquatica: l'*Alzoniella feneriensis*. Parecchie grotte sono connesse a leggende che, in alcuni casi, si sono rivelate piuttosto elaborate e che hanno, addirittura, ricevuto dignità letteraria quando, nell'800, don Alessandro Piana le utilizzò in parte nel comporre il poema eroicomico *La parrocchia in contrasto*. Altre grotte sono state sfruttate in vario modo e, in particolare, si racconta che parecchie di esse, un po' in tutta la zona, abbiano fornito temporaneo rifugio ai partigiani durante la guerra di liberazione.

Per tutti questi motivi abbiamo ritenuto che fosse giunto il momento di tentare una sintesi delle conoscenze vecchie e nuove sulla speleologia di questo territorio.

A questo lavoro ci siamo accostati con umiltà, coscienti che esso, come ogni fotografia di un soggetto in movimento, riuscirà poco nitido, già superato da qualche esplorazione che oggi non sappiamo prevedere. Anche per questo, ringraziamo fin d'ora chiunque vorrà segnalarci errori od omissioni o vorrà trasmetterci future integrazioni.

Questo è un lavoro scritto da speleologi per speleologi. Eppure, riteniamo che anche altre figure possano trovarlo di loro interesse e, in primo luogo, coloro che sono stati investiti della responsabilità di gestire e salvaguardare il territorio trattato. A questo proposito, non è forse inutile sottolineare che un buon numero delle grotte descritte ricadono in aree protette come il Parco Nazionale della Val Grande e il Parco Naturale del Monte Fenera. Inoltre, anche se le cavità della zona non sono attrezzate per visite turistiche, non sarebbe giusto dimenticare l'attrazione che alcune di esse (in particolare la caverna di Sambughetto e il cosiddetto "Giardino delle Grotte" di Ara, sul Monte Fenera) esercitano su qualche turista di passaggio.

Informazioni e avvertenze

Come già accennato, questo è principalmente un lavoro scritto per speleologi. Pertanto, nel testo si è fatta esplicita menzione solo dei pericoli eccezionali (ad esempio, zone particolarmente franose). Resta inteso, però, che la speleologia non è un'attività che possa essere improvvisata e che anche gli itinerari più semplici non sono privi di insidie e pericoli. A chi desiderasse accostarsi in sicurezza a questa affascinante disciplina si consiglia vivamente di partecipare a uno dei numerosi corsi di introduzione all'attività speleologica organizzati ogni anno dai gruppi speleologici piemontesi o, almeno, di accompagnarsi a compagni già esperti.

Coordinate e cartografia di riferimento

In merito alla localizzazione delle grotte, in mancanza di revisioni sul terreno o ogni qual volta ci fosse possibilità di introdurre errori, abbiamo preferito mantenere le coordinate geografiche nazionali o di Gauss-Boaga depositate al Catasto Speleologico Regionale, di proprietà dell'Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi. Quando disponibili, sono state riportate anche le corrispondenti coordinate chilometriche nel sistema UTM, con approssimazione ai 10 metri. Entrambi i tipi di coordinate sono state derivate, di norma, dalle tavolette dell'Istituto Geografico Militare Italiano (IGM) in scala 1:25.000.

Solo per i posizionamenti più recenti, indicativamente quelli effettuati dall'anno 2000 in poi, si è fatto riferimento alla Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) in scala 1:10.000:

in questi casi, le coordinate riportate sono coordinate geografiche UTM con approssimazione al metro.

Le coordinate UTM possono venire direttamente utilizzate per la ricerca mediante i normali posizionatori satellitari (GPS).

Sviluppo

Per tutte le grotte è stato riportato lo sviluppo spaziale, cioè l'effettiva lunghezza della grotta, diramazioni comprese; nella somma, non si è tenuto conto delle diramazioni più brevi di 5 m. Quando disponibile, è stato indicato anche lo sviluppo planimetrico, cioè la lunghezza della proiezione in pianta della grotta.

Dislivello

È stata riportata la differenza di altitudine fra il punto della grotta posto alla quota più elevata e quello posto alla quota più bassa. Nei casi in cui nessuno di questi due punti coincida con l'ingresso della grotta, sono stati precisati, in parentesi, i massimi dislivelli positivo e negativo rispetto all'ingresso principale.

Termini di destra e sinistra

Nelle descrizioni dell'accesso e dell'interno delle grotte, i termini di destra e sinistra vanno riferiti, se non indicato diversamente, al senso della progressione.

La zona trattata

L'area che abbiamo considerato fa parte del settore più nord-orientale del Piemonte e coincide, nella sua parte meridionale, con la provincia di Novara mentre, nella parte più a Nord, ricade nella provincia del Verbano - Cusio - Ossola.

In un viaggio ideale da Sud a Nord attraverso questo territorio, possiamo distinguere quattro zone caratterizzate da paesaggi abbastanza nettamente diversi gli uni dagli altri.

Il limite meridionale della provincia di Novara è in piena pianura padana: al di là del confine c'è la Lomellina, in provincia di Pavia. Muovendo da qui verso Nord, si incontra un ampio territorio costituito da una fertile piana alluvionale delimitata da due fiumi: la Sesia a Ovest (a segnare il confine con la provincia di Vercelli) e il Ticino a Est (a marcare, invece, il confine con la Lombardia). Il paesaggio è dominato dalle risaie e, quasi al centro di questa pianura, sorge Novara che, con i suoi 102.000 abitanti, è il principale centro abitato dell'area e la seconda città del Piemonte. Va da sé che questa fascia di pianura è del tutto priva di interesse speleologico.

Circa 15 chilometri a Nord della città, la pianura comincia a lasciare gradualmente spazio alle prime colline. Il paesaggio è più mosso e ampie zone boschive si alternano ai vigneti che producono vini superbi (Fara, Sizzano, Ghemme). All'estremità settentrionale di questa fascia, oltre le strade pedemontane che collegano Romagnano con Borgomanero e Arona, troviamo le prime zone di interesse speleologico. Qui, infatti, in una fascia molto discontinua, affiorano lembi di dolomie e calcari mesozoici. Il più importante di questi, non solo dal punto di vista speleologico, è certamente quello più occidentale: il monte Fenera (m 899), la prima montagna di una certa individualità che si incontra risalendo il fiume Sesia, sopra Grignasco e Borgosesia, a cavallo fra le province di Novara e di Vercelli. Si tratta di una cima isolata, tondeggiante, con un manto boscoso interrotto in più punti da falesie e pinnacoli rocciosi come il Cappuccio di San Giulio e la Margherita Forzosa, rispettivamente sui lati Ovest e Nord del monte. Due sono le cime, di altezza quasi uguale: sulla più bassa (m 894) sorge una chiesetta settecentesca dedicata a San Bernardo, mentre sulla più alta (Punta Bastia) nel 1906 è stata innalzata una colossale croce.

Altri lembi sedimentari, meno importanti, si incontrano a Maggiore, a Gozzano e alla rocca di Arona, ormai a picco sul lago Maggiore.

Queste rocce sedimentarie, infatti, preannunciano anche l'inizio della terza zona, quella compresa fra le latitudini di Arona e di Omegna e caratterizzata dalla presenza dei grandi laghi prealpini d'Orta (o Cusio) e Maggiore (o Verbano). Qui i confini orientale e occidentale non sono

più segnati da Ticino e Sesia. Ad Est, infatti, a marcare il confine con la Lombardia, al Ticino è subentrato il Lago Maggiore mentre a Ovest il limite fra le province di Novara e Vercelli si è spostato sui rilievi al confine fra i bacini della Val Sesia e del Lago d'Orta, rilievi per lo più poco individuati (M. Piogera, m 1249) e scavalcati da due strade in corrispondenza dei valichi della Cremosina (m 599), a meridione, e della Colma (m 942), all'incirca all'altezza di Orta.

Ad oriente del Cusio, invece, emerge nettamente il gruppo del Mottarone che, con la sua forma grossolanamente ellittica allungata in direzione Nord-Sud, divide il bacino meridionale del Lago Maggiore dal Lago d'Orta e dalla bassa valle dello Strona. La vetta più elevata è appunto quella del Mottarone (m 1491), un dosso tondeggiante su cui convergono due strade provenienti l'una da Sud (da Armeno) e l'altra da Est (da Stresa).

Sia il Lago d'Orta che il Maggiore hanno sponde collinari ricche di incantevoli località (Orta, Arona, Baveno, Stresa), ma assai povere di grotte, così come quasi privo ne è pure il Mottarone.

All'altezza dell'estremità settentrionale del Lago d'Orta inizia, infine, l'ultima fascia territoriale, caratterizzata da rilievi schiettamente alpini. La prima valle importante la si incontra già nei pressi di Omegna, graziosa cittadina che sorge proprio in punta al Lago d'Orta. Si tratta della Valle Strona, che si incunea pittoresca, per una ventina di chilometri, verso occidente, in direzione degli ultimi contrafforti del gruppo del Monte Rosa. Un crinale in cui spicca il Monte Capio (m 2172) la separa, verso Sud, dalla Val Mastallone (una valle laterale della Val Sesia) mentre, a Nord, una dorsale dominata dal Monte Massone (m 2161) la divide dall'Ossola e, nel tratto più a monte, dalla Valle Anzasca, che dell'Ossola è tributaria. In alto, le due creste si riuniscono in corrispondenza del Monte Capezone (m 2421), che è la vetta più elevata della valle e che si trova, così, ad avere tre versanti appartenenti alle tre valli Strona, Anzasca e Mastallone. Dal punto di vista speleologico, la Valle Strona attraversa parecchie lenti di marmo che ospitano grotte interessanti. Lo Strona, il torrente che la percorre e che le dà il nome, nasce dalle pendici del Capezone e si dirige verso Sud-Est fino alle porte di Omegna, ma non si getta, come ci si aspetterebbe, nell'ormai vicinissimo lago d'Orta. Invece, compie una brusca svolta verso Nord, riceve le acque della Nigoggia (l'emissario, lungo appena un chilometro, del lago) e, sfiorata Gravellona, va a gettarsi nel Toce, il fiume ossolano, poco prima che questo sfoci nel golfo Borromeo del Lago Maggiore.

Siamo così giunti, in questo nostro viaggio immaginario, allo sbocco dell'Ossola, una delle più importanti vallate

delle Alpi. Sentinella dell'Ossola, proprio qui dove essa si apre sulle rive del lago, è il massiccio granitico del Mont'Orfano (m 794), con la sua Grotta del Granito ben visibile dal fondo valle. Il Mont'Orfano ha un inconfondibile profilo arrotondato, a forma di cupola, dovuto con ogni probabilità all'esarazione subita da parte dell'imponente ghiacciaio ossolano che dovette, in un tempo ormai lontano, sommergerlo completamente. Il perimetro del monte alla sua base ha la forma di un triangolo lungo 6 o 7 chilometri, delimitato a Ovest e a Sud dalle strade che uniscono Graveltona Toce a Mergozzo e a Fondo Toce, rispettivamente. Il terzo lato, quello Nord-Est, è segnato invece dalle sponde del solitario lago di Mergozzo, ma anche su questo versante c'è una stradina che serve a raggiungere la frazione di Mont'Orfano, conosciuta per la bella chiesetta romanica di S. Giovanni, forse già del XII secolo.

Sul Mont'Orfano si incontrano anche i primi resti della linea Cadorna, un insieme di fortificazioni (e di strade e mulattiere per accedervi) realizzato fra il 1911 e il 1917 per contrastare una possibile offensiva tedesca sferrata attraverso la Svizzera. Per minimizzarne lo sviluppo, questa linea difensiva fu realizzata alquanto arretrata rispetto al confine di stato: inizia, così, con alcune trincee intorno alla vetta dell'Eyehorn (m 2131, fra Valle Strona e Ossola) e attraversa poi l'Ossola con un paio di forti (sul Mont'Orfano e sopra Ornavasso) e con varie trincee e postazioni in caverna (ad esempio, sopra Ornavasso, Cuzzago e Candoglia). Prosegue infine verso oriente, prima sui monti fra l'Ossola e il Lago Maggiore e poi in provincia di Varese e oltre. La citiamo qui perché, in seguito, sarà saltuariamente ricordata per qualche specie animale rin-

venuta nei suoi sotterranei o perché se ne sfrutta una mulattiera per accedere a qualche grotta.

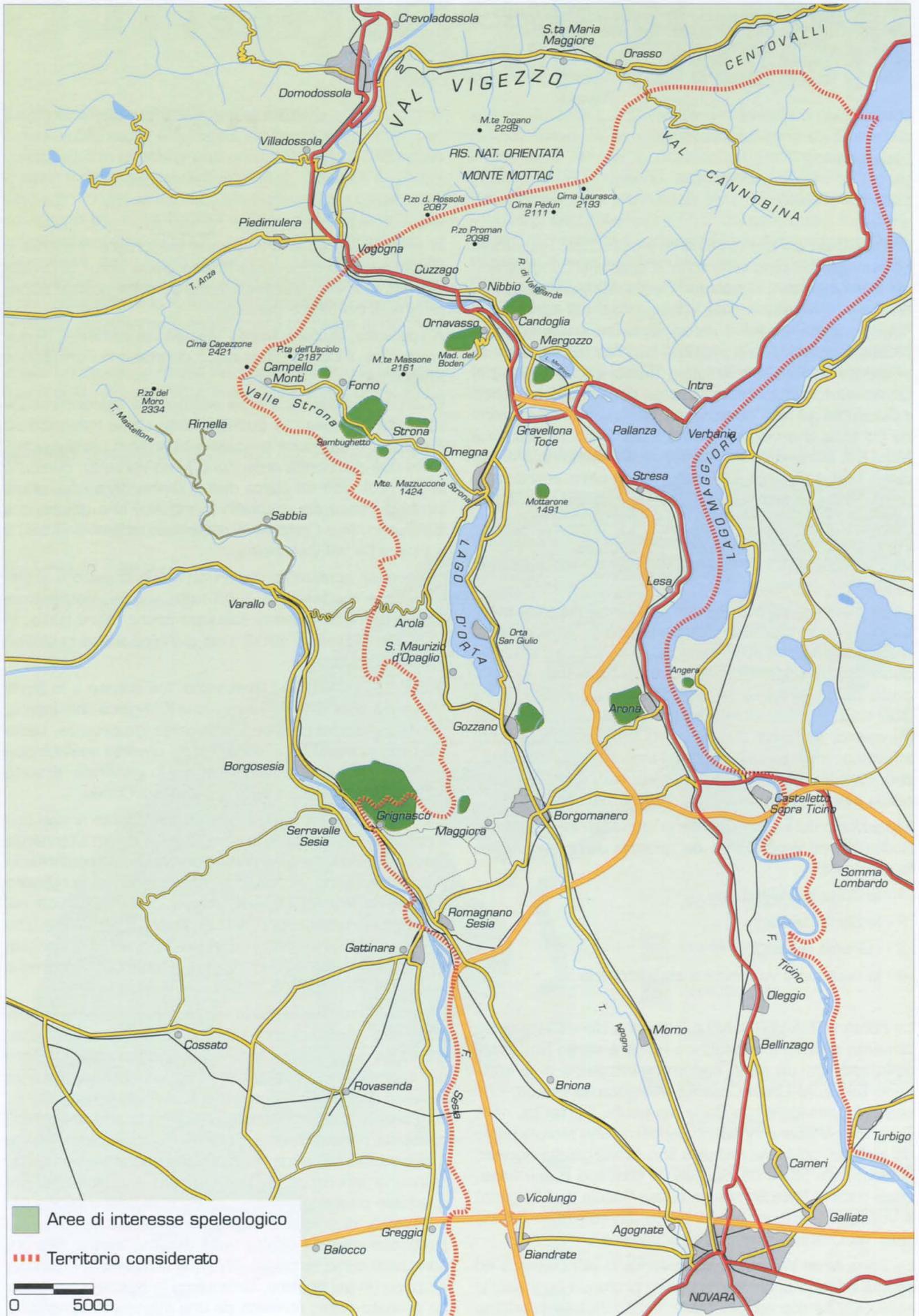
Dai piedi del Mont'Orfano, risalendo il Toce, si attraversa, fra Ornavasso e Candoglia, una fascia di marmi che ospitano grotte importanti e, poco dopo, all'incirca all'altezza di Vogogna, si incontra anche la Linea Insubrica dove la nostra trattazione si arresta. Non altrettanto fa la strada, che prosegue verso Domodossola e verso il magnifico ventaglio delle alte valli ossolane: la Valle Anzasca che termina a Macugnaga, la Valle Antrona, la Valle di Bognanco, la Val Divedro che sale al Passo del Sempione, le valli Antigorio e Formazza, la solitaria Valle dell'Isorno e la Val Vigizzo.

Dall'altezza del Mont'Orfano fino alla piana di Domodossola e poi lungo la sinistra orografica della Val Vigizzo, il confine (prima orientale, poi meridionale) del bacino ossolano è costituito da un'aspra cresta che culmina con il Monte Togano (m 2301) e oltre la quale si estende una complessa zona di valli e rilievi (Monte Zeda, m 2156) che si spingono fino alle sponde del Lago Maggiore, limitati a Nord dall'allineamento delle valli Vigizzo e Cannobina. Questa ampia zona è una delle più selvagge e meno abitate dell'Italia settentrionale ed è occupata, in gran parte, dal bacino della Val Grande, da pochi anni dichiarato Parco Nazionale. In alcuni tratti, la Val Grande è contigua all'Ossola, così che vi si ritrova la prosecuzione dei filoni di marmo di Ornavasso e Candoglia e, recentemente, vi è stata anche esplorata una grotta di una certa estensione. Ma inoltrarsi in questo vasto territorio disabitato ha ancora il profumo dell'avventura e, di fatto, la sua esplorazione speleologica è appena iniziata.

Le grotte più estese delle province di Novara e del Verbano - Cusio - Ossola

Grotta	Lunghezza (m)	Dislivello (m)	Esplorazioni principali
Complesso del Monte Massone (Ornavasso, VB)	ca. 2150*	212	Gruppo Grotte Novara, 1991-1995
Caverna delle Streghe (Sambughetto, VB)	735	47	Varie a partire dall'800 Gruppo Speleologico Piemontese, 1966 Gruppo Grotte Novara, 1982-1987
Voragine del Cervo Volante (Punta d'Orogna, VB)	515	148	Gruppo Speleologico Biellese, 1983
Ca' d'la Cusc (Val Grande, VB)	oltre 500	86	Gruppo Grotte Novara, dal 1999
Voragine del Poiala (Premia, VB)	406	100	Gruppo Speleologico Biellese, 1977 Gruppo Grotte Novara, 1988
Complesso dell'Intaglio (Sambughetto, VB)	357	22	Gruppo Speleologico Piemontese, 1966 Gruppo Grotte Novara, 1980-1991
Grande Frattura (Monte Teggiolo, VB)	310	60	Gruppo Speleologico Biellese, 1981
Böcc d'la Cuscia (Arona, NO)	224	9	Gruppo Speleologico Remeron CAI di Gavirate, 1983 Gruppo Grotte Novara, 1985-1986

* Di cui 680 m artificiali.



Inquadramento geologico

Con la collaborazione di Paolo Covelli

Come già accennato nella parte introduttiva, i fenomeni speleologici presenti nella zona in esame si concentrano sui rilievi montuosi circostanti i laghi d'Orta e Maggiore. Questi rilievi sono indicati dai geologi col termine di "Massiccio dei Laghi" e presentano una notevole complessità geologica. L'elemento tettonico più importante presente nell'area è la Linea Insubrica, o Linea del Canavese, un importante sistema di fratture che è ben individuabile già nel Canavese, nei dintorni di Ivrea (ragione da cui trae uno dei suoi nomi) e corre poi in direzione Nord-Est attraverso il biellese, la Val Sessera e la Val Sesia fino a Rimella e Fobello. Poco oltre entra nella provincia del Verbano-Cusio-Ossola e taglia la Valle Strona all'altezza di Campello Monti e quindi l'Ossola a Vogogna, per correre poi tra i monti della Val Grande verso Finero e il Lago Maggiore, fino nei pressi di Locarno, ormai in Svizzera.

La Linea Insubrica separa due complessi rocciosi assai diversi. A valle (Sud-Est) di essa affiorano, infatti, rocce metamorfiche che appartengono al cosiddetto Dominio Sudalpino (Alpi Meridionali) e che hanno subito un solo, profondo metamorfismo, detto ercinico, all'incirca fra 350 e 260 milioni di anni fa, nei periodi Carbonifero e Permiano. A monte (Nord-Ovest) della Linea Insubrica affiorano, invece, le Alpi propriamente dette (Pennidi) che, oltre al metamorfismo ercinico, hanno subito anche quello alpino, meno profondo e molto più recente.

Il Massiccio dei Laghi appartiene interamente al Dominio Sudalpino ed è costituito da quattro unità geologiche fondamentali:

- 1 - la Zona Ivrea-Verbanò
- 2 - la Serie dei Laghi
- 3 - i Graniti dei Laghi
- 4 - la copertura vulcanica e sedimentaria.

La ZONA IVREA-VERBANÒ è limitata a Nord-Ovest direttamente dalla Linea Insubrica mentre verso Sud-Est è delimitata da un altro elemento tettonico di grande importanza, la Linea Cossato-Mergozzo-Brissago, che segna il passaggio alla Serie dei Laghi. Pertanto, nella Zona Ivrea-Verbanò ricadono dapprima una piccola parte del biellese, poi la Val Sessera fino all'altezza di Coggiola, quindi la Val Sesia da Scopello a Civiasco e, più oltre, quasi tutta la Valle Strona, la bassa Ossola da Mergozzo a Vogogna e, infine, buona parte del selvaggio bacino della Val Grande, fino al Lago Maggiore.

La Zona Ivrea-Verbanò rappresenta la più classica ed estesa sezione di crosta terrestre profonda oggi visibile nelle Alpi. Le sue rocce, infatti, erano situate in origine

in prossimità della transizione fra crosta e mantello (l'involucro di rocce pesanti che giace sotto la crosta terrestre) e solo successivamente sono scorse sopra terreni di più bassa densità.

A sua volta, la Zona Ivrea - Verbanò si compone di due sottounità: il Corpo Ultrabasico di Ivrea e la Formazione Kinzigitica.

Il Corpo Ultrabasico di Ivrea occupa una fascia immediatamente a ridosso (a Sud-Est) della Linea Insubrica ed è costituito da rocce cristalline basiche e ultrabasiche. Delle due sottounità della Zona Ivrea-Verbanò, questa è la più profonda, al punto che comprende anche alcuni lembi di rocce del mantello (peridotiti) che affiorano a Baldissero (nel Canavese), a Balmuccia (in Val Sesia) e a Finero (in Val Cannobina).

L'interesse speleologico del Corpo Ultrabasico è estremamente modesto: vi sono note, infatti, pochissime cavità di modestissimo sviluppo poste, oltre tutto, in provincia di Biella e quindi fuori dell'area presa in esame in questo lavoro.

A Sud-Est del Corpo Ultrabasico, fra questo e la Serie dei Laghi, si sviluppa la Formazione Kinzigitica che, invece, ospita fenomeni carsici di una certa importanza, tanto più ragguardevoli se si considera la povertà speleologica del Piemonte settentrionale e, più in generale, di tutto il Piemonte al di fuori della provincia di Cuneo.

La Formazione Kinzigitica (un tempo indicata anche con il nome di Gneiss Strona) è costituita da un'alternanza di rocce diverse, in gran parte derivanti dal metamorfismo di sedimenti che, secondo alcuni studiosi, si sarebbero depositati tra 700 e 480 milioni di anni fa, cioè nel Precambriano superiore, nel Cambriano e nell'Ordoviciano inferiore. Le principali rocce presenti sono gli gneiss biotitico-sillimanitici (o kinzigitici), le anfiboliti, i marmi e i calcefiri [BERTOLANI 1968].

Gli gneiss kinzigitici sono le rocce prevalenti nella formazione che da loro prende nome. Nome che, a sua volta, deriva dalla zona in cui queste rocce sono state studiate per la prima volta: la valle del Kinzig, un modesto torrente tedesco che, dalla Foresta Nera, scende verso il Reno. Si tratta di rocce scistose, di colore bruno-rossastro, costituite principalmente da quarzo, plagioclasio, biotite e sillimanite. Peraltro, muovendosi da Est verso Ovest, si incontrano rocce di origine via via più profonda. È il graduale passaggio dagli gneiss kinzigitici a rocce più compatte, di colore solitamente chiaro, che affiorano particolarmente nell'alta Valle Strona, motivo per cui sono note come stronaliti. Anche la composizione cambia un poco: in particolare, diminuisce la biotite e compare un granato rosso formato da una miscela di almandino

e piropo. Quasi sempre è presente della grafite, che si pensa abbia avuto origine da sostanze organiche: per questo motivo si ritiene che gneiss kinzigitici e stornaliti si siano formati per metamorfismo di materiale sedimentario a profondità che, nella Valle Strona, sono tipicamente comprese fra circa 6.000 m (per gli affioramenti più orientali) e oltre 10.000 m (per gli affioramenti in prossimità della Linea Insubrica). Dal punto di vista speleologico, queste rocce sono praticamente insolubili e non consentono lo sviluppo del fenomeno carsico, ma ospitano ugualmente qualche cavità tettonica di discreta lunghezza.

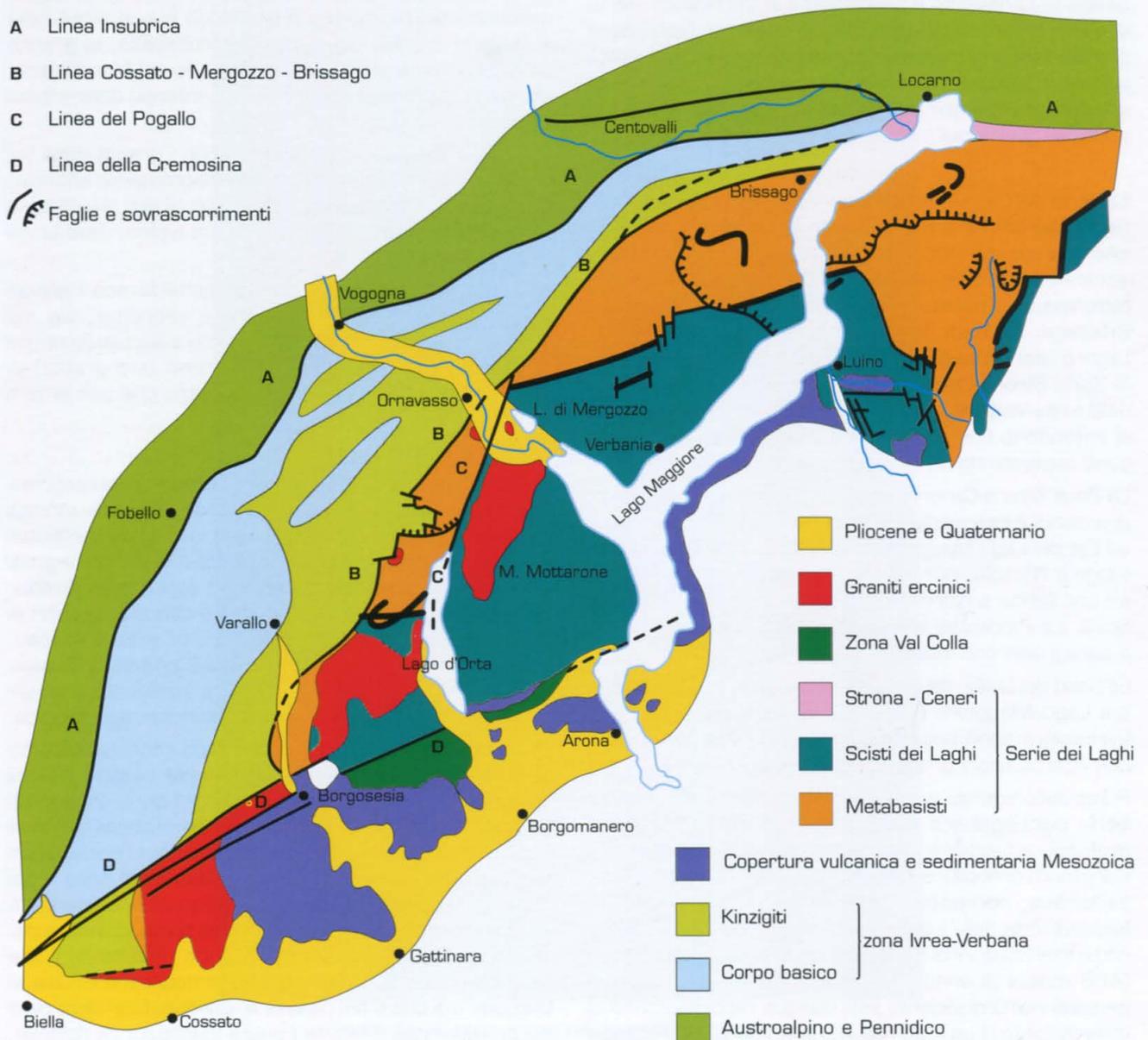
In alternanza con gli gneiss kinzigitici si trovano le anfiboliti, rocce piuttosto compatte e di colore verde cupo. Sono

principalmente costituite da orneblenda e plagioclasio ma, di nuovo, la loro composizione varia da Est verso Ovest dove, anche in esse, compare il granato che, insieme a un pirosseno, sostituisce, almeno in parte, l'orneblenda. Sono ritenute da alcuni di origine magmatica (derivanti dal metamorfismo di rocce eruttive basiche), da altri di origine sedimentaria (derivanti dal metamorfismo di marne arenacee). Non vi è conosciuta alcuna grotta.

I marmi e i calcefiri si presentano in lenti orientate da Sud-Ovest a Nord-Est, lunghe anche alcuni chilometri ma larghe solo poche centinaia di metri. I marmi derivano dalla ricristallizzazione di calcari e sono pertanto costituiti in gran parte da calcite. Hanno grana assai variabile, da grossolana (Sambughetto) a molto fine (Luzzogno),

Schema Tettonico (modificato da: Boriani, Burlini - Carta Geologica dei Graniti dei Laghi, 1987)

- A Linea Insubrica
- B Linea Cossato - Mergozzo - Brissago
- C Linea del Pogallo
- D Linea della Cremosina
-  Faglie e sovrascorrimenti



e colore normalmente bianco o, più raramente, rosato (Ornavasso e Candoglia), spesso con zone più scure. I calcefini hanno la stessa origine dei marmi ma contengono, oltre alla calcite, abbondanti silicati: questa caratteristica permette di distinguerli facilmente dai marmi in quanto, sulle superfici dilavate, i silicati insolubili restano in marcato rilievo. La composizione di questi silicati varia, ancora una volta, da Est verso Ovest: a oriente troviamo anfibolo (tremolite), quarzo, muscovite, ortoclasio, zoisite, clinzoisite e titanite; a occidente sono più comuni diopside (caratteristico di un metamorfismo più profondo) e scapolite. Ovunque è frequente la grafite. L'origine dei silicati dei calcefini è attribuita in parte alla ricristallizzazione della componente marnosa dei calcari, in parte ad apporto esterno di soluzioni silicee. Grossi affioramenti di marmi e calcefini si rinvennero già in Val Sesia (in provincia di Vercelli), e poi in Valle Strona, nella bassa Ossola (a Ornavasso e Candoglia) e in Val Grande. Molti di questi affioramenti sono stati sfruttati per l'estrazione di materiale ornamentale, attività che in qualche località prosegue tuttora. Di norma, sia i marmi che i calcefini sono intensamente carsificati e in essi si aprono le principali grotte dell'intera area considerata.

La Serie dei Laghi è un'unità a medio grado di metamorfismo che affiora a Sud-Est della Zona Ivrea-Verbano e che si estende sino alla pianura padana. Come già accennato, il contatto con la Zona Ivrea-Verbano è tettonico ed è costituito dalla Linea Cossato-Mergozzo-Brissago. Secondo la tradizione italiana, la Serie dei Laghi è ulteriormente suddivisa in due distinte sottounità: la Zona Strona-Ceneri a Nord-Ovest (subito a ridosso della Ivrea-Verbano) e, a Sud-Est, gli Scisti dei Laghi, che si estendono fino alla pianura. Queste due sottounità sono separate da un orizzonte continuo di anfiboliti.

La Zona Strona-Ceneri costituisce un segmento di crosta di profondità intermedia e affiora, con notevole estensione, ad Est del Lago Maggiore, ma anche in Val Grande, fra il lago e l'Ossola, per poi restringersi, verso Sud-Ovest, ad una fascia a Nord del Lago d'Orta e nella bassa Val Sesia. Le rocce che la compongono sono gneiss minuti e paragneiss con intercalazioni di ortogneiss granitici.

Gli Scisti dei Laghi, dal canto loro, affiorano tra Borgosesia e il Lago Maggiore e, ancora, sulle alture a Nord di Verbania e sono costituiti da micascisti e paragneiss con intercalazioni di ortogneiss granitici.

Prima dell'orogenesi ercinica, quella che oggi è denominata Serie dei Laghi era costituita da sedimenti di mare profondo appartenenti ad uno o più cicli sedimentari. L'orizzonte anfibolitico che separa in due la serie era, da parte sua, composto da tufiti basaltiche in seguito feldspatizzate dalle intrusioni granitoidi che oggi troviamo come intercalazioni di ortogneiss. L'età di questi ortogneiss (466 milioni di anni) li fa riferire agli eventi distensivi avvenuti nell'Ordoviciano; essi dunque rappresentano la testimonianza di un magmatismo precedente all'orogenesi

ercinica. Più tardi, nel Carbonifero medio, proprio l'orogenesi ercinica portò alla trasformazione della Serie dei Laghi così come è visibile oggi.

Dal punto di vista speleologico, la Serie dei Laghi ha un interesse assai ridotto e le sue rocce ospitano solo un paio di grotticelle tettoniche di modesto sviluppo.

Verso il termine dell'orogenesi ercinica, alcune intrusioni di magma in prossimità del limite tra la Serie dei Laghi e la Zona Ivrea-Verbano diedero origine ai cosiddetti Graniti dei Laghi, di età permiana (circa 275 milioni di anni), che furono messi in posto in livelli non profondi della crosta e provocarono un'aureola metamorfica di contatto nelle rocce incassanti. I graniti affiorano già sulla sponda occidentale del lago d'Orta, sopra Alzo, e si estendono poi lungo la consueta direttrice da Sud-Ovest verso Nord-Est costituendo il nucleo centrale del massiccio del Mottarone e ospitando le notissime cave di Baveno e di Feriolo. Con ogni probabilità, al granito del Mottarone è connesso anche quello del Mont'Orfano, che ne costituirebbe una porzione periferica differenziata in senso basico.

Al di fuori della zona trattata, anche i graniti della Val Sessera sono collegabili a questo magmatismo ercinico, sebbene non si presentino allineati con gli altri affioramenti perché smembrati e dislocati, in età alpina, dalla Linea della Cremosina.

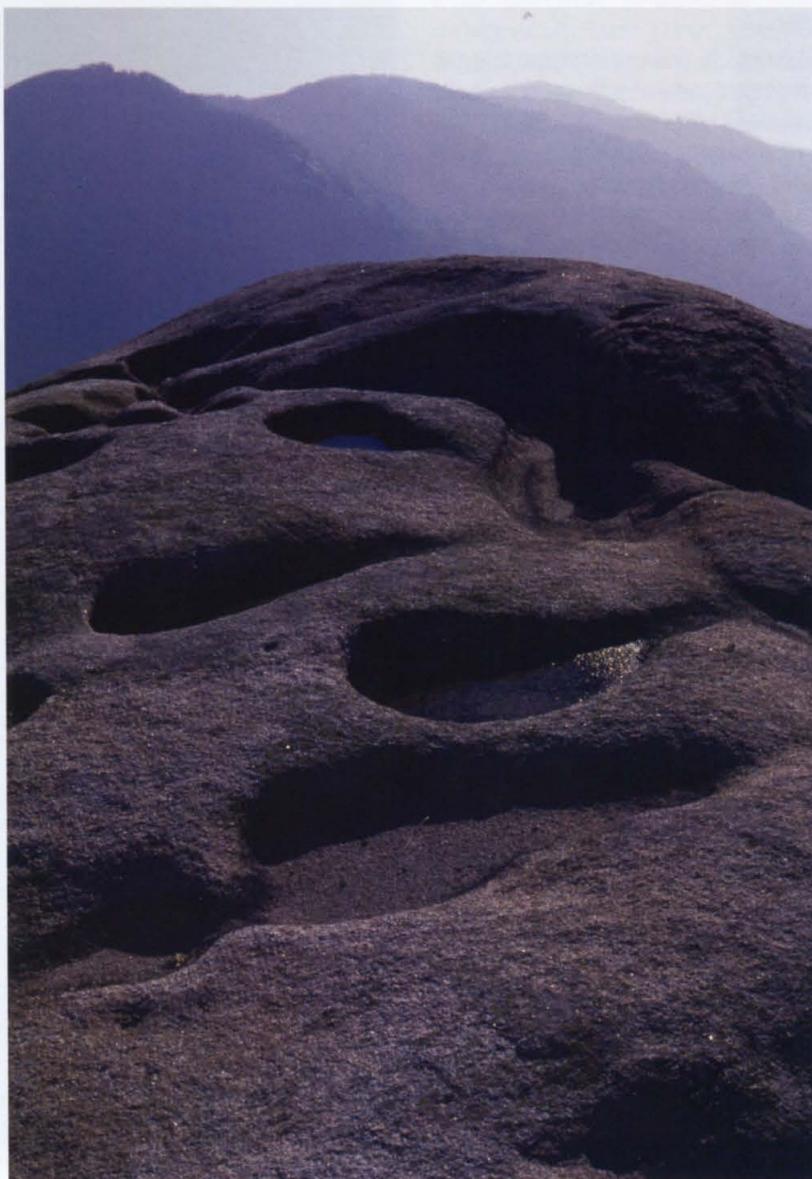
Normalmente, gli speleologi non considerano i graniti rocce molto attraenti ma, come vedremo, sia sul Mottarone che sul Mont'Orfano si sono sviluppati fenomeni di corrosione superficiale (e perfino una grotta) di indiscutibile interesse, non fosse altro che per la loro rarità.

Le intrusioni granitiche permiane furono accompagnate da manifestazioni vulcaniche acide. Questa attività vulcanica si manifestò all'inizio con lave acide verdastre e grigie; seguirono tufi giallastri, misti a livelli rimaneggiati e una potente formazione di breccie e agglomerati pirolitici. Infine, la serie vulcanica si completò con alcune coltri di ignimbite riolitiche separate da livelli tufacei stratificati. Questa unità, variamente denominata (Complesso Effusivo, Affioramento Porfirico, Vulcaniti, ecc.) presenta notevole potenza e continuità, ma nessun interesse speleologico.

Lo smantellamento in superficie delle rocce vulcaniche appena citate diede successivamente origine a livelli arenaceo-conglomeratici che, però, si sono conservati unicamente sotto un esiguo numero di modesti lembi sedimentari. Questi lembi costituiscono i residui di un ben più vasto affioramento depositatosi nel Trias e nel Giura in seguito ad episodi di trasgressione marina e successivamente smantellato, in larga parte, dall'erosione. Procedendo da Ovest verso Est, non restano oggi che il lembo di Sostegno (che ospita la notissima Grotta di Bercovei ma che è nel biellese e, dunque, fuori della zona qui considerata), il Monte Fenera (costituito da dolomie,

arenarie e calcari lastroidi scuri), la Rocca di Arona (dolomie e brecce dolomitiche), i lembi di Sostegno e Maggiora (dolomie), di Gozzano (brecce calcaree) e pochi altri minori. Tutte queste rocce sono favorevoli allo sviluppo del fenomeno carsico e, infatti, sia la zona di Arona che, soprattutto, il Monte Fenera (a dire il vero, più sul versante vercellese che su quello novarese) ospitano grotte di dimensioni significative e di grande interesse.

Per esaurire questa breve descrizione geologica, rimane da segnalare ancora una successiva, modesta sedimentazione pliocenica, i cui depositi sono costituiti da sabbie con intercalazioni argillose-sabbiose e arenarie di ambiente litorale. Essi poggiano sulle rocce cristalline paleozoiche tranne che nelle zone di Grignasco e di Arona, dove si trovano sulle rocce carbonatiche mesozoiche. Ovviamente, non rivestono alcun interesse speleologico.



Vaschette di corrosione nei graniti del Mottarone.

La fauna ipogea

Tiziano Pascutto*, Marco Ricci

L'elenco che segue raccoglie le segnalazioni faunistiche relative alle cavità naturali e ai sotterranei artificiali della provincia di Novara e della parte più meridionale di quella del Verbano - Cusio - Ossola.

Molti dei dati dell'elenco erano già disponibili (ancorché dispersi) nella letteratura, altri sono invece inediti. L'elenco è aggiornato al 31 dicembre 2001 ma, naturalmente, non è detto che sia completo perché, nonostante l'accuratezza delle ricerche bibliografiche, qualche contributo (di specialisti o di speleologi, piemontesi o no) potrebbe esserci sfuggito.

Il lavoro fondamentale sulla fauna cavernicola piemontese è quello di MARTINOTTI [1968] che costituisce il punto di partenza di tutti gli elenchi successivi. Tuttavia, per il territorio che nel 1968 corrispondeva alla provincia di Novara (e che oggi è diviso fra le province di Novara e del Verbano - Cusio - Ossola), Martinotti riportava solo alcune segnalazioni di aracnidi in grotticelle, per lo più non catastate, nei dintorni di Varzo, ben più a settentrione della Linea Insubrica e, pertanto, al di fuori dell'area considerata in questo lavoro. Sembra, dunque, che solo recentemente si sia cominciato ad avere un quadro abbastanza dettagliato del popolamento faunistico delle

grotte di queste zone. Peraltro, ai taxa già segnalati, saranno certamente da aggiungerne numerosi altri, già raccolti (in particolare dai membri del Gruppo Speleologico Biellese) ma tuttora allo studio.

I taxa segnalati sono stati riportati in ordine sistematico secondo MINELLI, RUFFO e LA POSTA [1993-95]. Per ognuno di essi, le segnalazioni sono state raggruppate per cavità e corredate di qualche sintetica nota ecologica. Per l'attribuzione delle specie terrestri a categorie ecologiche che ne sottintendano il legame con l'ambiente ipogeo (troglubi, troglifili, ecc.), si è fatto ricorso ai termini proposti da JEANNEL [1926], PAVAN [1944 e 1958] e RUFFO [1959]. Per le specie d'acqua dolce che invadono la rete idrica sotterranea, la terminologia utilizzata è stata, invece, quella proposta da PEZZOLI [1978] e GIUSTI e PEZZOLI [1982].

Sono state utilizzate le seguenti abbreviazioni: cfr. per confronto; es. per esemplare o esemplari; imm. o juv., per le determinazioni relative ad esemplari giovani; leg. (*legit*), obs. (*observavit*) e det. per indicare chi ha, rispettivamente, raccolto, osservato o determinato un esemplare. I simboli ♀ e ♂ sono stati utilizzati per indicare, rispettivamente, il sesso femminile o maschile degli esemplari.

* Gruppo Speleologico Biellese - C.A.I.



Drecchione (*Plecotus auritus*), ben rintanato all'interno di un minuscolo condotto freatico. Caverna delle Streghe.



Plecotus auritus, Drecchione.

Phylum *MOLLUSCA*

Classe *GASTROPODA*

Ordine **ARCHITAENIOGLOSSA**

Famiglia *ACICULIDAE*

Acicula lineolata lineolata (NO, 1884)

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392, sorgente al termine della diramazione laterale all'ingresso Sud: 5.IV.1986 M. Bodon, E. Pezzoli leg. 1 nicchio; 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 1 frammento [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie troglofila di lettiera.



Böcc d'la Cuscia: nicchi di gasteropodi in fase di incrostazione da parte di soluzioni calcaree.

Ordine **NEOTAENIOGLOSSA**

Famiglia *HYDROBIIDAE*

Iglica pezzolii Boeters, 1971

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: sorgente al termine della diramazione laterale all'ingresso Sud, 16.IX.1980 M. Bodon leg. 1 es.; 26.X.1980 M. Bodon, E. Pezzoli leg. 1 es.; 20.V.1990 M. Bodon leg. 2 es. Sorgente nella fessura all'ingresso Nord, 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 1 nicchio. [GIUSTI e BODON 1984], [PEZZOLI 1988 sub *Bythiospeum pezzolii*], [PASCUTTO 1998].

2564 PiNO - Risorgenza dell'ex Acquedotto di Grignasco (Grignasco), m 360: 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. alcuni es. e 2 nicchi [PASCUTTO 1998].

PiNO - Sorgente lungo il sentiero che dall'abitato di Ara porta alla Colma del Fenara, in destra idrografica del torrente Magiaiga (Grignasco), m 440 [PEZZOLI 1988 sub *Bythiospeum pezzolii*].

PiNO - Sorgente poco oltre la precedente, più in basso in un modesto solco vallivo (Grignasco), m 430 circa [PEZZOLI 1988 sub *Bythiospeum pezzolii*].

PiNO - Risorgenza delle Vasche dell'ex Acquedotto di Grignasco (non catastata; Grignasco), m 360 ca.: 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. alcuni es. e alcuni nicchi. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie stigobionte (tipica dei corsi d'acqua sotterranei) di interesse speleofaunistico anche quando reperita alla scaturigine di corsi d'acqua non penetrabili dagli speleologi. Per questo motivo abbiamo integrato l'elenco delle segnalazioni anche con quelle che non riguardano cavità accessibili.

Alzoniella feneriensis Giusti e Bodon, 1984

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: sorgente al termine della diramazione laterale all'ingresso Sud, 16.IX.1980 M. Bodon leg. 2 es.; 26.X.1980 M. Bodon, E. Pezzoli leg. 2 es.; 5.IV.1986 M. Bodon, E. Pezzoli leg. 6 nicchi; 20.V.1990 M. Bodon leg. 1 es.; 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 5 es. e 2 nicchi. Località tipica della specie. Sorgente nella fessura all'ingresso Nord, 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 1 nicchio. [GIUSTI e BODON 1984], [PEZZOLI 1988], [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: piccolo mollusco (1-2 mm) stigobionte che colonizza le acque sotterranee del Monte Fenara, località tipica della specie.

Bythinella schmidtii (Küster, 1852)

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: sorgente al termine della diramazione laterale all'ingresso Sud, 16.IX.1980 M. Bodon leg. 2 es.; 26.X.1980 M. Bodon, E. Pezzoli leg. alcuni es.; 5.IV.1986 M. Bodon, E. Pezzoli leg. 3 nicchi; 20.V.1990 M. Bodon leg. 1 es. Sorgente nella fessura all'ingresso Nord, 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. alcuni es. [GIUSTI e BODON 1984], [PEZZOLI 1988], [PASCUTTO 1998].

2699 PiNO - Böcc d'la Cuscia (Arona), m 242: 21.VI.1986 G.D. Cella leg. 13 nicchi (det. M. Bodon). [CELLA e GUANELLA 1987], [RICCI e CELLA 1995], [PASCUTTO 1998].

PiNO - Sorgente lungo il sentiero che dall'abitato di Ara porta alla Colma del Fenara, in destra idrografica del torrente Magiaiga (Grignasco), m 440: 20.V.1967 e 20.X.1968. [GIUSTI e PEZZOLI 1977], [PEZZOLI 1988].

PiNO - Sorgente a monte dell'abitato di Lesa (Lesà), m 250. [GIUSTI e PEZZOLI 1977], [PEZZOLI 1988].

VB - Sorgente lungo la carrozzabile di sponda occidentale del Lago d'Orta, sul versante Sud di Monte Cregno (Nonio), m 450: 2.IV.1969. [GIUSTI e PEZZOLI 1977], [PEZZOLI 1988].

PiVB - Sorgente lungo la carrozzabile di sponda occidentale del Lago d'Orta, sul versante orientale di Monte Pizzo, in località detta 'Bassa' (Nonio e Cesara), m 500 circa: 2.IV.1969. [GIUSTI e PEZZOLI 1977], [PEZZOLI 1988].

PiNO - Sorgente 'Crot di Bich', lungo la carrozzabile tra Gignese e Sovazza, nei pressi del cascinale Bich, circa 400 m oltre il ponte sull'Agogna, m 640: 23.IV.1967 e 19.X.1968 [GIUSTI e PEZZOLI 1977], [PEZZOLI 1988].

PiNO - Sorgente lungo la carrozzabile tra Sovazza e Orta, circa 300 m prima del ponte alla confluenza dei torrenti Agogna e Ondella, m 500: 23.IV.1967 e 19.X.1968. [GIUSTI e PEZZOLI 1977], [PEZZOLI 1988].

PiNO - Sorgente lungo il sentiero che dalla chiesa parrocchiale di Ghevio porta a Pisano (Ghevio), m 450: 23.IV.1967. [GIUSTI e PEZZOLI 1977], [PEZZOLI 1988].

PiNO - Sorgente a lato della carrozzabile tra Montrigiasco e Ghevio (Ghevio), m 350: 23.IV.1967 e 19.X.1968. [GIUSTI e PEZZOLI 1977], [PEZZOLI 1988].

Osservazioni: specie tipica delle sorgenti, ma che tende spesso a colonizzare l'intero reticolo idrico sotterraneo. Per questo motivo, abbiamo accolto volentieri l'invito di Pezzoli a integrare gli elenchi speleofaunistici con tutte le segnalazioni, anche quando riguardino sorgenti non penetrabili dagli speleologi.

Ordine **ARCHAEOPULMONATA**

Famiglia ELLOBIIDAE

Carychium tridentatum (Risso, 1826)

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: sorgente al termine della diramazione laterale all'ingresso Sud, 5.IV.1986 M. Bodon, E. Pezzoli leg. 3 nicchi. Sorgente nella fessura all'ingresso Nord, 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 1 nicchio [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie trogllossena, tipica di ambienti umidi e zone riparie.

Ordine **BASOMMATOPHORA**

Famiglia ANCYLIDAE

Ancylus fluviatilis Müller, 1774

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: sorgente nella fessura all'ingresso Nord, 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 2 nicchi [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie trogllossena che predilige i corsi d'acqua.

Ordine **STYLOMMATOPHORA**

Famiglia PUPILLIDAE

Argna ferrarii ferrarii (Porro, 1838)

PiNO - Risorgenza delle Vasche dell'ex Acquedotto di Grignasco (non catastata; Grignasco), m 360 ca.: 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 1 nicchio [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie di lettiera, trogllossena.

Famiglia DISCIDAE

Discus rotundatus (Müller, 1774)

2633 PiVB - Grotta di Cornovo (o di Candoglia, Mergozzo), m 884: 1998 E. Lana leg. 1 es. [CASALE et al. 1999].

Osservazioni: specie trogllossena, frequente soprattutto nella lettiera, sotto le cortecce o tra il legname.

Famiglia ZONITIDAE

Vitrea subrimata (Reinhardt, 1871)

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 1 nicchio alla sorgente nella fessura all'ingresso Nord [PASCUTTO 1998].

2633 PiVB - Grotta di Cornovo (o di Candoglia, Mergozzo), m 884: 1998 E. Lana leg. alcuni es. alla base del primo pozzo, a - 15 m ca. [CASALE et al. 1999].

Osservazioni: specie di lettiera, trogllossena.

Oxychilus (Oxychilus) mortilleti (Pfeiffer, 1859)

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 629: nelle parti iniziali del settore occidentale, attivo [E. LANA in <http://digilander.iol.it/baboiaweb.htm>].

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 1 es. [PASCUTTO 1998].

2553 PiNO - Buco dei Rovi di Pissone (Grignasco), m 346: 10.III.1996 T. Pascutto leg. 7 nicchi [PASCUTTO 1998].

2556 PiNO - Grotta dell'Elefante (Grignasco), m 339: 10.III.1996 T. Pascutto leg. 1 es. e 1 juv. [PASCUTTO 1998].

2559 PiNO - Grotta C della Magiaiga (Grignasco), m 392: 16.VII.1997 T. Pascutto leg. 3 es. [PASCUTTO 1998].

2565 PiNO - Cunicolo sopra l'ex Acquedotto di Grignasco (Grignasco), m 383: 10.IV.1994 T. Pascutto leg. 12 nicchi [PASCUTTO 1998].

2633 PiVB - Grotta di Cornovo (o di Candoglia, Mergozzo), m 884: 1998 E. Lana leg. abbondanti nicchi e qualche es. vivo [CASALE et al. 1999].

PiNO - Grotta dei Dannati (non catastata; Grignasco), m 400 ca.: 2.II.1997 T. Pascutto leg. 1 es. e 1 juv. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie troglfila sia di lettiera, sia di ambiente cavernicolo.

Oxychilus glaber glaber (Rossmässler, 1835)

2633 PiVB - Grotta di Cornovo (o di Candoglia, Mergozzo), m 884: 1998 E. Lana leg. 1 nicchio [CASALE et al. 1999].

Osservazioni: specie troglfila sia di lettiera, sia di ambiente cavernicolo.

Oxychilus sp.

2634 VB - Grotta sopra la Cava Madre (Il Sifone, Mergozzo), m 685: 1998 E. Lana leg. [CASALE et al. 1999].

2699 PiNO - Böcc d'la Cuscia (Arona), m 242: 21.VI.1986 G.D. Cella leg. 12 nicchi di un *Oxychilus* "cfr. *draparnaudi* vel *mortilleti*" (det. M. Bodon) [CELLA e GUANELLA 1987].

2727 PiVB - Gallerie della Ghittina (Valle Strona), m 639: 24.V.2003 M. Ricci leg. 1 nicchio.

Famiglia CLAUSILIIDAE

Charpentieria (Charpentieria) thomasiana (Küster, 1850)

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 1 frammento alla sorgente al termine della diramazione laterale all'ingresso Sud e 1 nicchio juv. alla sorgente nella fessura all'ingresso Nord [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie tipica di bosco, trogllossena.

Famiglia HYGROMIIDAE

Monachoides incarnata (Müller, 1774)

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: sorgente nella fessura all'ingresso Nord, 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 1 nicchio juv. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie soprattutto di bosco, trogllossena.

Helicodonta obvoluta (Müller, 1774)

2553 PiNO - Buco dei Rovi di Pissone (Grignasco), m 346: 10.III.1996 T. Pascutto leg. 1 nicchio [PASCUTTO 1998].

2556 PiNO - Grotta dell'Elefante (Grignasco), m 339: 10.III.1996 T. Pascutto leg. 1 es. [PASCUTTO 1998].

2559 PiNO - Grotta C della Magiaiga (Grignasco), m 392: 16.VII.1997 T. Pascutto leg. 1 es. [PASCUTTO 1998].

2691 PiNO - Tanon di Muron (Grignasco), m 464: 4.V.1997 T. Pascutto leg. 2 nicchi [PASCUTTO 1998].

PiNO - Grotta dei Dannati (non catastata; Grignasco), m 400 ca.: 2.II.1997 T. Pascutto leg. 3 juv. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie soprattutto di bosco, trogllossena.

Helicodonta sp.

2699 PiNO - Böcc d'la Cuscia (Arona), m 242: 21.VI.1986 G.D. Cella leg. 3 nicchi (det. M. Bodon) [CELLA e GUANELLA 1987].

2709 PiVB - Pozzetto Emilio Praga (Valstrona), m 836: 31.I.1988 M. Ricci leg. 1 nicchio.

Famiglia HELICIDAE

Chilostoma zonatum (Studer, 1820)

2707 PiVB - Balm d'la Volpe (Valstrona), m 750: 31.I.1988 M. Ricci leg. molti nicchi [RICCI e CELLA 1995, sub *Chilostoma zonata*].

PiVB - All'imbocco di un cunicolo inaccessibile, fra massi di frana, nella cava di marmo di Sambughetto (Valstrona), m 640 circa: 17.IV.1988 M. Ricci leg. 1 nicchio [RICCI e CELLA 1995, sub *Chilostoma zonata*].

PiVB - Gallerie artificiali della linea Cadorna, presso la cava Cornovo a Candoglia (Mergozzo), m 800 circa: 22.I.2001 M. Ricci leg. 1 nicchio e obs. numerosi es. vivi in una cavernetta comunicante con l'esterno.

Cepaea nemoralis (Linnaeus, 1758)

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 1 es. juv. [PASCUTTO 1998].

2633 PiVB - Grotta di Cornovo (o di Candoglia, Mergozzo), m 884: 22.I.2001 M. Ricci leg. frammenti di nicchio alla base del primo e del secondo pozzo, a ca. -10 e -25 m rispettivamente.

2699 PiNO - Böcc d'la Cuscia (Arona), m 242: 21.VI.1986 G.D. Cella leg. 4 nicchi (det. M. Bodon) [CELLA e GUANELLA 1987].

PiVB - Gallerie artificiali della linea Cadorna, presso la cava Cornovo a Candoglia (Mergozzo), m 800 circa: 22.I.2001 M. Ricci leg. 1 nicchio presso l'ingresso.

Osservazioni: specie principalmente di bosco, trogllossena.

Helix cfr. *pomatia* Linnaeus, 1758

2699 PiNO - Böcc d'la Cuscia (Arona), m 242: 21.VI.1986 G.D. Cella leg. 2 nicchi (det. M. Bodon) [CELLA e GUANELLA 1987; RICCI e CELLA 1995].

PiVB - Gallerie artificiali della linea Cadorna, presso la cava Cornovo a Candoglia (Mergozzo), m 800 circa: 22.I.2001 M. Ricci leg. 1 nicchio presso l'ingresso.

Osservazioni: specie trogllossena.

Classe BIVALVIA

Ordine VENEROIDA

Famiglia SPHAERIIDAE

Pisidium casertanum (Poli, 1798)

2699 PiNO - Böcc d'la Cuscia (Arona), m 242: 21.VI.1986 G.D. Cella leg. 1 nicchio (det. M. Bodon) [CELLA e GUANELLA 1987; RICCI e CELLA 1995].

Osservazioni: specie trogllossena, tipica di sorgenti, laghi e corsi d'acqua.

Pisidium personatum Malm, 1855

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 3 es. alla sorgente al termine della diramazione laterale all'ingresso Sud e alcuni es. alla sorgente nella fessura all'ingresso Nord [PASCUTTO 1998].

PiNO - Risorgenza delle Vasche dell'ex Acquedotto di Grignasco (non catastata; Grignasco), m 360 ca.: 13.VIII.1997 M. Bodon, T. Pascutto, F. Stock leg. 1 nicchio [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie tipica di sorgenti, laghi e corsi d'acqua. Da considerarsi trogllossena, sebbene alcune popolazioni siano state reperite anche in ambiente ipogeo.

Phylum ARTHROPODA

Classe ARACHNIDA

Ordine ARANEAE

Famiglia METIDAE

Meta menardi (Latreille, 1804)

2501 PIVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: 27.VIII.1969 A. Longhetto leg.; 10.V.1987 G.D. Cella obs. 1 es. (det. in base alla documentazione fotografica); 1997 T. Pascutto e E. Ghielmetti leg. 2 ♀ ♀ e 1 imm. [CASALE 1971], [BOLDORI 1977], [RICCI e CELLA 1995], [PASCUTTO 1998].

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: 1996 e 1997 T. Pascutto leg. 2 imm. [PASCUTTO 1998].

2553 PiNO - Buco dei Rovi di Pissone (Grignasco), m 346: 1996 T. Pascutto leg. 5 ♀ ♀ e 1 imm. [PASCUTTO 1998].

2555 PiNO - Cunicolo dell'Acacia di Pissone (Grignasco), m 337: 1996 T. Pascutto leg. 1 ♀ e 5 imm. [PASCUTTO 1998].

2556 PiNO - Grotta dell'Elefante (Grignasco), m 339: 1996 T. Pascutto leg. 1 ♀ e 3 imm. [PASCUTTO 1998].

2557 PiNO - Cavità Centrale dell'ex Cava Negri (Grignasco), m 340: 1996 T. Pascutto leg. 1 ♀ e 1 imm. [PASCUTTO 1998].

2559 PiNO - Grotta C della Magiaiga (Grignasco), m 392: 1996 T. Pascutto leg. 1 ♀ [PASCUTTO 1998].

2560 PiNO - Grotta D della Magiaiga (Grignasco), m 400: 1996 T. Pascutto leg. 1 ♀ e 1 imm. [PASCUTTO 1998].

2562 PiNO - Buco del Calderone (Grignasco), m 362: 1997 T. Pascutto leg. 2 es. [PASCUTTO 1998].

2564 PiNO - Risorgenza dell'ex Acquedotto di Grignasco (Grignasco), m 360: 1997 T. Pascutto leg. 2 es. [PASCUTTO 1998].

PiNO - Risorgenza delle Vasche dell'ex Acquedotto di Grignasco (non catastata; Grignasco), m 360 ca.: 1997 T. Pascutto leg. 2 es. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie troglifila presente in buona parte dell'Italia continentale e peninsulare. Frequente, sinantropa e cavernicola anche nel resto d'Europa [BRIGNOLI 1972 e 1978].

Meta merianae (Scopoli, 1763)

2501 PIVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: 1997 T. Pascutto e E. Ghielmetti leg. 1 imm. [PASCUTTO 1998].

2511 PiNO - Grotta A della Magiaiga (Grignasco), m 393: 1996 T. Pascutto leg. 2 ♂ ♂ e 1 imm. [PASCUTTO 1998].

2556 PiNO - Grotta dell'Elefante (Grignasco), m 339: 1996 T. Pascutto leg. 2 ♀ ♀ e 1 imm. [PASCUTTO 1998].

2557 PiNO - Cavità Centrale dell'ex Cava Negri (Grignasco), m 340: 1996 T. Pascutto leg. 2 ♀ ♀ e 3 imm. [PASCUTTO 1998].

2559 PiNO - Grotta C della Magiaiga (Grignasco), m 392: 1996 T. Pascutto leg. 1 ♂ e 1 ♀ [PASCUTTO 1998].

2560 PiNO - Grotta D della Magiaiga (Grignasco), m 400: 1996 T. Pascutto leg. 1 ♂ [PASCUTTO 1998].

2565 PiNO - Cunicolo sopra l'ex Acquedotto di Grignasco (Grignasco), m 383: 1995 T. Pascutto leg. 2 ♀ ♀ e 4 imm. [PASCUTTO 1998].



Meta menardi, Caverna delle Streghe.

2691 PiNO - Tanon di Muron (Grignasco), m 464: 1997 T. Pascutto leg. 2 ♀ ♀, 2 ♂ ♂ e 4 imm. [PASCUTTO 1998].

PiNO - Grotta dei Dannati (non catastata; Grignasco), m 400 ca.: 1997 T. Pascutto leg. 1 ♀ e 2 imm. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie troglifila nota in quasi tutta l'Europa, in Nordafrica e in Asia Minore. Come *M. menardi*, con cui frequentemente convive, la sua presenza in grotta è limitata ai vani iniziali.

Meta sp.

2501 PIVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: 1997 T. Pascutto e E. Ghielmetti leg. 1 imm. [PASCUTTO 1998].

2511 PiNO - Grotta A della Magiaiga (Grignasco), m 393: 1996 T. Pascutto leg. 2 imm. [PASCUTTO 1998].

2512 PiNO - Grotta B della Magiaiga (Grignasco), m 392: 1996 e 1997 T. Pascutto leg. 1 imm. [PASCUTTO 1998].

2555 PiNO - Cunicolo dell'Acacia di Pissone (Grignasco), m 337: 1996 T. Pascutto leg. 2 imm. [PASCUTTO 1998].

2559 PiNO - Grotta C della Magiaiga (Grignasco), m 392: 1996 T. Pascutto leg. 1 imm. [PASCUTTO 1998].

2565 PiNO - Cunicolo sopra l'ex Acquedotto di Grignasco (Grignasco), m 383: 1995 T. Pascutto leg. 1 imm. [PASCUTTO 1998].

PiNO - Grotta dei Dannati (non catastata; Grignasco), m 400 ca.: 1997 T. Pascutto leg. vari es. [PASCUTTO 1998].

Famiglia LINYPHIIDAE

Troglohyphantes lucifuga (Simon, 1884)

2501 PIVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: 9-II-1997 T. Pascutto e E. Ghielmetti leg. 5 ♀ ♀ e 1 imm. (det. C. Arnò).

Osservazioni: specie considerata troglifila con alcuni dubbi poichè la scarsità di dati (in parte dovuta a ricerche insufficienti) non permette di chiarire l'effettivo grado di appartenenza ad una ben precisa categoria ecologica [BRIGNOLI 1978].

Troglohyphantes sp.

2501 PiVB - Caverna delle Streghe di Sambughetto (Valstrona), m 669: 9-II-1997 T. Pascutto e E. Ghielmetti

leg. 5 ♀ ♀ e 1 imm. (det. C. Arnò).

2633 PiVB - Grotta di Cornovo (o di Candoglia, Mergozzo), m 884: 1998 E. Lana leg. sopra e sotto il primo salto di circa 5 metri [CASALE et al. 1999; LANA 2001].

Linyphiidae indeterminati

2633 PiVB - Grotta di Cornovo (o di Candoglia, Mergozzo), m 884: "prob. *Troglohyphantes* sp."; 1998 E. Lana leg. nelle zone più profonde della grotta [CASALE et al. 1999].

Famiglia AMAUROBIIDAE

Amaurobius sp.

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: 9-II-1997 T. Pascutto e E. Ghielmetti leg. 1 ♂, 1 imm. (det. C. Arnò).

Araneae indeterminati (in studio)

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: 13-V-1998 R. Palestro leg. 10 es.

Ordine **PSEUDOSCORPIONIDA**

Famiglia CHTHONIIDAE

Chthonius (*C.*) *tenuis* L. Koch, 1873

PiNO - Grotta del Partigiano di Ara (non catastata; Grignasco), m 392: 4.V.1997 T. Pascutto, E. Ghielmetti, A. Balestrieri leg. 1 . (in bibl. la cavità è citata erroneamente in prov. di VC) [PASCUTTO 1998; GARDINI 2000].

Osservazioni: specie epigea euro-maghrebina (troglossena).

Famiglia NEOBISIIDAE

Neobisium sp. (?)

PiVB - "Sotterranei militari del Monte Bavarione (Verbania)": 1994 E. Lana leg. [CASALE e GIACHINO 1994].

Roncus sp.

2691 PiNO - Tanon di Muron (Grignasco), m 464: 4.V.1997 A. Balestrieri leg. 1 ♂ [PASCUTTO 1998; GARDINI 2000].

Famiglia SYARINIIDAE

Pseudoblothrus sp. (?)

PiVB - "Prospetto di miniera scavato nel versante Sud del monte Spalavera, sopra Piancavallo, sulle alture a Nord di Verbania sul Lago Maggiore": 1994 E. Lana leg. 1 es. [LANA 2001].

Ordine **SCORPIONES**

Famiglia CHACTIDAE

Euscorpium flavicaudis (De Geer, 1778)

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: 10.V.1987 G.D. Cella, M. Ricci obs. una mezza dozzina di es., ognuno per suo conto, nel settore orientale, fossile, a non più di 20-30 m dal suo ingresso principale [C. Pesarini det. in base alla documentazione fotografica]



Roncus sp.

[RICCI e CELLA 1995]. 13-V-1998 R. Palestro leg. 1 es. di *Euscorpium* cfr. *flavicaudis* presso l'ingresso principale (T. Pascutto det. in base al colore giallo pallido della vescicola dell'aculeo e del numero dei tricobotri della faccia ventrale del tarso e della tibia, secondo la chiave dicotomica di GUERRA [1979]).

Osservazioni : specie troglossena.

Ordine **OPILIONES**

Famiglia ISCHYROPSALIDIDAE

Ischyropsalis cfr. *carli* Lessert, 1905

2633 PiVB - Grotta di Cornovo (o di Candoglia, Mergozzo), m 884: 1998 E. Lana leg. "un paio di es." fra i residui di vecchie scale di legno alla base del primo pozzo, a -15 m ca. [CASALE et al. 1999].

2634 PiVB - Grotta sopra la Cava Madre (Il Sifone, Mergozzo), m 685: 1998 E. Lana leg. [CASALE et al. 1999].

PiVB - Sotterranei militari del Monte Bavarione (Verbania): 1994 E. Lana leg. svariati es. [CASALE e GIACHINO 1994, sub *Ischyropsalis* sp.], [LANA 2001].

Osservazioni: specie considerata troglossena [CHEMINI, comunicazione personale], frequenta tuttavia regolarmente gli ambienti ipogei ed è quindi probabile che possa essere elevato al rango di subtroglifilo.



Euscorpium flavicaudis, Caverna delle Streghe.

Ischyropsalis sp.

2676 PIVB - Grotta presso l'Alpe Ravinella (Valstrona), m 1270: 1994 E. Lana leg. [CASALE e GIACHINO 1994], [RICCI e CELLA 1995].

Opiliones indeterminati (in studio)

2501 PIVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: 9.II.1997 T. Pascutto leg. 5 es.

Osservazioni: specie trogllossene tuttora allo studio.

Classe CRUSTACEA

Ordine ISOPODA

Famiglia TRICHONISCIDAE

Alpioniscus feneriensis (Parona, 1880)

2501 PIVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: 9.II.97 T. Pascutto e R. Palestro leg. 1 es.; 13.V.1998 R. Palestro leg. 2 es.; 7.II.1999 T. Pascutto leg. 2 es. (det. F. Stoch). È probabile che si tratti del crostaceo oniscide particolarmente frequente citato da BALBIANO D'ARAMENGO [1966].

Osservazioni: specie troglobia ad ampia diffusione in Piemonte e Alpi Marittime francesi. Considerata da alcuni autori elemento eutroglifilo [ARGANO et al. 1982].

Alpioniscus cfr. *feneriensis* (Parona, 1880)

2501 PiNO - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 629: nelle parti interne del settore occidentale, attivo [E. LANA in <http://digilander.iol.it/baboiaweb.htm>].

Trichoniscus sp. (?)

2633 PIVB - Grotta di Cornovo (o di Candoglia, Mergozzo), m 884: 1998 E. Lana leg. fra lo sfasciume di legnami alla base del primo pozzo, a -15 m ca., ma anche nelle zone più profonde della grotta [CASALE et al. 1999].

Classe CHILOPODA

Ordine SCOLOPENDROMORPHA

Famiglia CRYPTOPIIDAE

Cryptos anomalans Newport, 1844

2565 PiNO - Cunicolo sopra l'ex Acquedotto di Grignasco (Grignasco), m 383: 4.VI.1995 T. Pascutto leg. 2 es. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie trogllossena, diffusa in Turchia settentrionale, Europa centrale e meridionale e Nord Africa. Introdotta in Inghilterra. Frequente presso formazioni forestali mesofite [ZAPPAROLI 1993].

Ordine LITHOBIOMORPHA

Famiglia LITHOBIIDAE

Eupolybothrus grossipes (C.L. Koch, 1847)

2556 PiNO - Grotta dell'Elefante (Grignasco), m 339: 31.III.1996 T. Pascutto leg. 1 es. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie trogllossena distribuita in Europa centro-meridionale; frequente in formazioni forestali

mesofite e termomesofite [ZAPPAROLI 1993].

Eupolybothrus longicornis (Risso, 1826)

2556 PiNO - Grotta dell'Elefante (Grignasco), m 339: 10.III.1996 T. Pascutto leg. 1 es. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie trogllossena, endemita delle Alpi occidentali, marginalmente presente anche nell'Appennino Ligure. Specie euriecia (ad ampia valenza ecologica, diffusa in ambienti differenti), frequentemente rinvenuta in formazioni aperte d'altitudine, presente tuttavia anche in boschi di conifere e in formazioni di latifoglie mesofite, nonché in grotta [ZAPPAROLI 1993].

Lithobius piceus verhoeffi Demange, 1958

2691 PiNO - Tanon di Muron (Grignasco), m 464: 4.V.1997 T. Pascutto leg. 2 es. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie trogllossena distribuita nell'Europa occidentale e centrale. La sottospecie *verhoeffi* occupa la parte Ovest dell'areale [ZAPPAROLI 1993].

Lithobius punctulatus C.L. Koch, 1847

2565 PiNO - Cunicolo sopra l'ex Acquedotto di Grignasco (Grignasco), m 383: 4.VI.1995 T. Pascutto leg. 1 es. [PASCUTTO 1998].

PiNO - Grotta dei Dannati (non catastata; Grignasco), m 400 ca.: 2.II.1997 T. Pascutto leg. 4 es. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie trogllossena, forestale, distribuita nei principali rilievi europei (Pirenei, Alpi, Appennini, Carpazi) e nel piccolo Caucaso.

Ordine SCUTIGEROMORPHA

Famiglia SCUTIGERIDAE

Scutigera coleoptrata (Linnaeus, 1758)

PiNO - Grotta dei Dannati (non catastata; Grignasco), m 400 ca.: 2.II.1997 T. Pascutto leg. 1 es. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie trogllossena distribuita in tutto il bacino mediterraneo, dove è comune in habitat aperti. Presente anche alle Canarie dove è stata verosimilmente introdotta. Introdotta in Europa centrale e settentrionale, dove è antropofita, nonché in Asia, Sud Africa, Sant'Elena, Nord America e Argentina.

Classe DIPLOPODA

Ordine JULIDA

Famiglia CRASPEDOSOMATIDAE

Craspedosomatidae indeterminati

2501 PIVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 629: 1 es. nelle parti interne del settore occidentale, attivo [LANA in <http://digilander.iol.it/baboiaweb.htm>].

2633 PIVB - Grotta di Cornovo (o di Candoglia, Mergozzo), m 884: 1998 E. Lana leg. [LANA 2001].

2676 PIVB - Grotta presso l'Alpe Ravinella (Valstrona), m 1270: 1994 E. Lana leg. [CASALE e GIACHINO 1994], [RICCI e CELLA 1995].

Diplopoda indeterminati

PiVB - "Sotterranei militari del Monte Bavarione (Verbania)":
1994 E. Lana leg. [CASALE e GIACHINO, 1994].

Classe INSECTA

Ordine **DIPTERA**

Famiglia LIMONIDAE

Limonia nubeculosa Meigen, 1804

2562 PiNO - Buco del Calderone (Grignasco), m 362:
10.IV.1994 T. Pascutto leg. 4 es. [PASCUTTO 1998].

2565 PiNO - Cunicolo sopra l'ex Acquedotto di Grignasco
(Grignasco), m 383: 4.VI.1995 T. Pascutto leg. 3 es.
[PASCUTTO 1998].

2691 PiNO - Tanon di Muron (Grignasco), m 464:
4.V.1997 T. Pascutto leg. 2 es. [PASCUTTO 1998].

Osservazioni: specie subtroglifila, comunissima nelle
grotte dove si trova spesso sulle pareti nelle zone di
ingresso o più raramente all'interno.

Ordine **COLEOPTERA**

Famiglia CARABIDAE

Sphodrus sp.

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 629:
nelle parti iniziali del settore occidentale, attivo [E. LANA
in <http://digilander.iol.it/baboiaweb.htm>].

Sphodropsis ghilianii ssp. *caprai* Binaghi, 1939

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641
[CASALE 1988], [RICCI e CELLA 1995].

2556 PiNO - Grotta dell'Elefante (Grignasco), m 339:
18.II.1997 T. Pascutto leg. 1 es. [PASCUTTO 1998].

2565 PiNO - Cunicolo sopra l'ex Acquedotto di Grignasco
(Grignasco), m 383: 10.IV.1994 T. Pascutto leg. 1 es.
[PASCUTTO 1998].

2633 PiVB - Grotta di Cornovo (o di Candoglia, Mergozzo),
m 884: 1998 E. Lana leg. nella parte più profonda della
grotta [CASALE et al. 1999].

2676 PiVB - Grotta presso l'Alpe Ravinella (Valstrona),
m 1270: 1994 E. Lana leg. [CASALE e GIACHINO 1994],
[RICCI e CELLA 1995].

2758 PiVB - Complesso del Monte Massone (Ornavasso),
a m 440 ca.: 26.II.2000 P. Debernardi, G.D. Cella, M.
Ricci obs. 1 es. nell'ampia galleria artificiale del quarto
livello di cava, comunicante con l'esterno.

PiVB - "Sotterranei militari del Monte Bavarione (Verbania)":
1994 E. Lana leg. [CASALE e GIACHINO 1994].

Osservazioni: specie suddivisa in varie razze, presente
in un vasto areale delle Alpi occidentali, dalla Liguri alle
Lepontine. Elemento silvicolo dei boschi di faggio ma
anche, in tutto il suo areale (anche negli scisti), clasifilo
specializzato che penetra anche molto all'interno nelle
grotte, tanto da essere considerato eutroglofilo. Diffuso

principalmente tra 800 e 1300 m di quota [CASALE
1988; WEBER et al. 1995], raggiunge i 2800 m al Col
d'Olen, tra Val Sesia e la valle di Gressoney [FOCARILE
in litt.].



Sphodropsis ghilianii, Complesso del Monte Massone.

Trechus leptontinus Ganglbauer, 1891

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641
[FOCARILE e ORLANDI 1962], [MAGISTRETTI 1965],
[RICCI e CELLA 1995].

Osservazioni: specie montana e silvicola; si rinviene con
molta frequenza all'ingresso o all'interno di grotte e
caverne, ove trova umidità e temperatura favorevoli e
abbondante nutrimento. È specie endemica delle Alpi
Pennine, dalle Alpi Biellesi al lago d'Orta.

Trechus sp.

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 669:
nelle parti iniziali [LANA 2001].

Stomis roccai roccai Schatzmayr, 1925.

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641:
28.VI.1981 R. Pescarolo leg. 6 es. nella saletta d'ingresso
del settore orientale, fossile [PESCAROLO 1982], [PE-
SCAROLO 1985], [RICCI e CELLA 1995].

Osservazioni: specie trogllossena, presente nelle Alpi
Pennine e Lepontine, incluse le montagne biellesi.
Endemica italiana presente, con una sottospecie distinta
(*Stomis roccai mancinii*), anche nell'Appennino Ligure e
Tosco-Emiliano e nelle Alpi Apuane [VIGNA TAGLIANTI et
al. 1998].

Famiglia CATOPIDAE

Sciodrepoides watsoni watsoni (Spence, 1815)

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641:
R. Pescarolo sub *Schiodrepa watsoni* [PESCAROLO 1982].

Osservazioni: specie trogllossena.

Phylum *CHORDATA*

Classe *AMPHIBIA*

Ordine **CAUDATA**

Famiglia *SALAMANDRIDAE*

cfr. *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758), salamandra pezzata

2634 PiVB - Grotta sopra la Cava Madre (Il Sifone, Mergozzo), m 685: VIII.1998 E. Lana obs. numerose larve nel sifone all'ingresso [CASALE et al. 1999].

2758 PiVB - Complesso del Monte Massone (Ornavasso), a m 440 ca.: 7.VI.1992, R. Torri obs. 1 es. alla base del P 55.

Osservazioni: specie trogllossena.

Classe *MAMMALIA*

Ordine **CHIROPTERA**

Famiglia *RHINOLOPHIDAE*

Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774), ferro di cavallo maggiore

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 629: 9.III.1997 T. Pascutto, E. Ghielmetti obs. 2 es. maschi nella sala finale del ramo attivo. 7.II.1999 T. Pascutto, R. Palestro, S. Bugalla obs. 1 es. nella sala terminale [PASCUTTO e BALESTRIERI 1998-1999], [RICCI 1999].

2536 PiVB - Grotta dell'Intaglio (Valstrona), m 699: 23.X.1988 G.D. Cella obs. 1 es. nelle sale presso l'uscita nell'intaglio (P. Debernardi det. in base alla documentazione fotografica) [RICCI e CELLA 1995], [RICCI 1999].

2758 PiVB - Complesso del Monte Massone (Ornavasso), a m 440 ca.: 26.II.2000 P. Debernardi, G.D. Cella, M. Ricci obs. 1 es. ibernante nell'ampia galleria artificiale del quarto livello di cava, comunicante con l'esterno [RICCI 1999].

Osservazioni: specie subtroglifila a distribuzione europeo-asiatico-maghrebina, possiede una spiccata predilezione per le cavità naturali e artificiali.

Rhinolophus sp.

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: 9.III.1997 T. Pascutto obs. 1 es. in un cunicolo di fronte all'ingresso principale [RICCI 1999].

PiVB - Cavità artificiale per l'estrazione di barite sul versante Ovest del Sass Mojè, presso Sambughetto (Valstrona), m 845: 30.1.2000 G.D. Cella obs. 1 es. sulla volta a circa 40 m dall'ingresso (P. Debernardi det. come *Rhinolophus* cfr. *ferrumequinum* in base alla documentazione fotografica) [RICCI 1999].

Famiglia *VESPERTILIONIDAE*

Myotis myotis vel *blythi*

PiVB - Cavità artificiale per l'estrazione di barite sul



Rhinolophus ferrumequinum, Grotta dell'Intaglio.

versante Ovest del Sass Mojè, presso Sambughetto (Valstrona), m 845: 30.1.2000 G.D. Cella obs. 2 es. alla base di un pozzo a circa 30 m dall'ingresso (P. Debernardi det. in base alla documentazione fotografica) [RICCI 1999].

Osservazioni: specie subtroglifile che possiedono una spiccata predilezione per le cavità naturali e artificiali.

Plecotus auritus (Linnaeus, 1758), orecchione

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: 26.II.1995 P. Debernardi, L. Erra, N. Montironi, M. Ricci obs. 1 es. ibernante nel settore orientale, fossile [RICCI e CELLA 1995], [RICCI 1999].

Osservazioni: specie subtroglifila che possiede una spiccata predilezione per le cavità naturali e artificiali.

Chiroptera indeterminati

2501 PiVB - Caverna delle Streghe (Valstrona), m 641: L. Botta obs. 1 es. sulla sinistra dell'ingresso, dopo il saltino [RICCI 1999].

2536 PiVB - Grotta dell'Intaglio (Valstrona), m 699: 1993 L. Botta obs. 2 es. a circa 4 metri dal terzo ingresso e nella vicina saletta [RICCI 1999].

Ordine **CARNIVORA**Famiglia **CANIDAE**

Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758), volpe

2536 PiVB - Grotta dell'Intaglio (Valstrona), m 699: 10.IV.1988 M. Ricci obs. feci; 26.II.1995 P. Debernardi, L. Erra, N. Montironi, M. Ricci obs. feci (e 1 es. sul piazzale sotto l'Intaglio) [RICCI e CELLA 1995].

Osservazioni: specie trogllossena che occasionalmente utilizza i tratti iniziali delle cavità ipogee.

Conclusioni

A tutt'oggi, nelle grotte della zona presa in esame in questo lavoro, sono state segnalate circa 50 specie animali, un numero certamente destinato ad aumentare,

se non altro perché molti esemplari sono ancora oggetto di studio da parte degli specialisti.

Per quanto attiene alla fauna acquatica, solo "Iglia" pezzolii e *Alzoniella feneriensis* (Mollusca, Gastropoda) appartengono alla categoria degli stigobionti. Da sottolineare che la Grotta B della Magiaiga (2512 PiNO, Grignasco) è la località tipica dell'*Alzoniella feneriensis*. Fra la fauna terrestre, solo *Alpioniscus feneriensis* (Crustacea, Isopoda) può essere considerato un troglobio. Gli eutroglofilo sono rappresentati da *Sphodropsis ghiliani* (Coleoptera, Carabidae), mentre una quindicina di altre specie possono essere considerate troglofile o subtroglofile. La presenza in grotta delle restanti specie deve essere considerata accidentale: esse appartengono, pertanto, alla categoria dei trogllosseni.

Le esplorazioni speleologiche nelle province di Novara e del Verbano-Cusio-Ossola

Nel tracciare una breve storia delle esplorazioni speleologiche nell'intero territorio delle province di Novara e del Verbano-Cusio-Ossola, conviene introdurre una suddivisione, probabilmente di validità abbastanza generale, in tre periodi successivi.

Il primo periodo fu quello dei pionieri, studiosi spesso locali, talvolta illustri, quasi sempre solitari nella loro attività.

La seconda stagione coincise con la nascita della speleologia nel senso moderno del termine. Pochi gruppi, spesso di antiche tradizioni, nati in genere sfruttando la larga base offerta dalle città più popolose, percorsero in pochi anni l'intero territorio nazionale, non tanto per descriverne compiutamente il fenomeno carsico, quanto per identificare le zone più promettenti su cui concentrare in seguito l'attenzione.

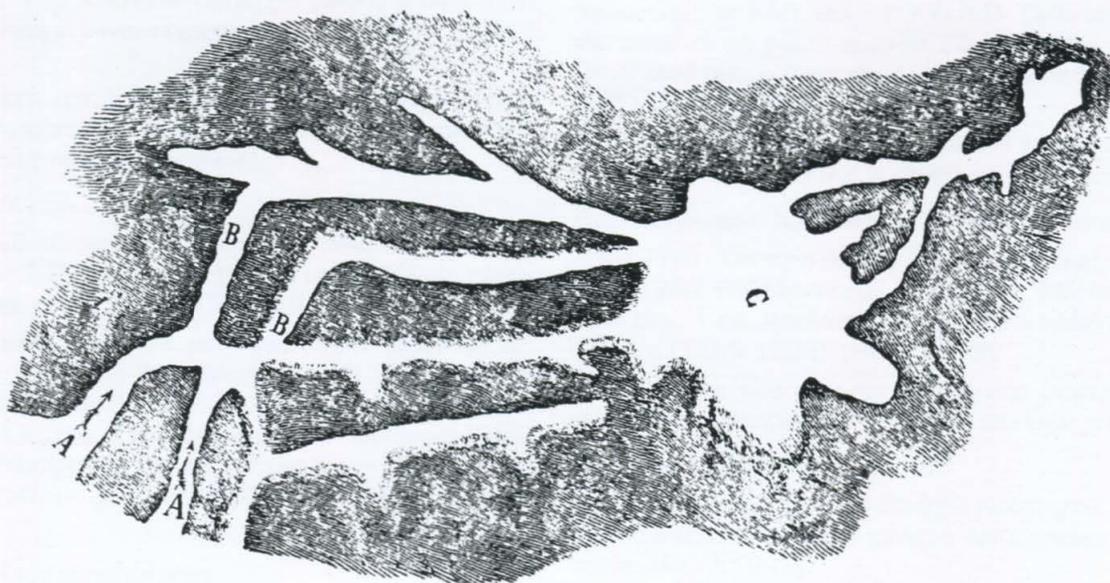
La terza, attuale fase vede, infine, la diffusione capillare della pratica speleologica con la formazione di numerosi gruppi, anche in provincia, che dedicano buona parte della loro attività esplorativa allo studio dei dintorni delle loro città.

Iniziando col periodo dei pionieri, va sottolineato come, fino a pochi anni fa, la prima esplorazione nota in una

grotta dell'area considerata sarebbe stata quella del Bazzetta e dei suoi compagni nelle grotte di Sambughetto (1868). Recentemente, però, tutto un fiorire di nuovi studi ha rivoluzionato la nostra conoscenza di queste prime fasi dell'esplorazione speleologica della zona, anticipando di oltre mezzo secolo la data delle più antiche tracce delle visite sotterranee. Ad esempio, nella prima saletta della Balm dal Diau, a Luzzogno, sono state ritrovate le date 1809, e, più nitida, GR 1810.

Di pochi anni più tardi dovrebbero essere le esperienze speleologiche di don Alessandro Piana (1798-1864), poeta e parroco di Sambughetto e poi, per lunghi anni, di Fornero. Il Piana, nella prefazione del suo poema *La parrocchia in contrasto*, rammentava con nostalgia le sue care e dolci vacanze di seminarista trascorse a Fornero in bucolica serenità "... talvolta imbucherandomi nel fesso di qualche grotta del sasso Mojero". Questo "imbucherarsi" nelle caverne del Sasso Mojero (il Sasso Mojè, presso Sambughetto, in cui apre la Caverna delle Streghe) è, con ogni probabilità, anteriore al 1820 e dovette lasciare un'impronta piuttosto forte nell'animo di don Alessandro se lo spinse ad ambientare un intero canto del suo poema *La parrocchia in contrasto* proprio nella grotta in questione.

Del 1837 è invece la firma che il professor Sieber, di



Il primo rilievo della Caverna delle Streghe pervenutoci (G. Bessaro, 1869)

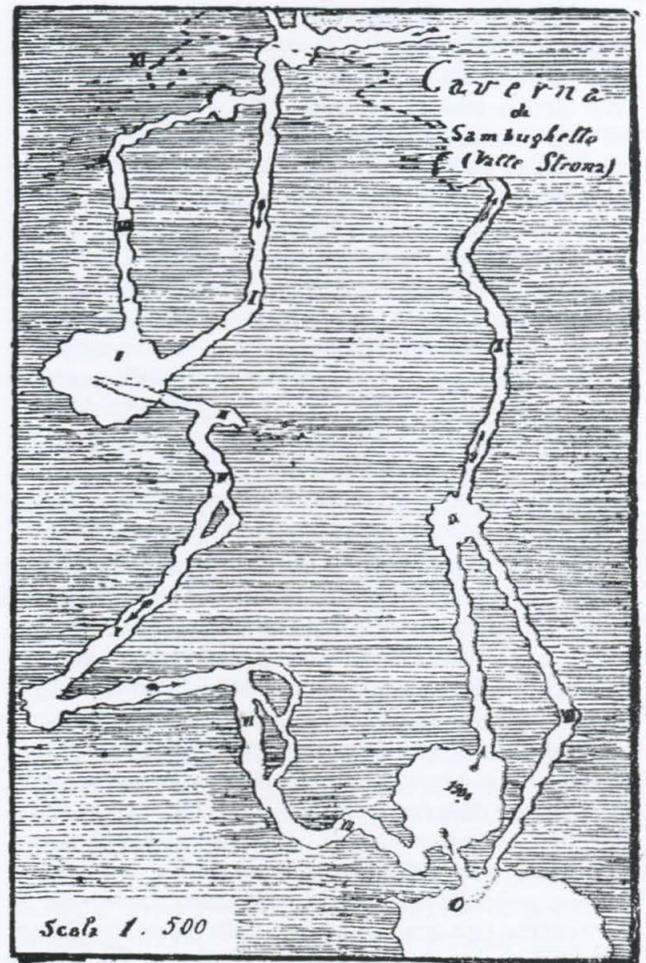
Milano, lasciò incisa nella Grotta dei Partigiani di Villadossola.

Il 3 luglio 1868, come già accennato, altri ardimentosi osarono sfidare le tenebre delle grotte di Sambughetto: si trattava di Gerolamo Bazetta, Emanuele Torre e Lorenzo Calderone. L'anno seguente l'impresa è ripetuta dal notaio Giovanni Bessaro con Nicola e Carlo Maria Cerini.

Nel 1881, alle grotte di Sambughetto venne anche Guido Boggiani che iniziava così, appena ventenne, quell'attività di esploratore che lo avrebbe portato a morire nelle lontane foreste sudamericane. Nato a Omegna il 25 settembre 1861, Boggiani fu pittore paesaggista, naturalista, esploratore ed etnografo. Visitò l'Argentina, il Mato Grosso e l'alto Paraguay, dove venne a contatto con le tribù della zona come i Caduveo. Raccolse un ricco materiale etnografico, in parte conservato ancor oggi nel Museo Preistorico ed Etnografico Pigorini di Roma. Pubblicò, fra l'altro, *I Caduveo* e il *Vocabolario dell'idioma guanà* (entrambi nel 1895). Nel 1901 partì per il Gran Chaco del Paraguay. Dal 23 ottobre di quello stesso anno non se ne ebbero più notizie: in quella zona fu ritrovato assassinato l'anno dopo [COMOLI e DELLAVESA 1988].

Intanto, le escursioni speleologiche intorno al lago d'Orta diventavano sempre più frequenti, anche se ancora limitate alle grotte di Sambughetto o, al massimo, estese al modesto buco dell'Orchera, presso Orta [RUSCONI 1887]. Il 30 settembre 1903 scese nella grotta di Sambughetto una comitiva che comprendeva, fra gli altri, l'illustre geologo rosminiano prof. Alessandro Malladra e Nino Bazetta, figlio di uno degli esploratori del 1868. Il curioso equipaggiamento includeva candele, lanterne, una torcia, piccozze e strumenti scientifici, ma anche una pistola, un'accetta e vitto per due giorni [BAZETTA 1906].

Il primo giorno di settembre del 1913 si recò nelle grotte di Sambughetto anche lo storico novarese Alessandro Viglio che, della sua visita, lasciò una esauriente e godibile relazione [VIGLIO 1913] in cui, fra l'altro, sono raccolte, per la prima volta, le leggende sulle streghe della caverna. Figura di spicco della storiografia novarese, Alessandro Viglio era nato a Ceretto Lomellina (Pavia) il 3 luglio 1881. Giunto bambino a Novara, studiò al liceo classico Carlo Alberto e, successivamente, si laureò in lettere e filosofia presso l'Università di Torino. Insegnò per breve tempo a Racconigi e poi, per molti anni, presso l'istituto tecnico Mossotti di Novara. Fin da giovanissimo pubblicò, su giornali locali e su qualche foglio letterario, sonetti e poesie di vario metro ma la pubblicazione delle *Liriche* (1907) non ebbe seguito e Viglio indirizzò la propria attività verso gli studi storici. Nel 1907 fondò, con Giovan Battista Morandi, il *Bollettino Storico per la Provincia di Novara* per pubblicare i lavori di un gruppo di studiosi che Morandi aveva raccolto e stimolato all'esplorazione degli archivi novaresi, alla ricerca di documenti che permettessero un adeguato sviluppo della storia della città e della sua provincia. Alla morte in guerra del



Rilievo della Caverna delle Streghe. (A. Viglio, 1913)

Morandi (1915), Viglio ne continuò l'opera. Assunse la direzione del Bollettino e la mantenne per vent'anni, non solo fornendo numerosi e apprezzati contributi personali, ma anche raccogliendo intorno ad essa colleghi, professionisti e i migliori ingegni della città che spronava a sviluppare altri, autonomi studi. Nel 1920 fu tra i fondatori della Società Storica Novarese. Aderì al fascismo senza, peraltro, che ciò si riflettesse nei suoi saggi e nelle sue ricerche. All'inizio degli anni trenta divenne preside del liceo classico Carlo Alberto in cui aveva studiato e, nel 1936, fu nominato provveditore agli studi per la provincia di Novara. La sua profonda conoscenza della storia di Novara, su cui fu autore di circa 300 saggi, risultò particolarmente utile agli inizi degli anni trenta, quando prese parte ai restauri del Broletto e della chiesa di San Nazzaro della Costa. Morì a Novara il 17 febbraio 1944. Riposa nel cimitero cittadino, in un monumentale sarcofago romano che ancora ci ricorda la sua passione per la storia e per l'archeologia [COMOLI e DELLAVESA 1988; BARBÈ 1999].

Dal resoconto del Viglio emerge la singolare personalità

della guida Giovanni Guglielminetti, sindaco di Sambughetto all'epoca dell'impresa, che sembra aver dato un impulso determinante alle prime esplorazioni speleologiche della Valle Strona. Infatti, secondo Viglio, il Guglielminetti già nel 1903 aveva accompagnato Bazetta che, oltretutto, già allora lo definiva "uomo pratico dei luoghi" (a dire il vero, però, nella sua relazione Bazetta parla di un Giovanni Guglielminetti). Dieci anni più tardi, appunto nel 1913, il Guglielminetti era "senza dubbio il veterano di queste gite nelle viscere del monte" e affermava "di essere entrato nella Caverna delle Streghe più di cento volte". A lui il Viglio attribuiva anche la scoperta di gran parte degli ambienti sotterranei, compresa quella dell'importante caverna chiamata "1906", oggi non più identificabile.

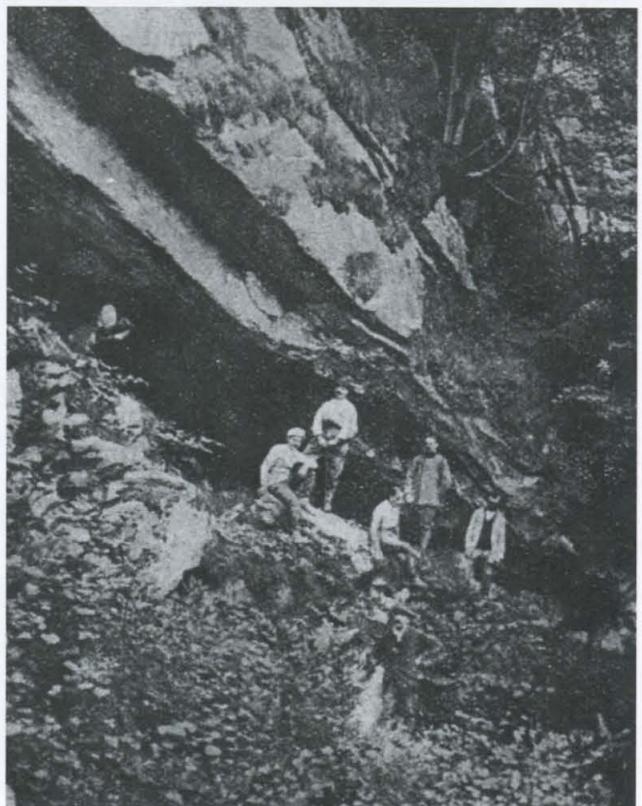
Nel 1930 Nino Bazetta, già citato in occasione di una discesa a Sambughetto nel 1903, diede alle stampe la sua *Guida del lago d'Orta e della Valle Strona*, nella quale, si dilungava non solo sulle caverne di Sambughetto e dell'Orchera, ma anche sulla Balma di Fornero e il Böcc dai Faj di Chesio. Singolare figura questa di Giovanni Bazetta, detto Nino. Era nato a Novara il 12 ottobre 1880, da un'antica famiglia del Cusio-Ossola. Laureato in lettere, trovò impiego presso la Prefettura di Novara. Doveva essere dotato di un vivo e sincero interesse per il territorio novarese e la sua storia. Era, però, poco scrupoloso nelle ricerche e, soprattutto, molto disinvolto nell'attingere dalle fonti. Nel 1911, con la firma di "Nino Bazetta da Veemenia" (cioè, da Omegna) pubblicò una *Storia della città di Domodossola e dell'Ossola Superiore* alcune parti della quale sembra fossero copiate da un manoscritto che era conservato nella biblioteca Galletti di Domodossola e che egli aveva fatto sparire. Per questa incresciosa vicenda, ricevette una denuncia. Ma nel 1931 diede alle stampe una *Storia di Novara*, non priva di inesattezze e fantasie, alcune delle cui pagine risultarono (molti anni dopo, nel 1977) ancora una volta copiate: questa volta il manoscritto era di Antaserse Bazzetta, canonico della Basilica di San Gaudenzio e prozio di Nino. Bazetta aderì al fascismo per poi dissociarsene (forse per motivi opportunistici) all'inizio del 1942, quando percepì che gli avvenimenti bellici prendevano una piega sfavorevole al regime. Questo suo ricredersi gli costò il posto di lavoro e l'invio al confino politico, a Castelvecchio Subequo (L'Aquila) dove restò fino al luglio del 1943. Morì a Novara il 28 giugno 1951 [BARBÈ 1999]. Nonostante la sua figura sia offuscata da ombre vistose, gli scritti di Bazetta contengono utili informazioni su personaggi, fatti storici e curiosità di un certo interesse anche, come abbiamo accennato, per la storia della speleologia novarese.

Erano intanto arrivati gli anni tristi della guerra che videro l'interruzione di qualunque attività esplorativa. In questo periodo, zone come la Valle Strona, l'Ossola e la Val Grande furono teatro di numerosi episodi della guerra di liberazione durante la quale i partigiani cercarono più volte rifugio in luoghi poco accessibili. A tale scopo, presero forse in considerazione anche alcune caverne,

come sembrerebbe testimoniato dalle numerose grotte che, nella zona, sono chiamate del Partigiano o dei Partigiani: due in Val Sesia (di cui una sul versante novarese del Fenera), una presso Arona, due in Valle Strona e un'altra vicino Villadossola. A qualche episodio della guerra sembra riferirsi anche il più originale nome della Grotta del Tedesco di Ornavasso ma, in questo caso, il riferimento è tutt'altro che certo.

Al termine della guerra, con la perdita dell'Istria, cessò la sua attività anche l'Istituto Italiano di Speleologia che aveva sede a Postumia e che coordinava la compilazione di un fondamentale catasto delle grotte d'Italia i cui documenti andarono, in gran parte, perduti.

Ma, rasserenatosi l'orizzonte, gli speleologi italiani seppero riorganizzarsi con nuovo, ancor maggiore entusiasmo, estendendo in poco tempo le loro sistematiche ricerche anche a luoghi fino ad allora poco visitati: è l'inizio del secondo dei tre periodi prima indicati. Così, fra il 1950 e il 1955, il prof. Carlo Felice Capello, al quale l'Istituto Italiano di Speleologia aveva affidato il catasto delle grotte piemontesi, pubblicò un fondamentale studio sul carsismo dell'intera regione descrivendo anche le caverne del Fenera, dell'Ossola e della Valle Strona [CAPELLO 1950 e 1955]. Nato nel 1950, Capello era laureato in chimica, ma si occupò prevalentemente di temi geologici e geografici (glaciologia, valanghe, meteorologia, idrologia, geomorfologia, cartografia). Tra la fine degli anni '30 e



L'ingresso della Caverna delle Streghe come si presentava ai primi del Novecento. (Rivista V. Cusiana 3, 1922)



*Speleologi dello Speleo Club Domo;
al centro, Don Pietro Silvestri. (P. Bologna)*

l'inizio dei '50, operando da solo o con pochi e sporadici aiuti, studiò, descrisse e rilevò oltre 100 grotte in tutto il Piemonte, all'incirca triplicando il numero delle caverne conosciute nella regione. Dal 1952 ricoprì la cattedra di Geografia alla facoltà di Magistero di Torino. È morto a Torino nel 1995. Ha scritto di lui Giuseppe Dematteis: "Non credo che Capello avesse una grande passione per le grotte. Le esplorava per raccogliere dati e osservazioni scientifiche, questa era la sua vera passione, che lo portò ad accumulare una massa enorme di informazioni analitiche su aspetti prima poco noti della geografia fisica regionale. Era un metodico e un analitico." [DEMATTEIS 1995].

Intanto, nel 1949, gli scout di Omegna avevano scoperto a Sambughetto una serie di gallerie ricchissime di ossa animali fossili: era il più importante sito paleontologico quaternario della provincia, ma non se ne valutò interamente l'importanza e, ben presto, per cavare il marmo, andò distrutta anche buona parte della grotta.

Negli anni '50 iniziò anche la pluridecennale attività di don Pietro Silvestri. Nato a San Vittore Olona (Milano) nel 1931, giunse in Ossola nel 1955, fresco di consacrazione, per reggere la parrocchia di Monteossolano, nella Valle di Bognanco, che allora era

accessibile solo a piedi. Ben presto, prese a frequentare la sezione di Domodossola del CAI nel cui ambito istituì, nella primavera del 1956, il primo gruppo speleologico della provincia: lo Speleo-CAI Domodossola, poi confluito nel Laboratorio Ricerche Domodossola divenuto infine Istituto Internazionale di Studi Alpini. Fu sacerdote, speleologo, alpinista e buon ricercatore scientifico dilettante. Scopri, segnalò e studiò numerose aree carsiche ricorrendo, quando necessario, alla collaborazione di speleologi di Milano, Como e Torino. In particolare, scoprì ed esplorò, in tutto o in parte, un paio di cunicoli ad Arona, la Tumba d'Cucitt in Valle Anzasca (1956), la Frigna di Baulina in Val Divedro (1959), gli inghiottitoi dei laghi Boden in alta Val Formazza e altre grotte e voragini, segnalando complessivamente al catasto 13 delle 19 cavità che, nel 1964, erano conosciute in provincia di Novara (che allora comprendeva anche il Verbano-Cusio-Ossola). Fu autore di diverse pubblicazioni e consigliere centrale della Società Speleologica Italiana. Si spense a Domodossola nel 1992 [BOLOGNA 1994].

Proprio su invito dell'infaticabile don Silvestri, nel 1955-1956 il Gruppo Grotte Milano visitò la zona di Arona e segnalò anche la grotta nel granito del Mont'Orfano.

Intorno agli anni '60 venne fondato il secondo gruppo speleologico della zona, il Gruppo Speleo-Archeologico di Gravellona Toce, che però avrebbe operato soprattutto in campo archeologico. Il 1966 e il 1967 videro in zona alcuni speleologi del G.S.P. (il Gruppo Speleologico Piemontese, di Torino), eredi di Capello. In particolare, Calleri e Soderò esplorarono le grotte della cava di Candoglia, mentre Carlo Balbiano d'Aramengo studiò con inedito rigore scientifico quanto era rimasto delle grotte di Sambughetto.

Proprio questo studio rappresentò però la fine di una felice stagione esplorativa: era ormai chiaro che le zone più promettenti erano altrove e, per la nostra zona, iniziava un periodo di oblio.

Esplorazioni sistematiche furono riprese solo più tardi, con l'inizio dell'ultimo dei tre periodi cui si è accennato in precedenza. Nel 1976 il Gruppo Speleologico Biellese, affiliato alla sezione di Biella del CAI, iniziò a pubblicare i risultati delle ricerche sul Monte Fenere. Negli anni successivi i biellesi portarono a termine una serie di fondamentali campagne esplorative alla Voragine del Poiala (il cui fondo fu raggiunto per la prima volta nel 1977), a Varzo e Trasquera (1978-1979), nei marmi di Candoglia (1980), sul Monte Teggiolo (1980-1981) e sul Monte Cazzola (1983).

Ma ben presto anche altri gruppi, tutti affiliati alle sezioni del CAI delle rispettive città, si affacciarono alla ribalta. Così, nel 1978, il neonato Gruppo Grotte Novara iniziò un'attività di ricerca che avrebbe portato frutti un po' in tutta la zona ma soprattutto nei pressi di Arona, in Valle Strona, a Ornavasso e in Val Grande. Nel 1982-1983 il Gruppo Grotte Busto Arsizio esplorò, per parte sua, le cavità del Pian dei Camosci, in Val Formazza. E, sempre



Grotte di Sambughetto, 1949: alcuni degli scopritori dei nuovi importanti rami. (N. Mezzera)

nel 1983, il Böcc d'la Cuscia, ad Arona, fu esplorato dal Gruppo Speleologico Remeron del CAI di Gavirate (Varese). Ma questa ormai è cronaca, non più storia.

Al termine di questi brevi cenni sulla storia delle esplorazioni nell'area presa in esame, viene spontaneo chiedersi cosa ci aspetta domani. Indubbiamente, le possibilità di trovare grandi abissi sono piuttosto esigue. Tuttavia, come già accennato, nel 1975 le grotte conosciute nella zona erano appena 21, ma questo numero è raddoppiato fra il 1975 ed il 1980 e poi ancora nel decennio successivo. Né questo incremento sembra voler cessare, un fatto che costituisce una sicura garanzia per un futuro ricco di sorprese.

Sorprese che, peraltro, potrebbero arrivare anche da grotte già note. Così, il complesso di Ornavasso, il più grande finora noto nell'area, è tuttora in fase di studio mentre, poco distante, una grotta recentemente trovata in Val Grande è addirittura in fase di esplorazione.

Qualche interrogativo attende risposta anche nella Voragine del Poiala, la cui esplorazione è resa difficile dalla lunga marcia d'avvicinamento e dalla neve che



Balma dal Diau, Luzzogno: la testimonianza storica più antica finora conosciuta.

ostruisce l'ingresso per gran parte dell'anno. Così resta ancora da tentare la traversata alla sommità della cascata principale, traversata che dovrebbe permettere di raggiungere il ramo da cui precipitava l'acqua fino a qualche anno fa e, con un po' di fortuna, di raddoppiare tutta la prima metà della grotta. Verso il fondo, poi, la galleria fossile è intersecata da un rametto fangoso mai rilevato e, forse, neanche mai guardato con attenzione.

E chi riuscirà a seguire l'acqua che dal complesso dell'Intaglio precipita nella Caverna delle Streghe di Sambughetto, 50 m più in basso?

E che dire del Pozzo del Faggio, in Val Strona, o della più grande e promettente grotta di Croveo, cavità tettoniche negli gneiss delle quali, fra diffidenza ed indifferenza, non si è mai riusciti a toccare il fondo?

Ma il problema più importante della zona resta comunque quello del complesso carsico del Monte Teggiolo, le cui acque riemergono dal traforo del Sempione, oltre 1500 m più in basso dei pozzi assorbenti già noti: un imponente sistema idrologico del quale, ad oggi, non è stata scalfita neppure l'epidermide.

Le grotte nella leggenda

*Sono molto meravigliato di sapere che c'è gente che non ha mai visto uno gnomo...
Certamente la loro vista non funziona molto bene.*

Axel Munthe (1857-1949)

Alcune delle caverne del novarese e della parte meridionale della provincia del Verbano - Cusio - Ossola sono connesse a leggende che, in alcuni casi, si sono rivelate inaspettatamente complesse.

Le più elaborate e importanti sembrano far capo a due cicli ben riconoscibili. Il primo raccoglie le storie sui cucitt, malinconici folletti, talora dispettosi, che popolavano le grotte aronesi, della Val Grande, i monti di Ornavasso e Migiandone (dove prendono il nome di cuvergi o twergi) e anche, più a Nord, oltre i limiti del presente lavoro, le grotte delle valli Anzasca e di Bognanco e perfino dei monti sopra l'abitato di Oira, ormai all'imbocco della Valle Antigorio [BOLOGNA 1994]. Il secondo ciclo di leggende riguarda, invece, le streghe che abitavano nelle caverne di Sambughetto.

I cucitt (al singolare cuscio o, se femmina, cuscia) erano piccoli folletti umanoidi, vestiti di stracci e di foglie. Di piccola statura, erano esseri bonari, anche se talvolta si divertivano con qualche scherzo o qualche dispetto ai danni di pastori o boscaioli: cambiavano posto agli oggetti, sottraevano qualche pezzetto di formaggio di cui erano particolarmente golosi, scioglievano le bestie legate nelle stalle e anche, più malignamente, spostavano i termini di proprietà sui pascoli, per poi godersi le liti fra gli umani. Erano molto furbi e, al tempo stesso, possedevano una saggezza antica che, a volte, trasmettevano agli alpigiani: si dice che avessero insegnato agli uomini come lavorare il latte o come utilizzare la cenere per lavare meglio la biancheria e anche, una sola volta, a un pastore più mite e buono degli altri, come ottenere l'oro dai sassi della montagna e dal carbone di legna. I cucitt rimasero a lungo sui monti ossolani dove custodirono i filoni d'oro fin quando l'uomo non oltraggiò, per la prima volta, quelle rocce nascoste con la sua polvere da sparo e fin quando non furono stesi nelle valli i primi cavi elettrici e, nel fondo della miniera, non cominciò a martellare il primo perforatore pneumatico. A volte le pastore li incontravano lungo i fianchi della montagna, mentre cercavano erbe selvatiche: i vecchi insegnavano ad essere sempre gentili nei loro riguardi e raccomandavano alle giovani di non fermarsi troppo a lungo a parlare perché la loro voce sapeva essere melodiosa ed il loro sorriso ammalatore. Fra gli ultimi valligiani che ritenevano di averne incontrati, sono tuttora ricordati due alpigiani della Valle Anzasca: Simone (Scimòn) Ticozzi, morto nel 1955, e Domenica (Menga) Badini, morta addirittura nel 1982 [CANTONETTI 1993]. La Menga, in particolare, sembra che avesse piuttosto cari i cucitt, nonostante i loro scherzi dispettosi, e raccontava come essi fossero soliti apparire e scomparire in un baleno, uscendo cautamente

dal fogliame, magari per prendere un po' di sole fra le ultime chiazze di neve.

Dei cucitt restano tracce nei nomi popolari di parecchie grotte: esistono, così, una Tumba d'Cucitt (2520 Pi/VB) in Valle Anzasca, un Böcc d'la Cuscia (2699 Pi/NO, presso Arona) e una Ca' d'la Cusc (2720 Pi/VB, in Val Grande). I cucitt che abitavano queste caverne dovevano essere particolarmente dispettosi, tanto da esasperare gli abitanti dei dintorni che, per liberarsene, adottarono fondamentalmente lo stesso stratagemma. Ad Arona, la vittima preferita degli scherzi arroventò, con un gran fuoco che poi spense, tutte le pietre del camino. Quando, poco dopo, la cuscia scese dal camino, come ogni sera, per far visita al poveretto, si procurò tante e tali di quelle scottature da perdere, per un bel pezzo, la voglia di tiri barbini. Anche in Val Grande, approfittando di un'assenza della cuscia, venne arroventato il masso su cui essa preferiva sedersi così che, al suo ritorno, il folletto si prese una tale ustione che non fu più rivisto nei dintorni. Perfino in Valle Anzasca, dove i sette cucitt che abitavano nella Tumba d'Cucitt sembravano essere più miti e prodighi di preziosi insegnamenti, fu preparato lo stesso inganno. Uno di loro, infatti, amava uscire dalla sua grotta nelle giornate senza vento. In quei giorni, alla sera, soprattutto d'inverno, andava poi a far veglia alla vicina Alpe Giùcola e, essendo di piccola statura, trovava comodo sedersi sullo scaglione del focolare che, dal mezzo della stanza, illuminava e riscaldava tutto l'ambiente. Da lì, talvolta, insegnava agli alpigiani a lavorare il latte per ricavarne burro, formaggio e ricotta. Una sera dopo l'altra, forse un anno dopo l'altro, il folletto finì per invaghirsi di una delle pastorelle che frequentavano l'alpe. La storia non dice cosa la ragazza pensasse delle sue attenzioni; sappiamo, invece, che queste attenzioni furono motivo sufficiente perché le sue compagne prendessero a deriderla. Così la ragazza, forse con l'aiuto di un giovanotto dell'alpe, decise di sbarazzarsi del suo imbarazzante spasimante e una sera, l'ultima, i due arroventarono lo scaglione del focolare e non ne tolsero la brace se non quando sentirono il rumore dei passetti del folletto che arrivava. Costui arrivò, salutò educatamente e si sedette nel suo posto preferito ma, ustionato, se ne fuggì subito via scomparendo per sempre [CANTONETTI 1993].

Altrove i cucitt diventano noti come cuvergi (querc) o twergi. Quest'ultimo è il nome con cui sono conosciuti sui monti di Ornavasso, dove sono nate le leggende più elaborate, e anche più delicate e malinconiche, fra quelle che li riguardano. I twergi popolavano tutta la montagna sopra Ornavasso e specialmente il Ragul presso Cortemazzo, il canalone della Kalmatta, Migiandone e l'alpe

Termigecco. Vivevano in semplici anfratti fra i massi o, qualcuno, in vere e proprie grotte, come quella del canalone della Kalmatta (2730 Pi/VB, Tana dei Twergi della Kalmatta). Proprio uno dei twergi della Kalmatta è protagonista della storia di Catarinen, raccontata da Paolo Crosa Lenz in un bell'articolo da cui la riprendiamo pressoché integralmente [CROSA LENZ e CRIVELLI 1991]. Gli strani nomi propri, di luoghi o di persone, di Ornavasso non devono stupire: il paese (Urnafasch) è infatti un'isola di tradizione e lingua Walser.

La storia di Catarinen

Catarinen era una giovane pastora che andava tutti i giorni a pascolare le mucche nei prati della Kalmatta, una distesa di verde incollata alle pendici della montagna. Dove finivano i prati, saliva un fitto bosco di tigli e di castagni che nascondeva buche oscure e grandi massi.

Lì vicino, in alcuni anfratti fra le rocce, viveva un gruppo di twergi. Uno di loro iniziò ad attendere con trepidazione l'ora del pascolo per incontrare la Catarinen e raccontarle storie antiche e meravigliose. Passavano i giorni, e le settimane, e anche la ragazza iniziò a ricambiare quel tenero sentimento, tanto dolce quanto trasgressivo. E una sera d'autunno, obbedendo a quella forza misteriosa che guida i cuori degli uomini e dei twergi, i due si dichiararono il loro amore.

Per la Catarinen iniziarono tempi difficili. Di parlarne ai genitori, neanche a pensarci: mai avrebbero acconsentito ad un matrimonio così contro natura che li avrebbe posti sulla bocca della gente. La ragazza era divisa: da un lato lo sguardo severo della madre che stava intuendo qualcosa, come sempre capita alle madri quando i cuori dei figli sono turbati, dall'altra la voce dolce e le piccole attenzioni del twergi. Alla fine, dopo settimane di dubbio, la Catarinen prese la sua decisione.

Senza rimpianti, come accettando un destino avverso, seguì gli impulsi del cuore.

Abbandonò senza voltarsi la casa paterna per andare nei boschi, offrendo la sua bellezza e la sua gioventù ai twergi della montagna.

Si racconta che il twergi della Kalmatta e la Catarinen si sposarono nel bosco vicino al torrente. Nessuno degli uomini era presente, solo twergi convenuti, dopo lungo camminare per boschi e per valli, dal Ragùl, da Termigecco, da Migliandone e da ogni dove. Era il tardo autunno e come dono di nozze i twergi regalarono alla sposa una corona di foglie novelle, misteriosamente raccolte in un luogo segreto. Da allora la Catarinen non fu mai più vista da occhio umano.

Quanto alle streghe delle caverne di Sambughetto (faj, nel dialetto locale, più volte erroneamente tradotto in italiano con fate), le loro storie sono state raccolte, una prima volta, dallo storico novarese Alessandro Viglio [VIGLIO 1913]. Tre sono, essenzialmente, le leggende

che le riguardano: la danza sul filo, la processione dei tanèbar e il ratto del bambino.

La danza sul filo

La prima leggenda racconta come le streghe della caverna avessero, un tempo, l'abitudine di tendere un filo dalla cima del Sass Mojè (lo sperone roccioso in cui si apre la Caverna delle Streghe) alla punta aguzza del campanile di Sambughetto, e di intrecciarvi sopra una macabra danza notturna. Si spogliavano, però, del loro aspetto umano e si trasformavano in animali di ogni specie, preferibilmente uccelli: corvi, gufi, civette, ma anche gatti e via dicendo. Guardavano le stelle, la cui vista era loro preclusa nelle loro sotterranee dimore, e danzavano alte sul bosco di frassini e di abeti e sul letto profondo del Chignolo. E quante volte, raccontavano le anziane donne del paese, le videro gli uomini che salivano di notte dalla valle, su per l'erta ripida e tortuosa che li conduceva al paese!

La processione dei tanèbar

La seconda leggenda svela come anche le streghe fossero capaci di comprensione e di inattesi slanci di generosità. Si narra, infatti, che a Sambughetto vi fosse una mamma il cui bambino era gravemente ammalato. Una notte il bimbo si svegliò piangendo ma la povera donna non aveva neppure di che accendere il lume per poter accudire il suo bambino. Uscì, dunque, nel buio



per il Twergi d'la Kalmatta

(Per g.c. di G. Crivelli)

per chiedere aiuto a una vicina di casa. Ma proprio in quel momento, lungo il viottolo stretto e oscuro su cui si apriva la sua casa, stava passando una processione di vecchie donne, ognuna delle quali aveva un lume acceso. La donna chiese, allora, alla prima vecchia che, per cortesia, le lasciasse accendere il suo lume. "Aspetta l'ultima", rispose la vecchia. La donna, impaziente, ripeté la sua richiesta di aiuto alla seconda vecchia e anche questa mormorò "Aspetta l'ultima". Una dopo l'altra, tutte le vecchie si videro chiedere aiuto e tutte risposero "Aspetta l'ultima". E l'ultima venne. Alla richiesta della donna, le cedette di buon grado il suo lume, così che la mamma, dopo aver ringraziato, poté rientrare in casa, accudire il suo piccolo e finalmente, spento il lume, riaddormentarsi. Ma, al risveglio, la luce del giorno le riservava una macabra sorpresa: sul comodino, accanto al suo, non c'era un altro lume bensì un dito. La vecchia le aveva ceduto un dito e le compagne di quella strana processione avevano dunque accese le dita e non delle candele. Turbata, la donna si recò dal curato a chiedergli consiglio. Questi, comprendendo quanto era costato alla vecchia l'aiuto prestato, chiese alla donna un atto di coraggio. Le consigliò dunque di uscire nuovamente di casa, la notte seguente, alla stessa ora e, se per caso fosse ripassata la processione, di restituire il dito alla vecchia. E così avvenne: la donna uscì di casa e attese con timore l'inquietante corteo. Giunse la processione, giunse l'ultima vecchia e la donna le restituì, ringraziando, il terribile lume. La vecchia, forse, ringraziò anche lei e, con le sue compagne, se ne tornò nel buio da cui era venuta.

Questo, all'incirca, il racconto di Viglio. Esso si presta, però, a un paio di considerazioni. In primo luogo, il misterioso corteo viene indicato come la processione dei tanèbar, termine che nel dialetto della valle designerebbe, secondo il Viglio, non solo le tenebre ma anche le streghe e, poiché queste ultime dimoravano nella vicina caverna, il legame tra la leggenda e la grotta sarebbe abbastanza stretto. Secondo Cerutti (che pure ha raccolto la leggenda: [CERUTTI 1983]), invece, i tanèbar sarebbero le anime dannate e, pertanto, il legame con la grotta sarebbe assai più labile, se non inesistente.

Inoltre, la redazione di Cerutti, sebbene assai simile a quella di Viglio, ne differisce in un particolare importante: la vecchia, ricevendo indietro il suo dito, esclama "Ringrazia il Signore che il lume era per il tuo bambino, altrimenti il pezzo più grosso che ti sarebbe rimasto era un orecchio", riaffermando così il carattere terribile e temibile suo e delle sue compagne, streghe o anime dannate che fossero. Vi sono, però, un paio di elementi che ci inducono a considerare apocrifia questa truculenta conclusione. Il primo di questi elementi ha un carattere, per così dire, interno alla stessa leggenda: la minacciosa frase, infatti, suona un po' incongrua col resto della storia, poco coerente con l'atmosfera di dolorosa penitenza che, in entrambe le versioni, sembra avvolgere la strana pro-



per il Twergi 'a Termigecco

(Per g.c. di G. Crivelli)

cessione. In secondo luogo, la frase della vecchia sembra essere ripresa, quasi alla lettera, dalla conclusione di un'altra, ben più nota, leggenda piemontese: quella della bell'Alda. Era costei una bella e pia ragazza di paese che, in occasione di una delle tante scorribande di milizie straniere nella bassa Val di Susa, piuttosto che cadere in mano alla soldataglia, preferì gettarsi dall'alto delle rupi del monte Pirchiriano, sulla cui cima sorge la splendida Sacra di San Michele. Ma il coraggio e la virtù della ragazza furono premiati e, anziché sfracellarsi sulle rocce, la bella Alda scese pian piano finché si adagiò dolcemente, sana e salva, nelle campagne alla base del monte. Ancora incredula e timorosa, se ne tornò al paese dove ebbe la sventura di raccontare quanto le era accaduto, ma i suoi compaesani non le credettero e, anzi, presero a schernirla. Esasperata e ferita nell'orgoglio, la ragazza finì col proporre loro di ripetere il suo vertiginoso balzo. Ma se la sua purezza aveva meritato un intervento miracoloso, non altrettanto fu concesso al suo orgoglio e, questa volta, Alda si sfracellò davvero e *'l toc pi gross a l'è restà l'oria* (il pezzo più grosso è rimasto l'orecchia).

Il ratto del bambino

Un tempo, sotto lo scosceso costone su cui si aggrappano le poche case di Sambughetto, sulle rive dello Strona, si stendevano alcuni prati quasi pianeggianti di proprietà degli abitanti della vicina frazione di Marmo. Le donne

di Marmo, nella buona stagione, solevano recarvisi a falciare l'erba per ricavarne un po' di fieno e, se per caso avevano dei bimbi in tenera età, li portavano con sé. Ora avvenne che, un giorno, una di queste donne uscì a far fieno e portò con sé il suo bellissimo bambino di appena pochi mesi. Giunta sui prati, depose il bimbo su un guanciale fra l'erba e si mise al lavoro, allontanandosi da lui man mano che falciava. Ma una strega aveva osservato tutta la scena mentre se ne stava di vedetta, anche lei con un figliolo lattante, fra i crepacci del Sass Mojè, la rocca minacciosa a picco sul torrente. Invidiosa, forse, della bellezza del piccolo della donna, si risolse infine a volarsene giù nel prato dove, rapidissima, rapì il bambino, lasciando al suo posto il suo stregoncino e tornandosene poi, con un sol balzo, fra le sue rupi. Quando, poco dopo, la povera mamma si avvide dell'infame tiro della strega, al vedere che il suo angioletto era stato sostituito da un orribile mostriciattolo, precipitò nella più profonda angoscia. Ma in questi casi, ormai lo sappiamo, non c'era che un rimedio: anche lei andò dal curato. Questi si raccolse in preghiera, ma questa volta il suo consiglio fu meno nobile di quello che il suo collega aveva dato alla madre di Sambughetto. Le raccomandò, infatti, di attendere il calar della notte e poi di picchiare ben bene il figlio della strega fino a quando le sue grida non fossero echeggiate anche fra le rocce del Sass Mojè. Perfino la strega peggiore, infatti, doveva avere un cuore di madre e, sentendo gridare la sua creatura, sarebbe discesa a riprendersela, anche se avesse dovuto restituire,

in cambio, il bel bambino che aveva rapito. Anche questa volta, il consiglio del curato, ancorché crudele, si dimostrò corretto: la donna picchiò il piccolo mostro e la strega, non reggendo a tanto strazio, scese a riprenderselo e a riconsegnare, di mala voglia, il bambino alla sua mamma.

Povere leggende, come si vede, queste delle streghe di Sambughetto. Ne emerge la figura del ministro di Dio come unico argine al potere delle forze infernali e forse anche come punto di riferimento per una comunità che si sentiva assediata da una natura ostile e avara. Per il resto, già il Viglio osservava che non si capisce bene cosa volessero ottenere le streghe lasciando in giro pezzi di dita. Eppure, queste leggende, pur nella loro semplicità, avevano ispirato una vera e propria opera letteraria già molti anni prima che il Viglio le raccogliesse. Questo curioso documento è *La parrocchia in contrasto*, un poema eroicomico in sedici canti scritto da don Alessandro Piana che nacque ad Alessandria nel 1798 ma che fu parroco nella valle (prima a Sambughetto, poi a Fornero) per ben 42 anni, dal 1822 al 1864, anno della sua morte.

Quest'opera, pubblicata solo recentemente [PIANA senza data], narra come gli abitanti di Fornero, desiderosi di costituirsi in parrocchia autonoma, venissero alle mani con gli uomini di Massiola, contrari a questo anelito di libertà, e ne avessero la meglio. Si arriva così al canto XV, interamente ambientato nelle grotte di Sambughetto.



San Giulio raggiunge a bordo del suo mantello l'isola infestata dai mostri, ove poi ne sconfiggerà il più pericoloso, l'Orchera, che si ritirerà in una vicina grotta. (Cattedrale dell'isola di San Giulio, 1500 circa)

In esso, infatti, si narra come, per far fronte agli oneri derivanti dalla costruzione della nuova chiesa, Celestino, eroe fornerese, scese nella grotta di Mojero (il Sass Mojè, già più volte citato, in cui si apre la caverna delle Streghe) per impadronirsi del favoloso tesoro che vi era custodito. Nella caverna, Celestino, servendosi di un amuleto benedetto, mise in fuga mille e mille mostri e spettri e faine e oromatti finché giunse all'arca del tesoro, su cui vigilava un rospo gigantesco. Era costui il figlio della Ghittina, la strega "calda d'amore" che lo aveva concepito con il demone Asmodeo sotto lo Strona, là "ove ella tien sue stanze, e sue dimore". Asperrima fu la lotta, ma alla 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.

Benché il poema non sia stato riprodotto a stampa prima del 1984, i contenuti de *La parrocchia in contrasto* dovevano essere, in qualche misura, conosciuti dagli abitanti della valle e, ancora pochi anni fa, è stato possibile raccogliere a Fornero le testimonianze di chi, da bambino (erano i primi anni del '900) veniva invitato a tenersi lontano dalla vicina Balma, ritenuta una nascondiglio della strega Ghittina che veniva descritta come una brutta vecchia che rapiva i fanciulli quando questi, durante i loro giochi, si allontanavano dalla piazza della chiesa.

Altre grotte della Valle Strona, oltre alle caverne di Sambughetto, erano abitate, secondo la tradizione, dalle streghe. Presso Chesio c'è un Böcc dai Faj (2677 Pi/VB) e una modestissima cavernetta poco a monte di Luzzogno (Grotta della Vulanta, 2708 Pi/VB) era la dimora della strega Vulanta (nome che viene pronunciato con la u

molto chiusa, quasi fosse viulanta, e che probabilmente significa volante). I connotati di questa strega, però, sono piuttosto domestici: era nota più che altro perché, con qualche seguace, era solita aiutare una povera donna che viveva da sola all'alpe Collaccia, quando le sue vacche dovevano partorire. Prova indiscutibile di questa stregonesca collaborazione era il vociare concitato che, in quei momenti, sembrava provenire dall'alpe. Probabilmente, la Vulanta altro non era se non un'altra povera donna che, presumibilmente, viveva in solitudine in qualche alpeggio remoto. Comunque, di fronte alla sua grotta ma sul versante opposto della valle, c'è un caratteristico colletto tuttora indicato come punto di ritrovo delle streghe dei dintorni (Collet dai Faj). Una figura simile a quella della Vulanta è ricordata anche a proposito della Ca' d'la Cusc della Val Grande: si narra, infatti, che anche in questa caverna visse un'anziana donna solitaria, emarginata dai suoi compaesani, che aveva il singolare compito di custodire, nella sua caverna, le anime di coloro che erano morti nella valle.

Altre leggende affiorano qua e là nelle grotte della Valle Strona e delle zone vicine: storie che narrano di falsari che battevano monete nella Balma di Fornero o nella caverna di Sambughetto, o di un misterioso sacerdote che, entrato nelle grotte di Sambughetto, ne sarebbe uscito assai più tardi sul greto dello Strona o, infine, della prodigiosa navigazione di San Giulio sul lago d'Orta e della sua vittoria sul drago che, d'allora in poi, si sarebbe ritirato nella Grotta dell'Orchera. Si tratta, però, di tradizioni più frammentarie, cui verrà fatto qualche cenno nei capitoli successivi, insieme alla descrizione delle grotte cui sono legate.

Le formazioni sedimentarie: Il monte Fenera

Il Monte Fenera (m 899) rappresenta la prima montagna di una certa individualità che si incontra risalendo il fiume Sesia, poco prima della cittadina di Borgosesia. La sua posizione un po' isolata ne fa un ottimo punto di controllo della valle. Questa sua importanza strategica dovette essere evidente fin dall'antichità e, infatti, le grotte del monte (principalmente, però, quelle sul versante vercellese) ne conservano le testimonianze, con resti archeologici che si susseguono dal Paleolitico medio fino al tardo Medioevo e che fanno del Fenera una delle stazioni preistoriche più importanti del Piemonte.

Il Fenera costituisce il più vasto relitto esistente delle estese formazioni carbonatiche che, nel corso del Triassico e del Giurassico, si depositarono sulle vulcaniti permiane. In accordo con quanto già esposto nell'inquadramento geologico, la stratigrafia della montagna comprende, partendo dal basso:

- porfidi quarziferi dal caratteristico colore rosso-bruno, che rappresentano l'elemento basale impermeabile e che vengono fatti risalire al Permiano;
- scarse breccie porfiriche e arenarie del Trias inferiore;
- dolomie, che inizialmente contengono elementi detritici di porfido, in contatto normale con l'unità precedente e potenti circa 300 m (Trias medio e superiore);
- arenarie rosso-viola, potenti una decina di metri (Lias inferiore);

- calcari selciferi neri e grigi, con rare impronte di ammoniti (Lias medio).

Marginalmente, si rinvencono inoltre depositi pliocenici, per lo più sabbiosi, spesso fossiliferi.

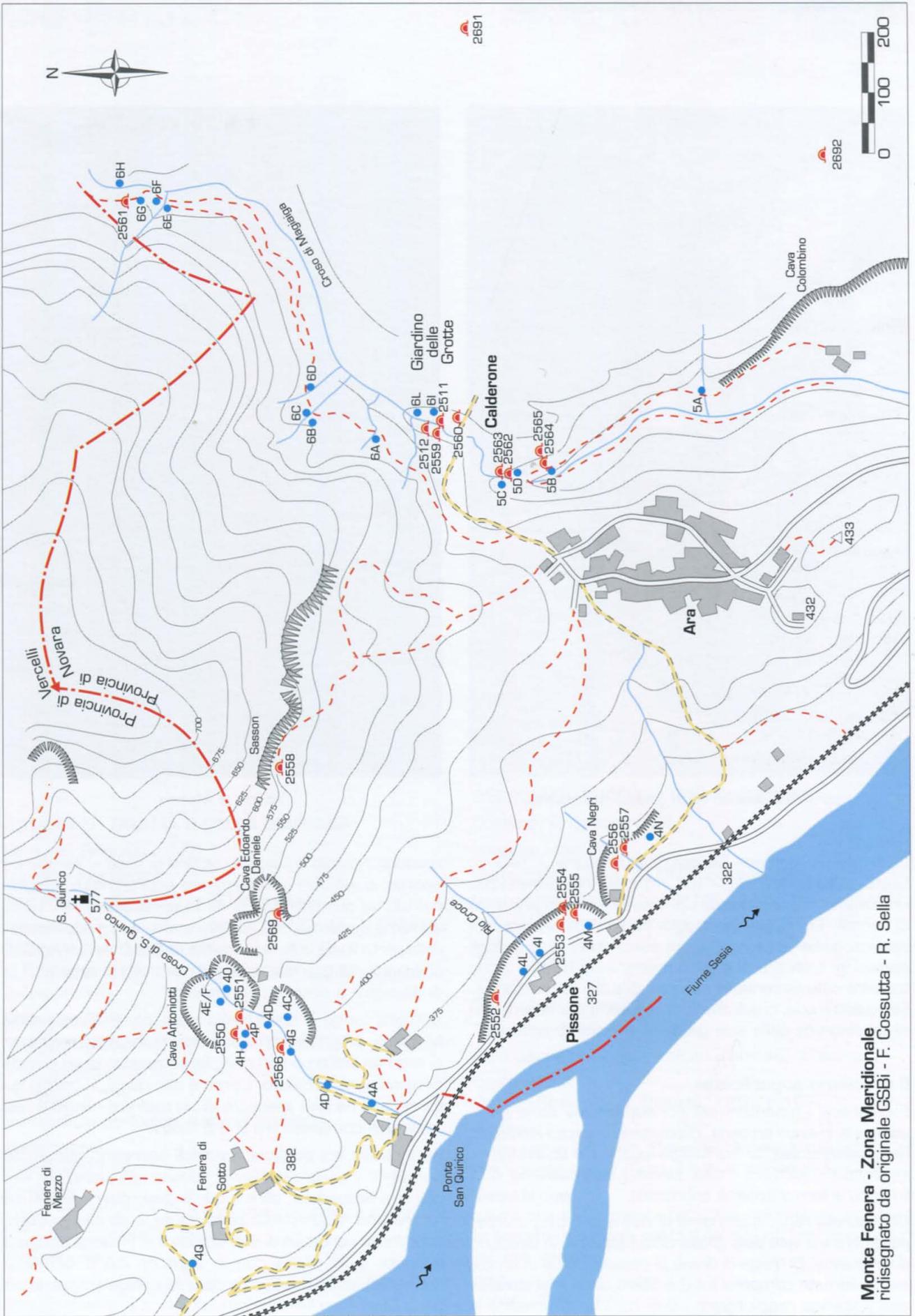
La giacitura delle formazioni è caratterizzata da una modesta inclinazione con una tendenziale immersione verso Sud-Est. L'area è interessata da alcune grosse dislocazioni, fra cui la già citata Linea della Cremosina, con direzione ENE-OSO.

L'area di interesse speleologico è interamente compresa nei limiti del Parco Naturale del Monte Fenera. Al parco o al Gruppo Archeo-Speleologico di Borgosesia ci si può rivolgere per informazioni circa la fruibilità del rifugio speleologico eretto non lontano dalle grotte di maggiore interesse preistorico. Tuttavia, le grotte della montagna sono comodamente accessibili dalle frazioni abbarbicate sui suoi fianchi (Ara, Bettole, Colma), tutte facilmente raggiungibili in auto. In alcune di queste frazioni, oltre che nei paesi del fondovalle, si trovano buoni punti di appoggio e di ristoro.

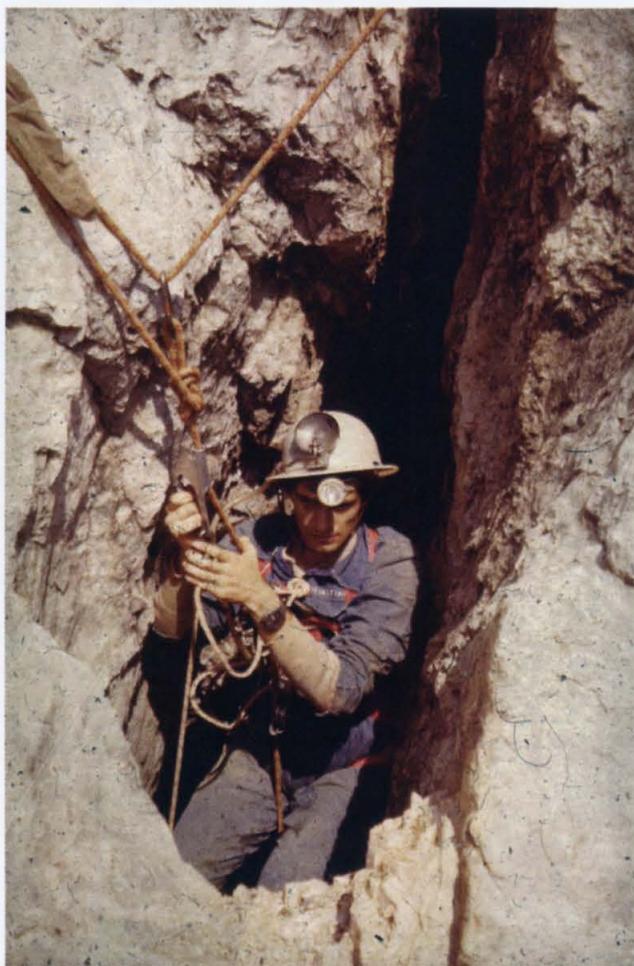
Come già accennato, il Fenera è una montagna più vercellese che novarese. La provincia di Novara ne include, infatti, solo un limitato settore nell'area più meridionale. Le grotte più lunghe (Grotta delle Arenarie, circa 3 km; Grotta della Bondaccia, 500 m; Ciota Ciara,



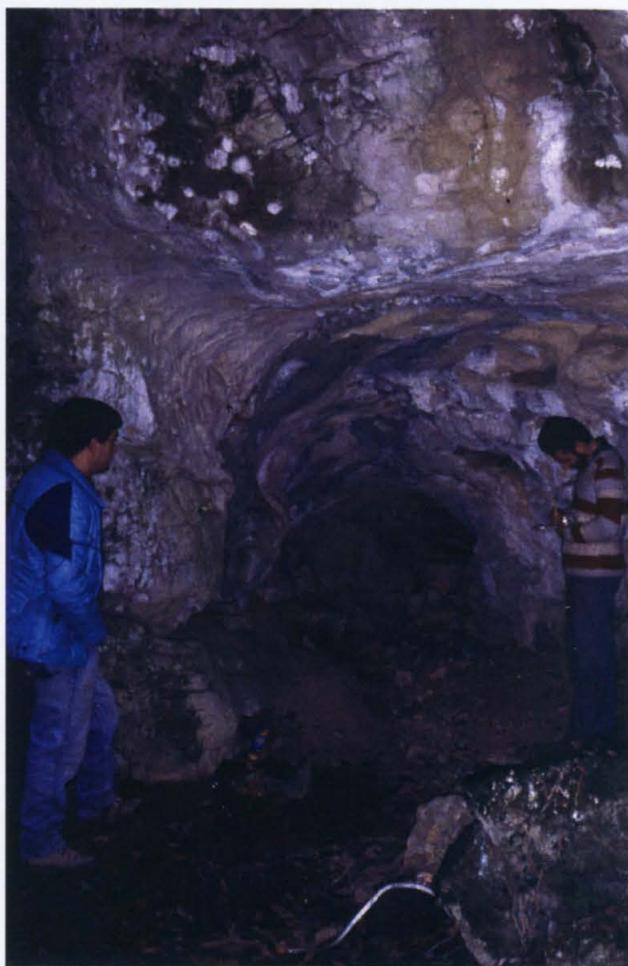
Il massiccio del Monte Fenera, come si presenta da Borgosesia.



Monte Fenera - Zona Meridionale
ridisegnato da originale GSBi - F. Cossutta - R. Sella



Lo stretto ingresso della grotta "La Beante".



Tanon di Muron.

202 m), più profonde (Grotta delle Arenarie, - 143 m; Grotta della Bondaccia, - 101 m) e più interessanti per i ritrovamenti preistorici si aprono, di fatto, in provincia di Vercelli. Per di più, la maggior parte delle esplorazioni speleologiche sulla montagna sono state opera degli speleologi biellesi che stanno preparando un'opera che tratterà diffusamente le caverne di tutta la montagna. Per questi motivi, ci si limiterà, di seguito, a una descrizione assai sintetica delle sole grotte del versante novarese.

Il carsismo superficiale

Sul Fenera i fenomeni carsici superficiali sono poco comuni e, quando presenti, interessano superfici modeste. Così, ad esempio, le morfologie legate allo scorrimento superficiale (come i campi solcati) sono assenti o si limitano a forme appena abbozzate.

Un discreto raggruppamento di doline si trova, invece, poco oltre e a valle delle grotte della Magiaiga, in direzione di Grignasco. Si tratta di doline di dissoluzione e di crollo, aventi diametri compresi fra 2 e 15 m circa, e profondità che possono raggiungere i 5-6 m. Dando credito a

racconti raccolti sul posto, alcune di esse si sarebbero aperte, o almeno ulteriormente approfondite, proprio nell'ultima quindicina di anni. In particolare, nel 1988 abbiamo avuto modo di verificare che, in corrispondenza della parte finale della sottostante Grotta D della Magiaiga, si era aperta una vistosa dolina di crollo di almeno 3 m di diametro e circa 2 di profondità.

Sempre lungo il torrentello noto come Croso della Magiaiga, proprio in corrispondenza delle grotte omonime, si erge un bell'arco naturale, forse residuo di un grande cavernone ora crollato. L'arco è alto quasi 10 metri sul torrente e ha uno spessore di un metro e mezzo e una larghezza compresa fra 3 e 5 metri.

Al contatto tra dolomie e porfidi sgorgano numerose sorgenti, mai grossissime, alcune già utilizzate per rifornire acquedotti; oltre a quelle descritte nel testo, se ne trovano raggruppate poco sopra la strada, in corrispondenza del Croso di San Quirico e di Pissone (sorgenti indicate sulla carta con le sigle da 4A a 4N) e in corrispondenza del Croso della Magiaiga (sorgenti da 5A a 6H).

2511 PiNO - GROTTA A DELLA MAGIAIGA

Comune: Grignasco (NO)

Località: Ara Grotte

Cartografia: I.G.M., 30 Il SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 07' 37" O; 45° 41' 51" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4763 6088

Quota: m 393

Sviluppo spaziale: 6 m

Sviluppo planimetrico: 6 m

Dislivello: 0 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

la grotta (come pure la 2512 Pi) fu studiata già dal Capello [CAPELLO 1950] e successivamente inserita nel catasto regionale da Dematteis [DEMATTEIS 1959]. Nel 1976, il Gruppo Speleologico Biellese ne ha pubblicato uno studio aggiornato.

Accesso:

da Novara per Borgosesia sulla Strada Statale 299. Superata Grignasco, si prende a destra per la frazione di Ara al cui inizio conviene lasciare l'auto. Si attraversa la frazione fino a incontrare uno stradello (indicazione turistica "Grotte") che si dirige verso Nord-Est. La grotta si apre in un'area cintata, sul lato sinistro del letto del torrente detto Croso della Magiaiga, proprio sotto il bell'arco naturale.

Descrizione:

breve relitto di una cavità a forra.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].

2512 PiNO - GROTTA B DELLA MAGIAIGA

Comune: Grignasco (NO)

Località: Ara Grotte

Cartografia: I.G.M., 30 Il SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 07' 38" O; 45° 41' 51" N (ingresso meridionale)

Coordinate UTM: 32 T MR 4762 6089 (ingresso meridionale)

Quota: m 392

Sviluppo spaziale: 36 m

Sviluppo planimetrico: 36 m

Dislivello: + 1 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

vedi la 2511 Pi.

Accesso:

come per la 2511 Pi. La grotta costituisce parte del letto del Croso della Magiaiga.

Descrizione:

forra originata dalla saldatura di più condotti freatici. Vi è stato deviato il corso del torrente Magiaiga.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].

2552 PiNO - FESSURA DI PISSONE

Comune: Grignasco (NO)

Località: Pissone

Cartografia: I.G.M., 30 Il SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 08' 23" O; 45° 41' 47" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4664 6078

Quota: m 336

Sviluppo spaziale: 9 m

Sviluppo planimetrico: 8 m

Dislivello: + 2 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

da Novara per Borgosesia sulla Strada Statale 299. Superata Grignasco, si prosegue oltre il bivio per la frazione Ara. Poco dopo, si attraversa un passaggio a livello e si prosegue fino a incontrare, sulla destra, una vecchia cava (località Pissone) sul cui piano si apre la grotta.

Descrizione:

relitto freatico allargato a forra, riempito da pietrisco e argilla.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].

2553 PiNO - BUCO DEI ROVI DI PISSONE

Comune: Grignasco (NO)

Località: Pissone

Cartografia: I.G.M., 30 Il SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 08' 17" O; 45° 41' 44" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4677 6068

Quota: m 346

Sviluppo spaziale: 11 m

Sviluppo planimetrico: 7 m

Dislivello: - 3 m

Formazione geologica: calcari dolomitici triassici.

Esplorazioni:

Gruppo Speleologico Biellese, 1963 e 1975.

Accesso:

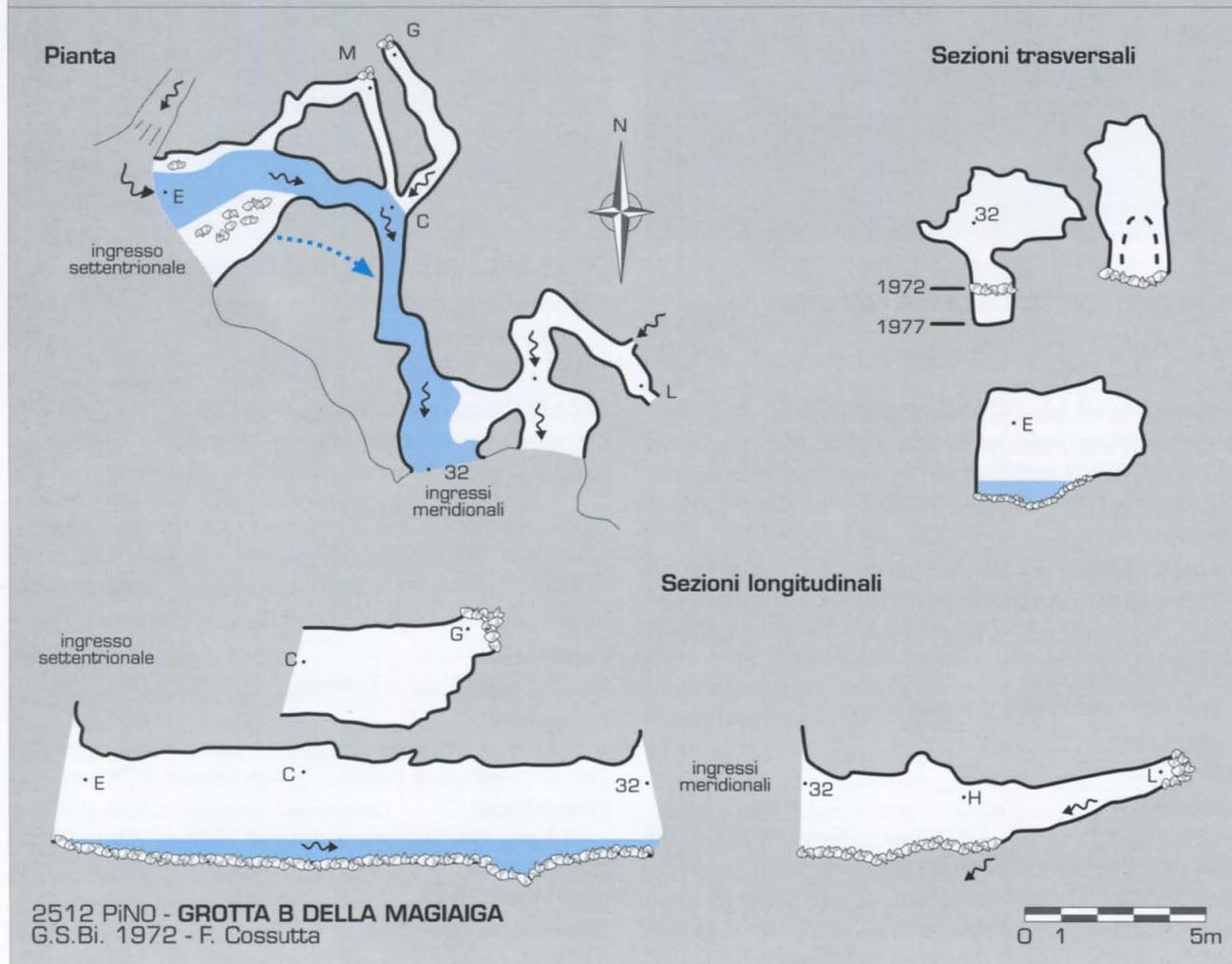
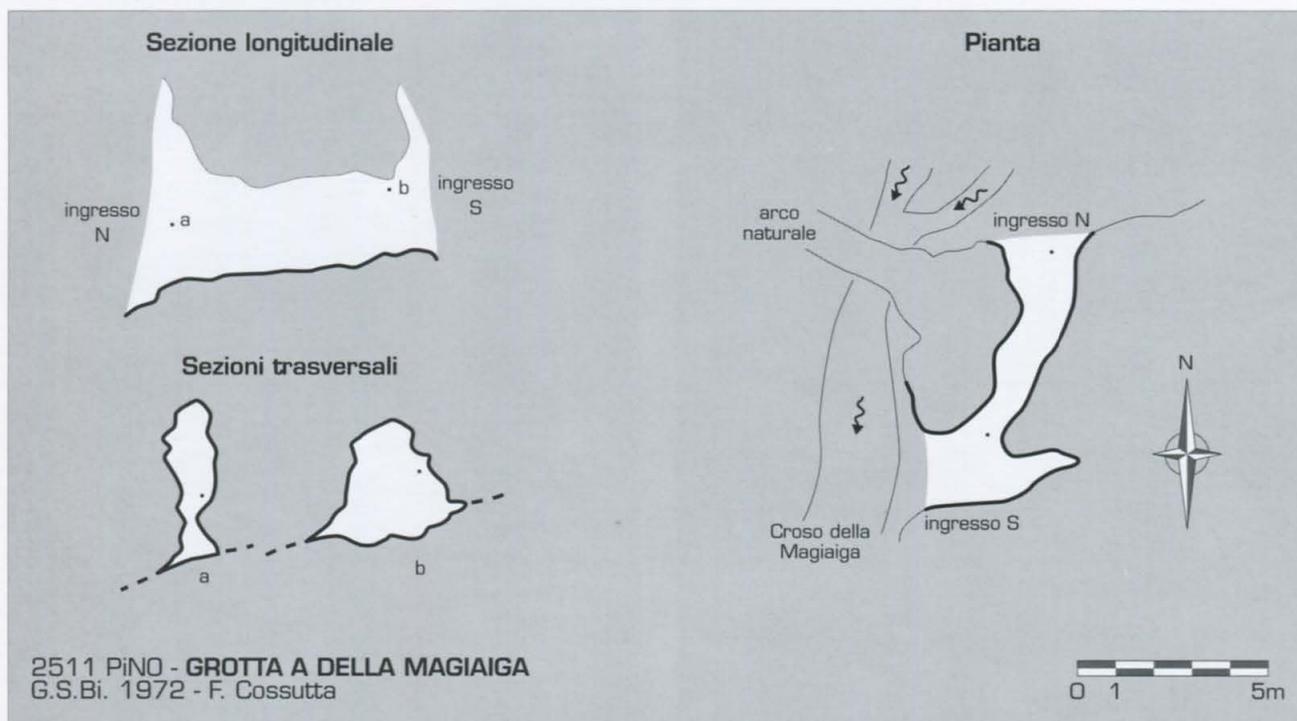
come per la 2552 Pi. Dal piano di cava si sale verso Est per una ventina di metri, lungo la parete della cava.

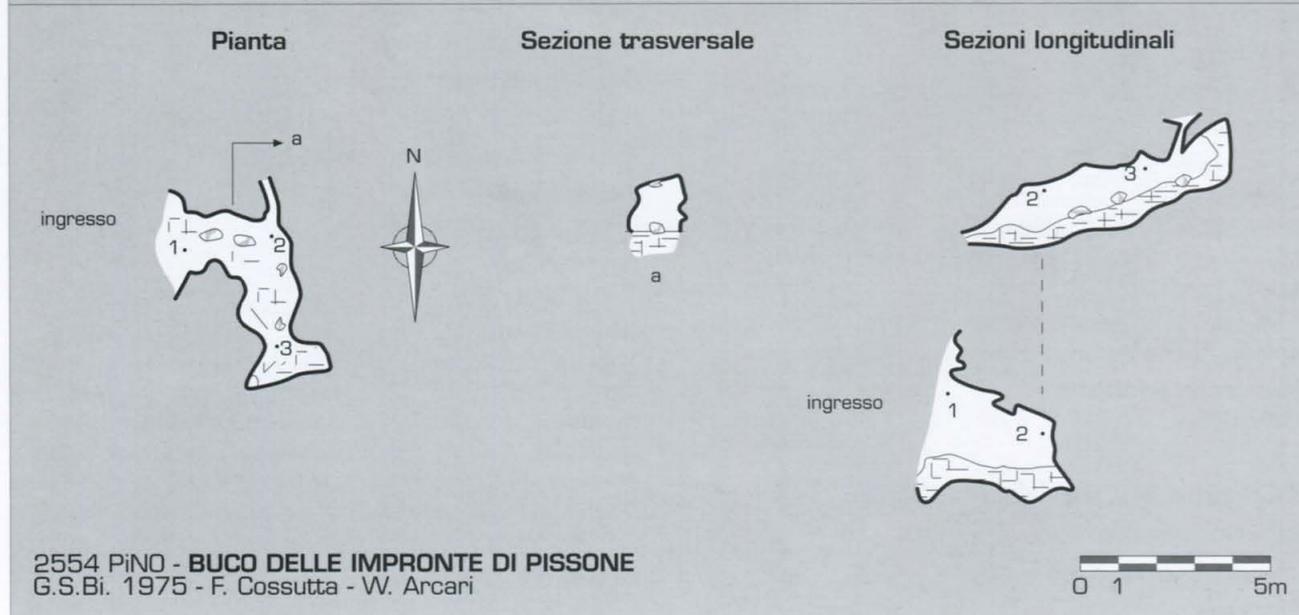
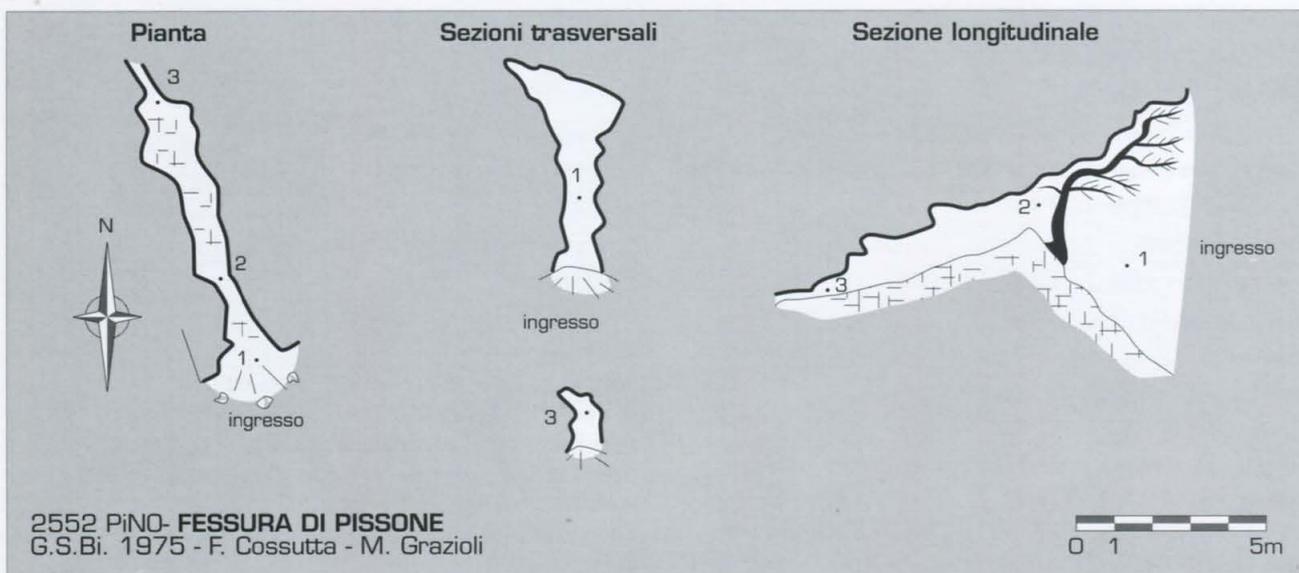
Descrizione:

cavità prevalentemente tettonica. All'angusto ingresso fa seguito un piccolo saltino, da cui uno scivolo conduce ad una saletta.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].





2554 PiNO - **BUCO DELLE IMPRONTE DI PISSONE**

Comune: Grignasco (NO)

Località: Pissone

Cartografia: I.G.M., 30 Il SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 08' 16" O; 45° 41' 44" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4679 6067

Quota: m 349

Sviluppo spaziale: 7 m

Sviluppo planimetrico: 6 m

Dislivello: + 2 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

un poco a Sud-Est della 2553 Pi. Nel 1976, frane e rovi costringevano a un difficoltoso accesso dall'alto (necessaria una corda).

Descrizione:

piccola cavità tettonica che evidenzia nelle rocce che la ospitano morfologie del tipo "ripple marks".

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].

2555 PiNO - **CUNICOLO DELL' ACACIA DI PISSONE**

Comune: Grignasco (NO)

Località: Pissone

Cartografia: I.G.M., 30 Il SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 08' 16" O; 45° 41' 43" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4679 6066

Quota: m 337

Sviluppo spaziale: 7 m

Sviluppo planimetrico: 7 m

Dislivello: + 1 m

Formazione geologica: calcari dolomitici triassici.

Esplorazioni:

Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

come per le 2553 e 2554 Pi, ma più a Sud, nella parte meridionale della cava, in mezzo ai rovi.

Descrizione:

modesto relitto freatico, riempito in parte da deposito terroso. Presente un modesto concrezionamento.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].

2556 PiNO - **GROTTA DELL'ELEFANTE**

Comune: Grignasco (NO)

Località: Pissone, Cava Negri

Cartografia: I.G.M., 30 Il SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 08' 12" O; 45° 41' 41" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4687 6059

Quota: m 339

Sviluppo spaziale: 20 m

Sviluppo planimetrico: 16 m

Dislivello: 3 m (+ 1, - 2)

Formazione geologica: calcari dolomitici triassici.

Esplorazioni:

Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

come per la 2552 Pi. Fra il passaggio a livello e la cava di Pissone, si stacca verso Est una strada comunale per Ara il cui tratto iniziale è accessibile alle auto. Dopo meno di 50 metri, si incontra una fornace rimodernata e adibita ad abitazione: dietro, si nota la parete dell'ex cava Negri. La grotta si apre nel settore occidentale della parete.

Descrizione:

dopo l'ingresso, un saltino porta a una saletta da cui parte un angusto cunicolo. Abbondante materiale fluitato ostruisce le prosecuzioni.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].

2557 PiNO - **CAVITÀ CENTRALE DELL'EX CAVA NEGRI**

Comune: Grignasco (NO)

Località: Pissone, Cava Negri

Cartografia: I.G.M., 30 Il SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 08' 11" O; 45° 41' 41" N (ingresso principale)

Coordinate UTM: 32 T MR 4689 6058 (ingresso principale)

Quota: m 340 (ingresso principale)

Sviluppo spaziale: 42 m

Sviluppo planimetrico: 42 m

Dislivello: 5 m (+ 4, - 1)

Formazione geologica: calcari dolomitici triassici.

Esplorazioni:

Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

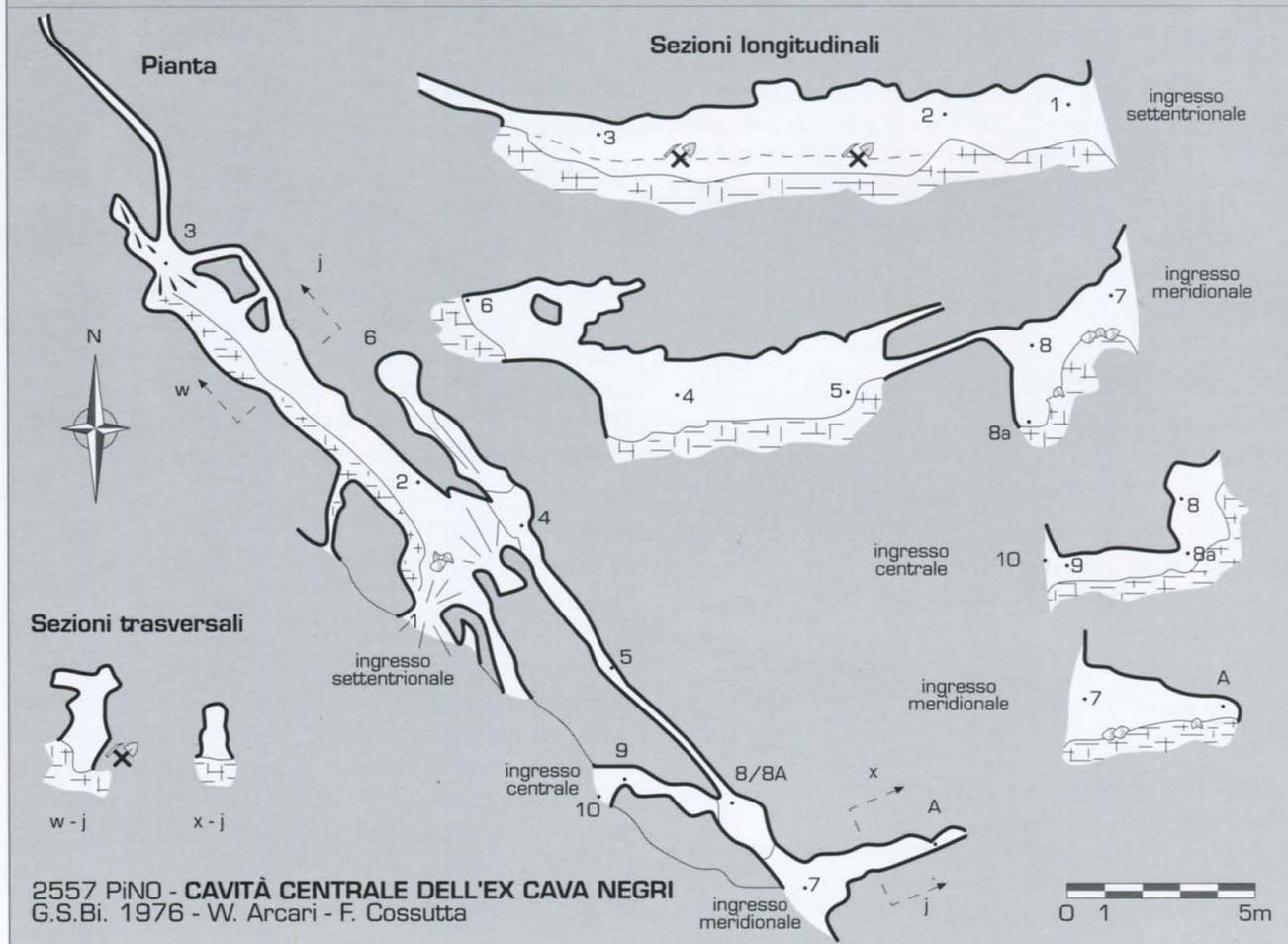
come per la 2556 Pi.

Descrizione:

la cavità presenta tre ingressi agibili, ma esistono altri fori non transitabili. L'ingresso più grande porta al vano più ampio; da qui inizia in direzione Nord-Ovest un ramo fossile, intasato da depositi argilloso-terrosi, che termina in corrispondenza di una stretta fessura; a Sud-Est si diparte un ramo parallelo che porta nuovamente all'esterno con una stretta fessura, in prossimità degli altri ingressi.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].



2558 PiNO - GROTTA DEI PARTIGIANI DI ARA

Comune: Grignasco (NO)

Località: Sasson

Cartografia: I.G.M., 30 II SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 08' 05" O; 45° 41' 59" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4704 6115

Quota: m 541

Sviluppo spaziale: 20 m

Sviluppo planimetrico: 10 m

Dislivello: - 5 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

come per la 2511 Pi fino alla frazione di Ara che si attraversa (consigliabile lasciare l'auto al suo inizio) fino alla chiesetta di San Grato da dove parte un sentiero che porta verso le falesie in direzione Nord-Nord-Ovest. L'ingresso della grotta, sovrastato da un grosso masso a mo' di tetto, si apre a pochi metri dalla parete, in mezzo ai rovi.

Descrizione:

superato un saltino, si percorre un cunicolo di origine tettonica; sulla destra si incontra un piccolo ramo fossile con un interessante canale di volta, mentre la galleria che raggiunge la massima profondità è interessata da un modesto arrivo di acqua che genera una piccola pozza in una zona modestamente concrezionata. Le gallerie conservano la morfologia freatica nelle parti alte, mentre la sezione inferiore risulta approfondita in regime gravitazionale.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].

2559 PiNO - GROTTA C DELLA MAGIAIGA

Comune: Grignasco (NO)

Località: Ara Grotte

Cartografia: I.G.M., 30 II SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 07' 38" O; 45° 41' 51" N (ingresso settentrionale)

Coordinate UTM: 32 T MR 4761 6089 (ingresso settentrionale)

Quota: m 392

Sviluppo spaziale: 19 m

Dislivello: - 1 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

la grotta è stata svuotata dai sedimenti che la ostruivano grazie al paziente lavoro (iniziato intorno al 1966) di alcuni appassionati di Ara guidati da Amilcare Sala, proprietario del fondo e della villetta che lo sovrasta.

Rilievo e descrizione sono stati pubblicati nel 1976 dal Gruppo Speleologico Biellese. Più recentemente, è stata liberata dai sedimenti anche l'ultima parte del ramo occidentale, rilevata dal Gruppo Grotte Novara nel 1988.

Accesso:

come per la 2511 Pi. La grotta è sulla destra del Croso della Magiaiga, sotto la villetta.

Descrizione:

relietto di cavità messo a nudo in anni recenti. Consiste in una forra ormai fossile, con resti di condotte freatiche impostate su interstrati. Attualmente, presenta tre ingressi.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976]; [CELLA e RICCI 1988].

2560 PiNO - GROTTA D DELLA MAGIAIGA

Comune: Grignasco (NO)

Località: Ara Grotte

Cartografia: I.G.M., 30 II SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 07' 37" O; 45° 41' 50" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4763 6085

Quota: m 400

Sviluppo spaziale: 11 m

Sviluppo planimetrico: 11 m

Dislivello: + 1 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

la grotta è stata svuotata dai sedimenti che la ostruivano grazie al paziente lavoro (iniziato intorno al 1966) di alcuni appassionati di Ara guidati da Amilcare Sala, proprietario del fondo e della villetta che lo sovrasta. Rilievo e descrizione sono stati pubblicati nel 1976 dal Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

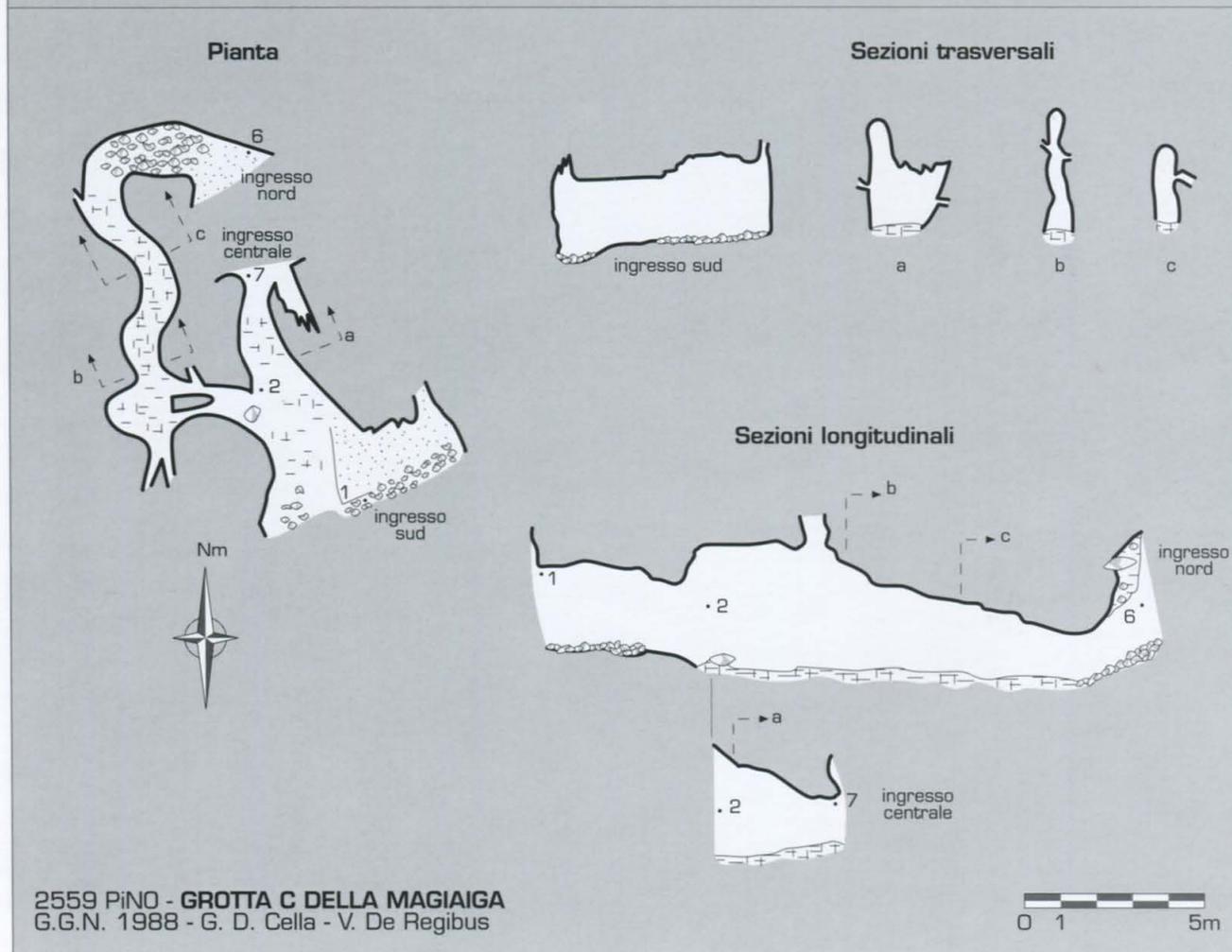
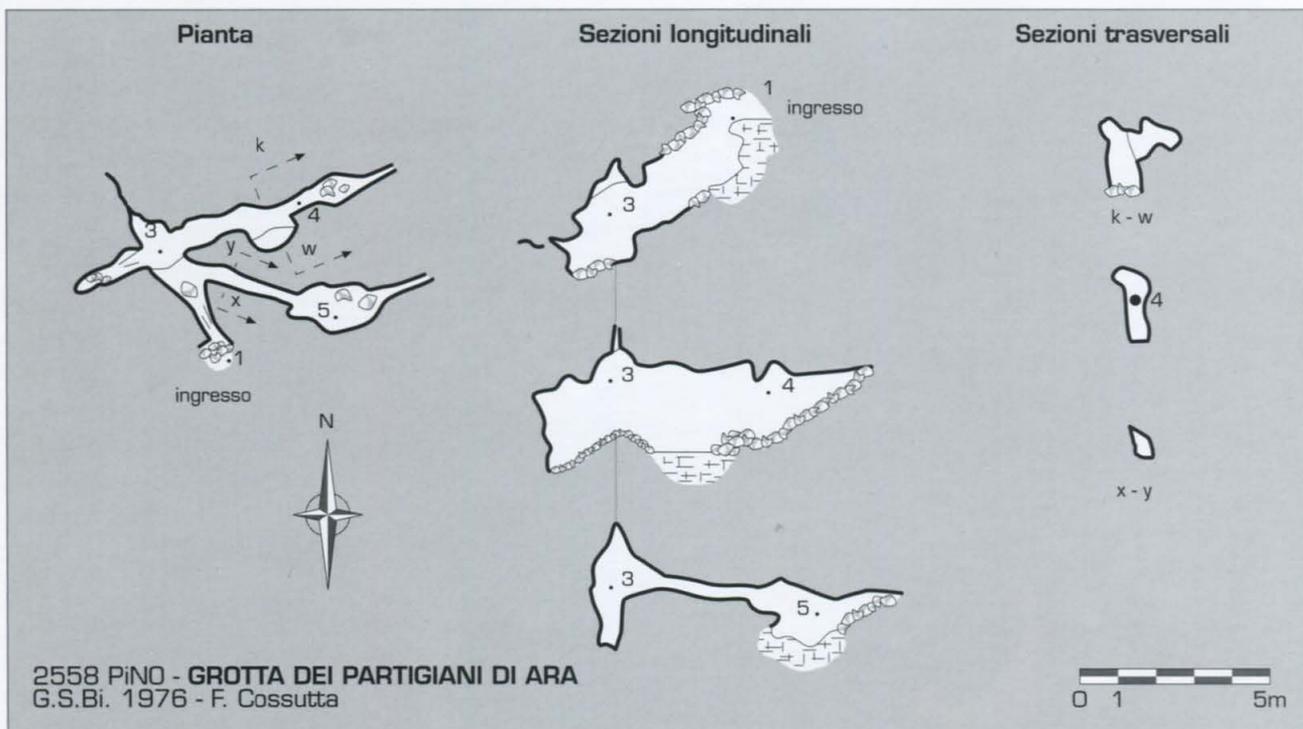
come per la 2511 Pi. Si apre sulla sponda sinistra del Croso della Magiaiga, alla base di una paretina.

Descrizione:

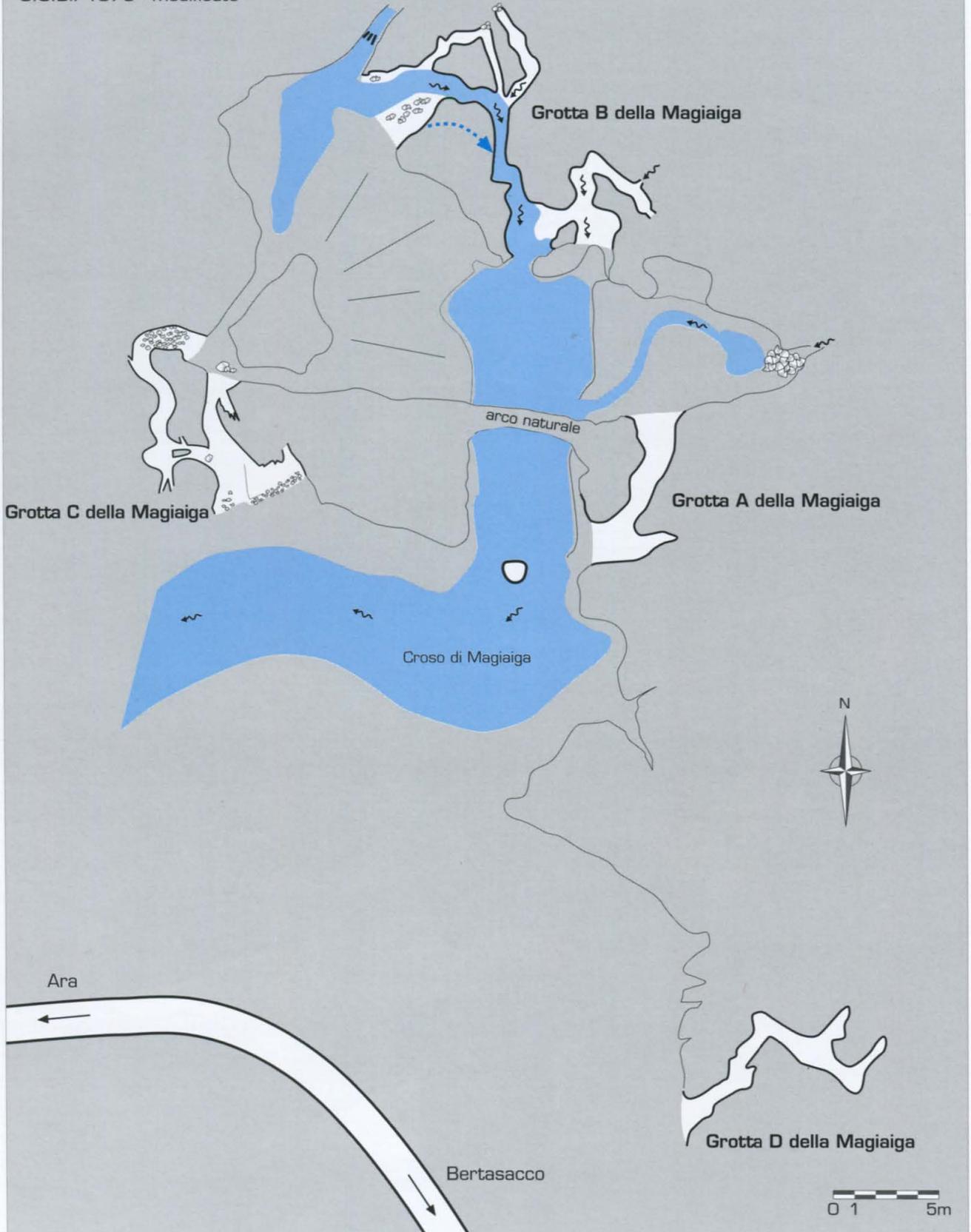
resto di forra con il soffitto a U molto regolare, che terminava nei pressi di un camino con leggero stillicidio. Già nel 1988, tuttavia, la parte finale della grotta risultava inaccessibile a causa di una poderosa frana che l'aveva nuovamente riempita. Nello stesso anno ci si accorgeva che all'esterno, in corrispondenza di questa zona, si era formata una vistosa dolina di crollo di almeno 3 m di diametro e circa 2 di profondità.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].



INSIEME DELLE GROTTA DELLA MAGIAIGA
G.G.Bi. 1976 - modificato



2561 PiNO - GROTTA DELL'ACQUEDOTTO DI ARA

Comune: Grignasco (NO)

Località: a Sud-Est della Costa Bella

Cartografia: I.G.M., 30 II SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 07' 21" O; 45° 42' 08" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4799 6140

Quota: m 451

Sviluppo spaziale: 36 m

Sviluppo planimetrico: 34 m

Dislivello: - 5 m

Formazione geologica: arenarie del Lias inferiore.

Esplorazioni:

Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

come per la 2558 Pi fino alla chiesetta di San Grato da dove parte anche un tratturo che si dirige verso la località Bertasacco, in direzione Nord-Est. Dopo un centinaio di metri, si trova sulla sinistra un sentiero che segue l'acquedotto interrato che proviene dalla grotta. Ad un bivio, preferire il sentiero basso, pianeggiante e più corto dell'altro che, comunque, conduce anch'esso alla cavità.

Descrizione:

la cavità è normalmente allagata a pochi metri dall'ingresso. Nei periodi di siccità è possibile raggiungere un lago una trentina di metri più avanti. Essendo le acque

captate dall'acquedotto di Ara, la cavità risulta attualmente protetta da un cancello.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].

2562 PiNO - BUCO DEL CALDERONE

Comune: Grignasco (NO)

Località: Calderone della Magiaiga

Cartografia: I.G.M., 30 II SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 07' 41" O; 45° 41' 47" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4754 6076

Quota: m 362

Sviluppo spaziale: 7 m

Sviluppo planimetrico: 7 m

Dislivello: 0 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

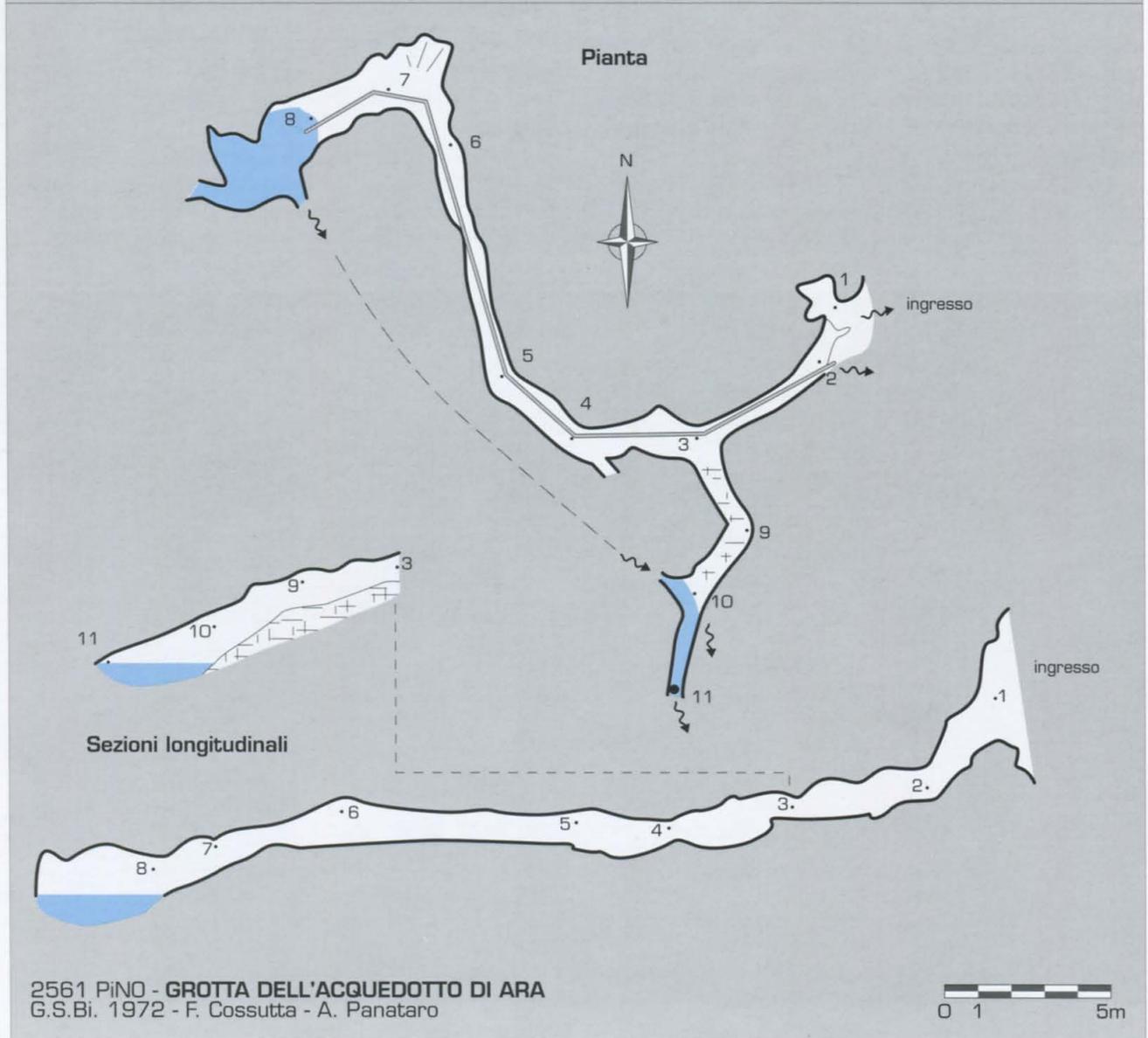
Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

da Novara per Borgosesia sulla Strada Statale 299. Superato Grignasco, si prende a destra per la frazione di Ara. Subito, in corrispondenza del ponte ferroviario che scavalca la strada, si abbandona la via per Ara e si



La dolina originata dal crollo alla grotta D della Magiaiga.





Rilievo topografico alla grotta D della Magiaiga, ora occlusa da frana.

prende decisamente verso Nord, fino a una costruzione della cava Colombino, oggi abbandonata. Lasciata l'auto, si prosegue lungo il Croso della Magiaiga (possibilità su entrambe le sponde) fino alla Risorgenza dell'Ex Acquedotto di Grignasco (2564 Pi), proseguendo poi per una cinquantina di metri. La grotta è alla base di una parete, dentro una rientranza, vicino a una cascata detta Calderone.

Descrizione:

modesto relitto di una cavità passata da regime freatico a quello vadoso. Si tratta forse di un sistema attivo abbandonato abbastanza recentemente dalle acque.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].

2563 PiNO - FESSURA DELLE PISOLITI

Comune: Grignasco (NO)

Località: Calderone della Magiaiga

Cartografia: I.G.M., 30 II SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 07' 41" O; 45° 41' 47" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4754 6077

Quota: m 379

Sviluppo spaziale: 14 m

Sviluppo planimetrico: 10 m

Dislivello: 7 m (+ 6, - 1)

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

come per la 2562 Pi: la Fessura, alta e stretta, si apre nella parete sopra di essa.

Descrizione:

si supera una stretta fessura che porta ad una sala ostruita da concrezione, oltre cui la fessura prosegue strettissima. Cavità parzialmente attiva, con numerose pisoliti.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].

2564 PiNO - RISORGENZA DELL'EX ACQUEDOTTO DI GRIGNASCO

Comune: Grignasco (NO)

Località: Calderone della Magiaiga

Cartografia: I.G.M., 30 II SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 07' 41" O; 45° 41' 45" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4755 6070

Quota: m 360

Sviluppo spaziale: 15 m

Sviluppo planimetrico: 12 m

Dislivello: + 4 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

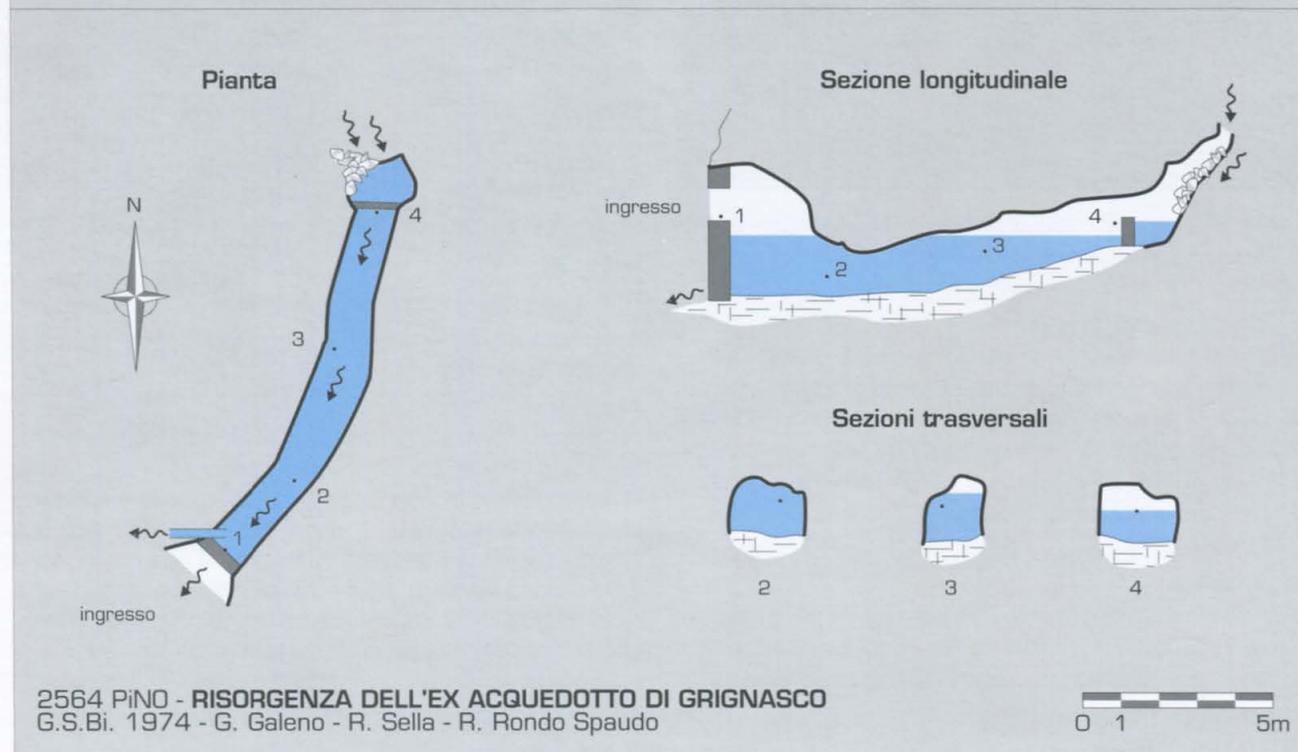
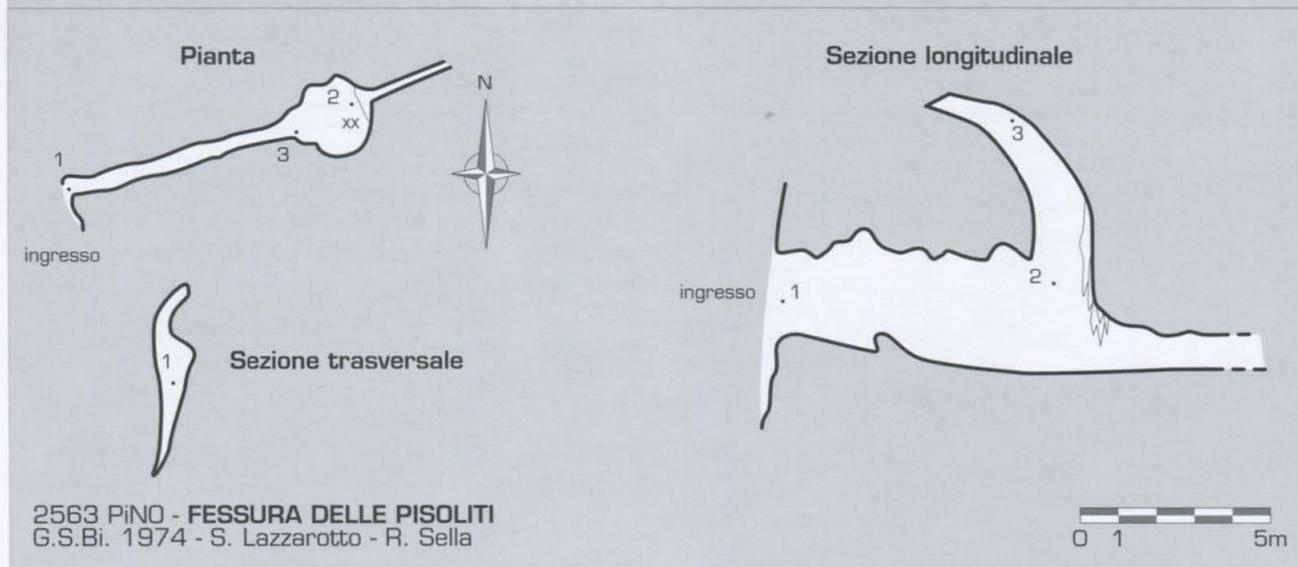
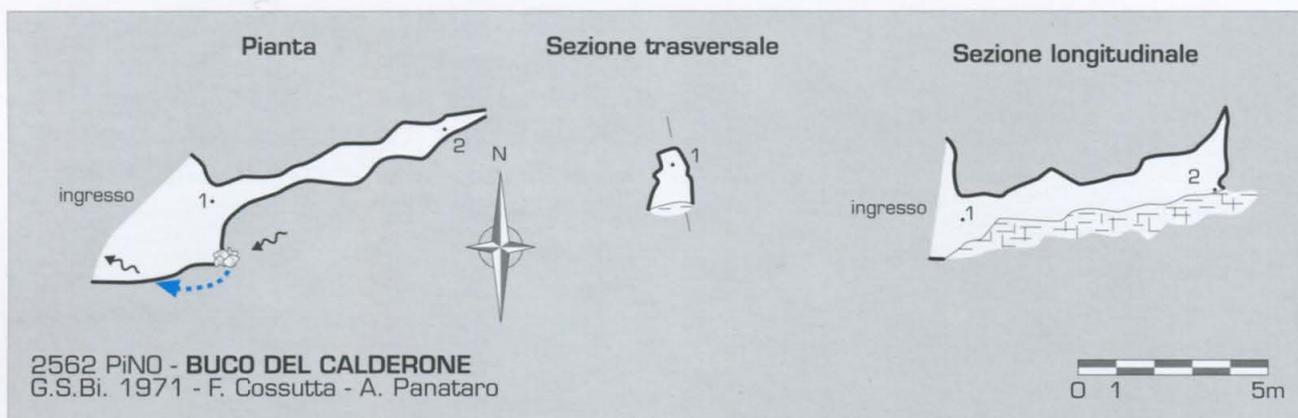
Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

da Novara per Borgosesia sulla Strada Statale 299. Superato Grignasco, si prende a destra per la frazione di Ara. Subito, in corrispondenza del ponte ferroviario che scavalca la strada, si abbandona la via per Ara e si prende decisamente verso Nord, fino a una costruzione della cava Colombino, oggi abbandonata. Lasciata l'auto, si prosegue lungo il Croso della Magiaiga (possibilità su entrambe le sponde) fino alla grotta.

Descrizione:

attraverso uno sportello si accede alla cavità, normalmente colma di acqua; agendo su di una paratia è comunque



possibile svuotarla in breve tempo. Un basso condotto in parte cementato, porta nei pressi di una cascatella che sgorga tra i massi.

Bibliografia principale:
[COSSUTTA 1976].

2565 PiNO - CUNICOLO SOPRA L'EX ACQUEDOTTO DI GRIGNASCO

Comune: Grignasco (NO)

Località: Calderone della Magiaiga

Cartografia: I.G.M., 30 Il SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 07' 40" O; 45° 41' 45" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4757 6071

Quota: m 383

Sviluppo spaziale: 21 m

Sviluppo planimetrico: 18 m

Dislivello: - 9 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

Gruppo Speleologico Biellese.

Accesso:

come per la 2564 Pi. Il cunicolo si apre una ventina di metri più in alto, alla base di un blocco roccioso.

Descrizione:

un angusto ingresso dà accesso a un condotto freatico fossile, che termina su condotti impraticabili. Sulla volta resti di passati riempimenti e svuotamenti.

Bibliografia principale:

[COSSUTTA 1976].

2569 PiNO - LA BEANTE

Comune: Grignasco (NO)

Località: Cava Daniele

Cartografia: I.G.M., 30 Il SO Borgosesia

Coordinate geografiche: 4° 08' 17" O; 45° 42' 02" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4675 6120

Quota: m 460

Sviluppo spaziale: 50 m

Sviluppo planimetrico: 18 m

Dislivello: - 34 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

Gruppo Speleologico Biellese nel 1977, dopo imponenti lavori di disostruzione [MARANGON 1977].

Accesso:

come per la 2552 Pi. Dalla cava di Pissone, si prosegue sulla statale verso Borgosesia e, poco dopo, si devia a destra per la frazione di Fenera Annunziata. Sorpassata la chiesetta, si segue un sentiero in disuso che porta,

verso Sud-Est, alla cava Antoniotti, abbandonata agli inizi degli anni '60 e in cui si aprono la 2550 Pi (Buco delle Marmitte) e la 2551 Pi (Buco Sifone), due grotticelle, rispettivamente di 10 e 6 m, che ricadono in provincia di Vercelli e, pertanto, non sono descritte in questo lavoro. Sulla destra, attraversato il torrentello, si sale verso la cava Daniele. A circa metà percorso, si aggira il vecchio locale dei compressori e, senza attraversare il ponticello, si risale il sentiero fino al piano di cava, costeggiando poi la parete sinistra fino a una piccola discarica alla cui sommità si apre la Beante.

Descrizione:

stretta fessura verticale con strettoie molto selettive. Concrezionata nella parte superiore. Sul fondo l'acqua che sgorga da un minuscolo anfratto ha dato origine a un discreto invaso, apparentemente immobile.

Bibliografia principale:

[GHIGLIA 1977].

2691 PiNO - TANON DI MURON

Comune: Grignasco (NO)

Località: Muron

Cartografia: I.G.M., 30 Il SE Gozzano

Coordinate: 4° 07' 23" O; 45° 41' 49" N

Quota: m 464

Sviluppo spaziale: 6 m

Dislivello: + 0,5 m

Formazione geologica: calcari dolomitici triassici.

Esplorazioni:

Gruppo Grotte Novara, 1985.

Accesso:

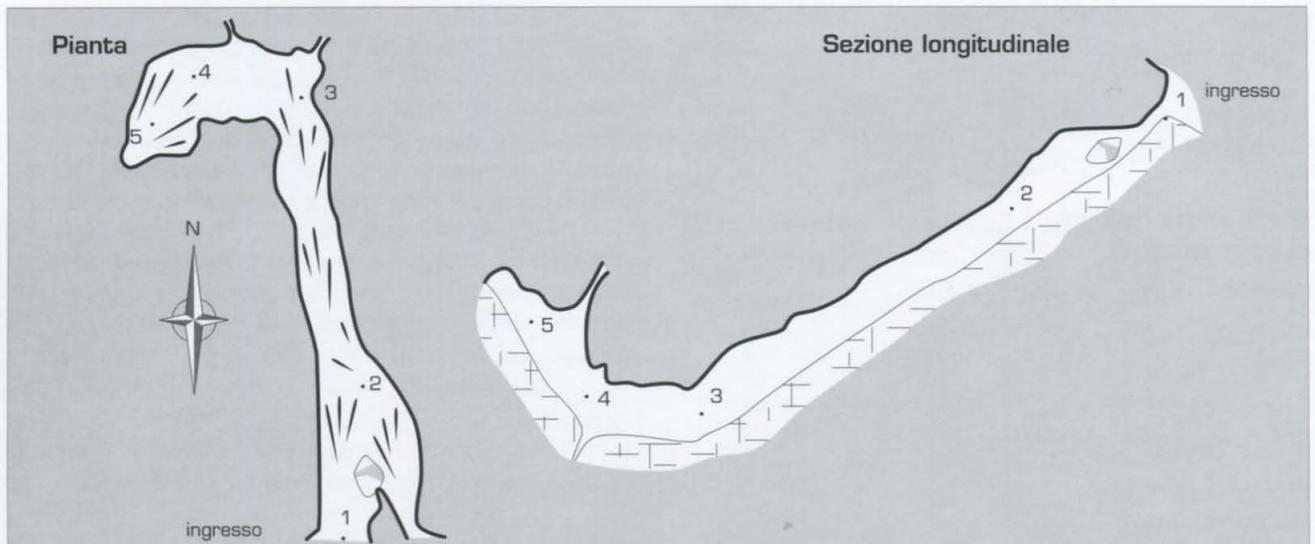
come per la 2511 Pi, proseguendo poi, per marcata mulattiera, in direzione di Bertasacco. Una decina di minuti dopo le grotte della Magiaiga, la mulattiera costeggia, sulla sinistra, un evidente rio. Per una traccia si scende nell'alveo e, alla base di una paretina, si trova la grotta.

Descrizione:

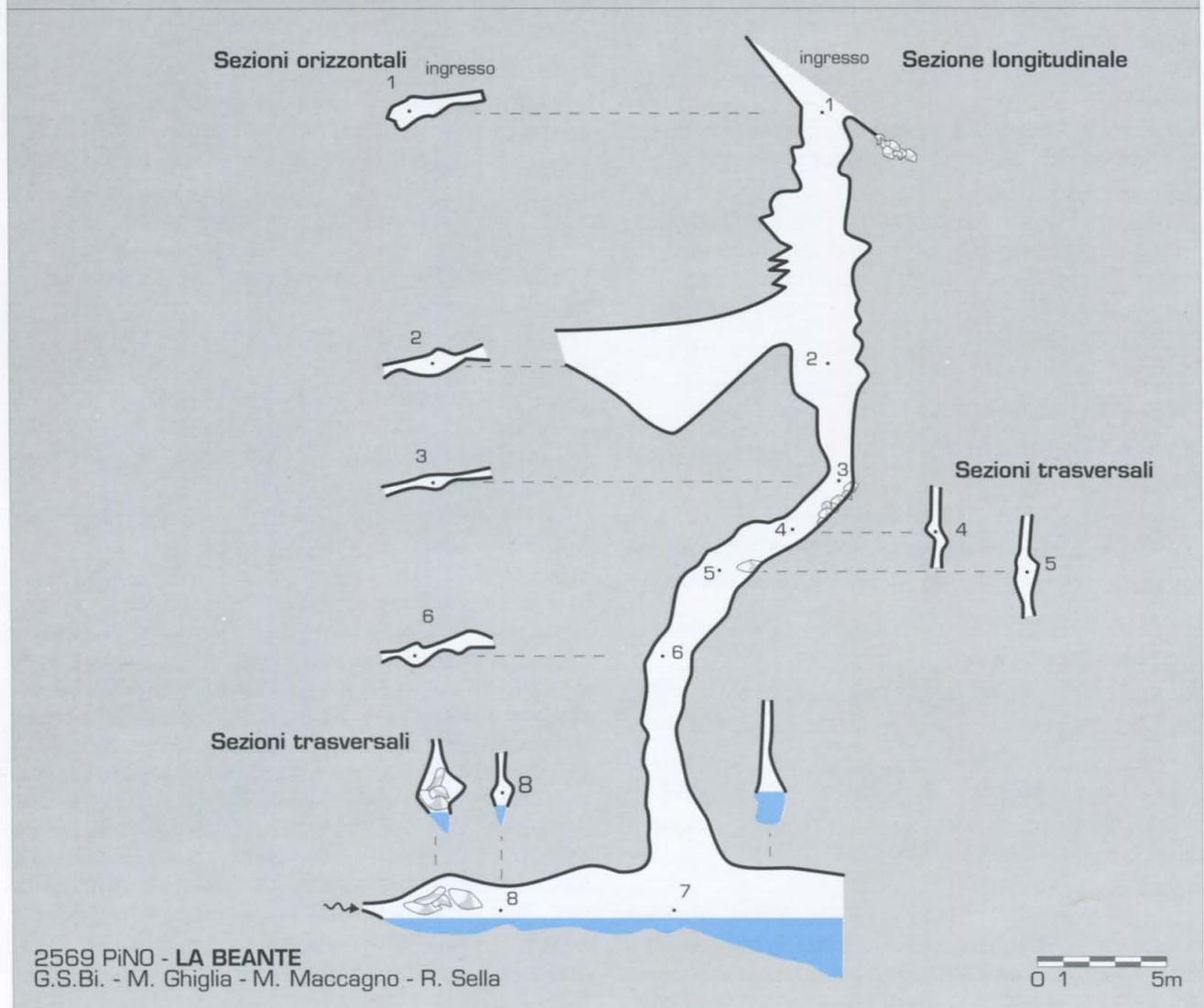
la grotta è costituita da una sala di discrete dimensioni, cui fa seguito un'angusta galleria riempita da argilla e clasti. Pareti e volte appaiono molto levigati. Il pavimento è costituito da argilla e pochi clasti, fra cui numerosi blocchetti di arenaria. Sul fondo c'è una piccola colata di concrezioni. Sebbene al momento della nostra visita (14 dicembre 1985) non vi fosse nessuna attività idrica, la grotta è attraversata da chiare tracce di un ruscellamento che proviene dalla galleria e sfocia, poi, nel rio all'esterno: probabilmente un piccolo corso di acqua ne fuoriesce nei periodi piovosi. La morfologia fa pensare a un sistema di origine freatica, successivamente approfondito in regime gravitazionale.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1988].



2565 PINO - CUNICOLO SOPRA L'EX ACQUEDOTTO DI GRIGNASCO
1974 - G.S.Bi. - R. Sella - R. Rondo Spaulo



2569 PINO - LA BEANTE
G.S.Bi. - M. Ghiglia - M. Maccagno - R. Sella



2692 PiNO - GROTTA SOPRA LA CAVA COLOMBINO

Comune: Grignasco (NO)

Località: area sovrastante la cava Colombino

Cartografia: I.G.M., 30 Il SO Borgosesia

Coordinate: 4° 07' 30" O; 45° 41' 38" N

Quota: m 419

Sviluppo spaziale: 11 m

Dislivello: + 1 m

Formazione geologica: dolomia triassica.

Esplorazioni:

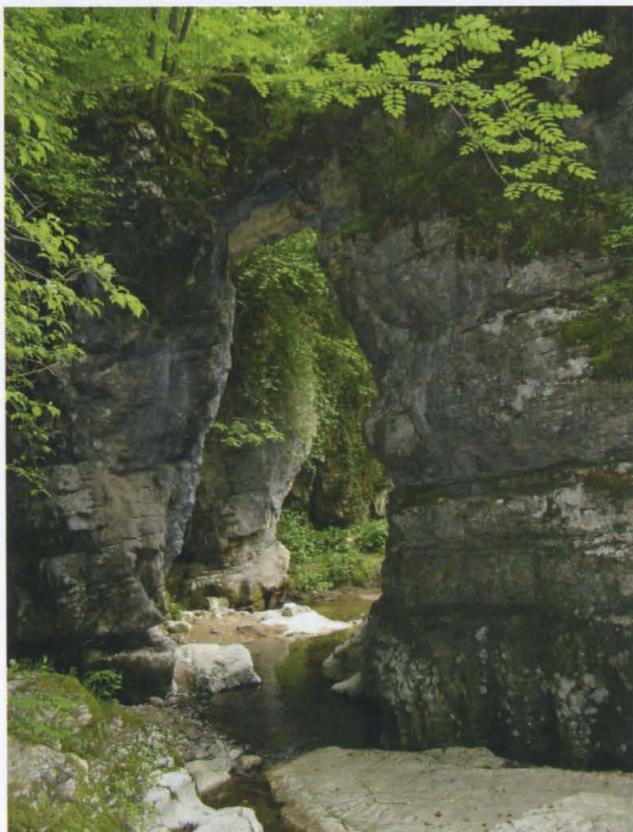
Gruppo Grotte Novara, 1987.

Accesso:

come per la 2511 Pi. Superato il ponticello sulla Magiaiga, imboccare il sentiero pianeggiante di destra che costeggia alcune vistose doline per diventare poi una malagevole traccia. Dopo circa 15 minuti dal ponte, la traccia supera un torrentello in prossimità di un contatto con i porfidi: scendere allora a valle per una cinquantina di metri, fino a trovare l'ingresso, alla base di una piccola balza rocciosa.

Descrizione:

a un piccolo vano comunicante con l'esterno in più punti e completamente illuminato, fa seguito uno stretto, malagevole cunicolo che, dopo una brusca svolta, sbuca



Ponte naturale della Magiaiga, nel giardino delle grotte di Ara.

nuovamente all'esterno. Il pavimento è costituito da terriccio; piccole stalattiti sono presenti sulla volta del cunicolo. Nei pressi esistono altri condotti inaccessibili, tutti riconducibili ad un vecchio livello di risorgenze.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1988].

Non catastata - GROTTA DELLA CAVA DI CALCE

In una grotticella nei dintorni di Ara era presente una breccia ossifera da cui furono recuperati alcuni interessanti fossili. Non è facile, attualmente, individuare la localizzazione della cavità in questione. Don Luigi Ravelli, nella sua celebre guida della Val Sesia, parla del bel ponte naturale esistente presso le grotte della Magiaiga (2511, 2512, 2559 e 2560 Pi) e afferma che "Presso il ponte si aprono alcune grotticelle con breccia ossifera d'età quaternaria, in una delle quali si rinvennero avanzi di *Rhinoceros*". Parona, nell'altrettanto famoso lavoro sulla geologia della Val Sesia e del lago d'Orta, è più preciso: "... in vicinanza della cava di calce detta di Ara, il torrente ha eroso la massa dolomitica profondamente... Quivi si osservano anche le tracce di una profonda caverna che dal piano della cava discendeva fino al letto del torrente. Attualmente (anno 1886) è otturata dagli sterri della fornace ...". Quasi cento anni più tardi, Federico Strobino (del Gruppo Archeo-Speleologico di Borgosesia) e Giacomo Giacobini (dell'Istituto di Anatomia Umana dell'Università di Torino) cercarono nuovamente la grotta e lasciarono una relazione delle loro ricerche [STROBINO e GIACOBINI 1976] da cui sono tratte le informazioni qui riportate, comprese le citazioni dei lavori di Ravelli e Parona. Scrivono i due autori: "Localizzata la zona della breccia, rinvenimmo due cave abbandonate attigue, di cui una più vasta con spiazzo ricoperto di detriti di dolomia. Immediatamente al di sotto, i resti di due fornaci. Più in basso della fornace che si trova a destra, guardando verso il monte, vi è lo chalet del sig. Amilcare Sala (N.d.A.: è la villetta presso le grotte della Magiaiga), sul sentiero che conduce ad Ara. In corrispondenza della fornace di destra si apre un grottino, un altro grottino è poco discosto, a sinistra; entrambi fiancheggiano il sentiero e sono stati dal sig. Sala ripuliti dal terriccio per alcuni metri quadrati". Strobino e Giacobini iniziarono l'esplorazione di un cunicolo ascendente di quest'ultima cavità, quasi completamente invasa dal terriccio, ma senza riuscire a ritrovare la breccia ossifera. Dal canto suo, Cossutta scrive che "esisteva una cava di calcare con fornace per ottenere calce, ad Ovest della costruzione (N.d.A.: anche in questo caso, dovrebbe trattarsi della villetta presso le grotte), lungo il sentiero che parte verso Nord. ... Pare siano venute alla luce diverse cavità che sono poi state distrutte o seppellite dai detriti della cava" [COSSUTTA 1976].

I fossili che erano stati rinvenuti appartengono alle seguenti specie:

Ursus spelaeus (orso delle caverne; numerosi frammenti);

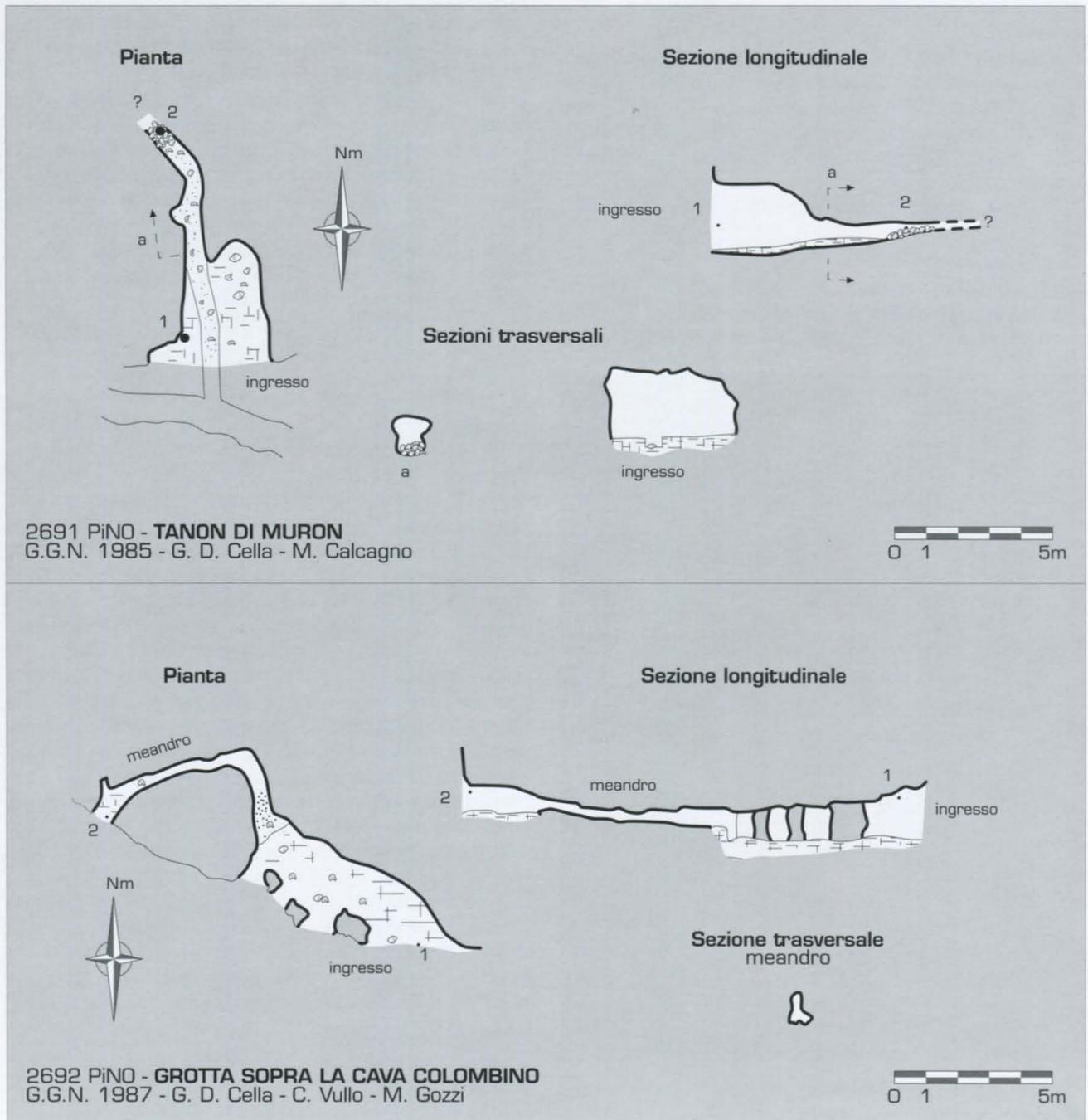
Dicerorhinus mercki (rinoceronte di Merck; una mandibola con due molari e un terzo molare ora disperso);

Megaceros hibernicus (una sorta di gigantesco daino le cui corna potevano raggiungere i 3 m di apertura; un molare superiore destro);

Bos sp. (bue; un frammento di tibia destra).

Notevole importanza riveste soprattutto il ritrovamento di rinoceronte di Merck, il primo effettuato in Piemonte. La sua mandibola, attribuita a un giovane adulto, fu donata il 14 luglio 1871 al Museo Calderini di Varallo

Sesia, museo che era stato fondato pochi anni prima (nel 1867) dal naturalista varallese Pietro Calderini (1824-1906) e dove la mandibola è tuttora conservata, completa del secondo e terzo molare destri. Il rinoceronte di Merck, sebbene sia sopravvissuto ai periodi freddi meglio di altri animali dei climi caldi, era però adatto ad ambienti con clima temperato e umido, tipicamente forestali. Pertanto, il reperto dovrebbe verosimilmente risalire al periodo interglaciale Riss-Würm o all'interstadio Würm I-II.



Le zone di Maggiora e Gozzano

Maggiora e Gozzano

Fra i pochi lembi residui di dolomie e calcari mesozoici che affiorano in una fascia appena a Nord delle strade pedemontane che collegano Romagnano con Borgomanero e Arona, i più importanti sono certamente quelli del monte Fenera (m 899) e della rocca di Arona. Fra questi due principali, tuttavia, se ne trovano un paio di altri, poco estesi e poco noti dal punto di vista speleologico ma che presentano, tuttavia, qualche fenomeno degno di attenzione.

Gli affioramenti di Maggiora

Poco a Nord del paese di Maggiora, in corrispondenza del torrente Sizzone e della località Fornaci, sui porfidi permiani poggia una successione di arenarie, conglomerati, dolomie e calcari dolomitici cristallini triassici, analoga a quella del vicino monte Fenera. Come nel caso del Fenera, si tratta con tutta evidenza di un relitto di masse carbonatiche che, in passato, dovevano essere assai più vaste. Sono preponderanti i litotipi dolomitici, piuttosto cristallini, di colore giallastro-marrone ed estremamente fratturati.

La forma dell'affioramento è molto irregolare e la superficie modesta, senz'altro inferiore al km². L'area si presenta come un insieme di colline arrotondate interessate, qua e là, da depositi quaternari e recenti e ricoperto da una fitta vegetazione spontanea che non ne facilita la visita. Anche per questo, la zona non è stata indagata, finora, in maniera sistematica.

Un primo affioramento si trova in corrispondenza delle ultime case di Maggiora, e interessa parzialmente la pista da cross. In passato, è stato oggetto di una intensa attività estrattiva, come testimoniano i relitti degli impianti di cava e due belle ciminiere recuperate. Lungo le pareti di cava si osservano alcune discrete gallerie di natura carsica, totalmente riempite da sedimento.

Un secondo affioramento è situato appena a Nord della località Fornaci, in corrispondenza di un antico forno di cui rimane la ciminiera e che ora è adibito ad agriturismo. L'affioramento è tuttora oggetto di attività estrattiva e non è possibile accedervi.

Il terzo affioramento si trova a Ovest della pista di autocross, sulle pendici occidentali della spalla quotata dalla CTR 448 m; è messo a nudo per quasi un chilometro dall'incisione del torrente Sizzone che ha dato origine anche a qualche scorcio suggestivo. Un paio di insignificanti condottine, del diametro di una decina di centimetri, sono subito ostruite dai crolli della roccia estremamente fratturata.

Gli affioramenti di Gozzano

A Nord-Est di Maggiora, pochi chilometri a meridione

del lago d'Orta ed entro il suo anfiteatro morenico, si trova la cittadina di Gozzano. A oriente dell'abitato ci sono altri tre ridotti affioramenti calcarei, allineati su una direttrice SSO-NNE, distanti tra loro poche centinaia di metri. Si tratta di serie di breccie costituite da elementi porfirici cementati da materiale carbonatico, cui una serie di sondaggi geoelettrici ha attribuito una potenza di circa 120 metri. Gli abbondanti resti fossili contenuti nella roccia, caratteristici di un ambiente litorale, ne consentono la sicura attribuzione al Lias. Alcuni autori [BONSIGNORE et al. 1971], riconoscono in questa struttura una sinclinale fortemente tettonizzata, con asse NE-SO.

Analogamente a quanto avviene sul Monte Fenera, il basamento della serie stratigrafica è costituito da vulcaniti permiane (che si presentano alquanto eterogenee, con livelli lavici molto fratturati e altri tufacei piuttosto impermeabili) e sono presenti depositi pliocenici, costituiti da sabbie e argille.

Durante il quaternario la regione in esame ha subito una profonda evoluzione morfologica, con trasporto e deposito di materiali morenici e fluvio-glaciali.

La formazione calcarea di Gozzano è stata studiata in dettaglio in relazione al problema dell'approvvigionamento idrico del comune [BONSIGNORE et al. 1971]. Si è accertato, sia con sondaggi geoelettrici che con osservazioni su pozzi privati, che al suo interno vi è una intensa circolazione idrica di tipo carsico. Tuttavia, a causa del suo ridotto potere filtrante, le acque non potranno essere sfruttate senza un opportuno progetto di salvaguardia dell'area interessata e di quelle adiacenti.

Procedendo da Est verso Ovest, incontriamo un primo piccolo affioramento calcareo, dall'estensione massima di una cinquantina di metri, trecento metri a Nord della segheria lungo la strada per Arona. L'affioramento è sezionato per quasi tutta la sua lunghezza dal fronte di una cava oggi in disuso.

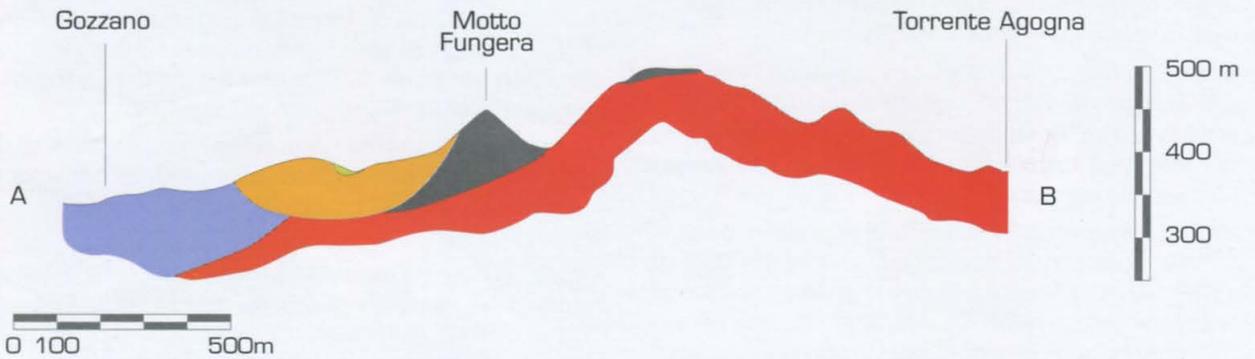
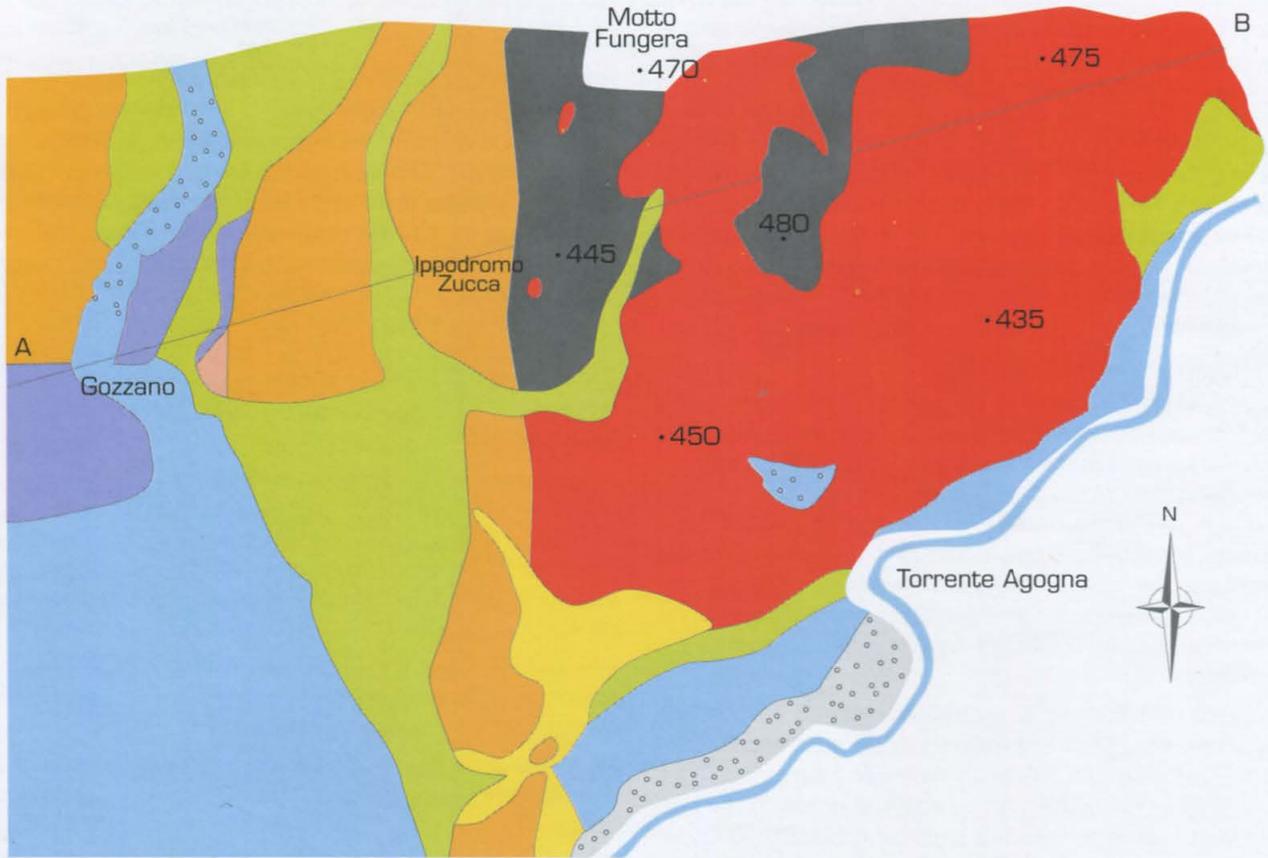
Qui la breccia presenta grossi elementi calcarei di colore rosso mattone, attraversati da vene di calcite spatica e cementati da una brecciola a matrice rosso scuro-brunastro.

Il fronte di cava ha messo in evidenza una serie di piccoli, inaccessibili meandri di origine gravitazionale alti una cinquantina di centimetri, ma larghi solo 10-15, con il fondo ricoperto da un fine deposito argilloso rosso.

Sul lato meridionale è presente una piccola sorgente proveniente da una grotticella lunga pochi metri, le cui acque originano una piccola pozza acquitrinosa. È probabile che anche alcune delle condotte sopraccennate funzionino da sorgenti temporanee nei periodi piovosi.

Carta geologica schematica dei dintorni di Gozzano

da: G. Bonsignore, C. E. Bravi, U. Regni - 1971



- | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------|
| Alluvioni recenti | Fluvioglaciale Würm I | Argilla (Pliocene) |
| Depositi palustri | Morenico Würm | Calcari (Lias) |
| Fluvioglaciale Würm II | Morenico Riss | Porfidi (Permiano) |

Non catastata - GROTTICELLA DELLA SORGENTE

Comune: Gozzano (NO)

Località: Fornace di Gozzano

Cartografia: I.G.M., 30 II SE Gozzano

Coordinate geografiche: 4° 00' 44" O; 45° 44' 59"N

Quota: m 298

Sviluppo spaziale: 4 m

Sviluppo planimetrico: 4 m

Dislivello: + 0,3 m

Formazione geologica: brecce calcaree liassiche.

Esplorazioni:

Gruppo Grotte Novara, 1989.

Accesso:

dalla parte meridionale dell'abitato di Gozzano si segue la strada in direzione di Invorio Inferiore. Circa 300 m dopo aver lasciato l'abitato, si incontra sulla sinistra una evidente strada sterrata in corrispondenza di una segheria. La si segue per circa 300 m, scendendo poi sulla sinistra, ove si incontra la bancata calcarea che ospita la grotta.

Descrizione:

la grotta si apre in prossimità di una discontinuità orizzontale, dove questa viene intercettata da una frattura orientata ENE-SSW, ed è costituita da un basso pertugio, in buona parte ricoperto da terriccio. Poco dopo si incontra il condotto principale, di ridotte dimensioni, il cui pavimento è ricoperto da ciottoli, in parte di origine fluvio-glaciale.

L'acqua, proveniente da un piccolo foro nella roccia, viene intercettata dopo qualche metro e convogliata all'esterno tramite un tubo interrato. Il 30 luglio 1989, la sua portata era di 0,4 l/min.

Procedendo in direzione di Gozzano, dopo poche decine di metri si incontra il secondo affioramento calcareo. Qui la breccia contiene elementi non troppo grossi, con cemento rosso o bianco.

Scendendo nella grossa trincea aperta da una cava ora inattiva, si osservano rari condotti e fratture allargate dall'azione delle acque. Notevole, invece, una serie di doline site tra la parte meridionale della cava e la carrareccia che attraversa la zona: il fitto manto vegetale ne rende, però, difficile la localizzazione.

Il colle sopra cui è edificata la chiesa parrocchiale costituisce l'ultimo e più vasto dei tre affioramenti. Dal punto di vista litologico, troviamo alla base una breccia contenente granuli provenienti dallo smantellamento delle vicine vulcaniti, che passa ad una calcirudite rosso mattone con macchie rosa giallastre.

Presso la sommità si trova la Grotta dell'Immacolata Concezione.

2757 PINO - GROTTA DELL'IMMACOLATA CONCEZIONE

Comune: Gozzano (NO)

Località: Missioni Saveriane

Cartografia: I.G.M., 30 II SE Gozzano

Coordinate geografiche: 4° 00' 51" O; 45° 44' 52"N

Quota: m 365

Sviluppo spaziale: 8 m

Sviluppo planimetrico: 8 m

Dislivello: + 2 m

Formazione geologica: brecce calcaree liassiche.

Esplorazioni:

Gruppo Grotte Novara, 1989.

Accesso:

la grotta si apre sulla sommità della collina che sovrasta Gozzano, sul lato orientale della grande struttura di proprietà dei Padri Saveriani. Per visitarla è opportuno chiedere il permesso di accesso. In alternativa, è possibile raggiungerla seguendo un sentierino in salita che inizia presso la palude situata davanti alla già citata Grotticella della Sorgente.

Descrizione:

l'antrò iniziale, al cui centro è stato eretto un altare, è per buona parte di natura artificiale. Anche la pavimentazione originale è stata ricoperta con un manto di calcestruzzo. L'opera, come sta scritto su una lapide di marmo, è stata "eretta con l'obolo dei bimbi e delle suore degli asili d'Italia per mano dei nostri novizi negli anni 1949-1953". Poco più in alto, sulla destra, entro una nicchia di cemento sta una statua della Vergine con le misteriose parole che ne rivelavano l'identità a Bernadette: - *Que soy era Imacolada Concepciou* -.

Sul fondo della sala si aprono due ridotti cunicoli intercomunicanti, con un originale deposito di scarpe. La levigatezza della volta permette di osservare molto bene la locale breccia in sezione.

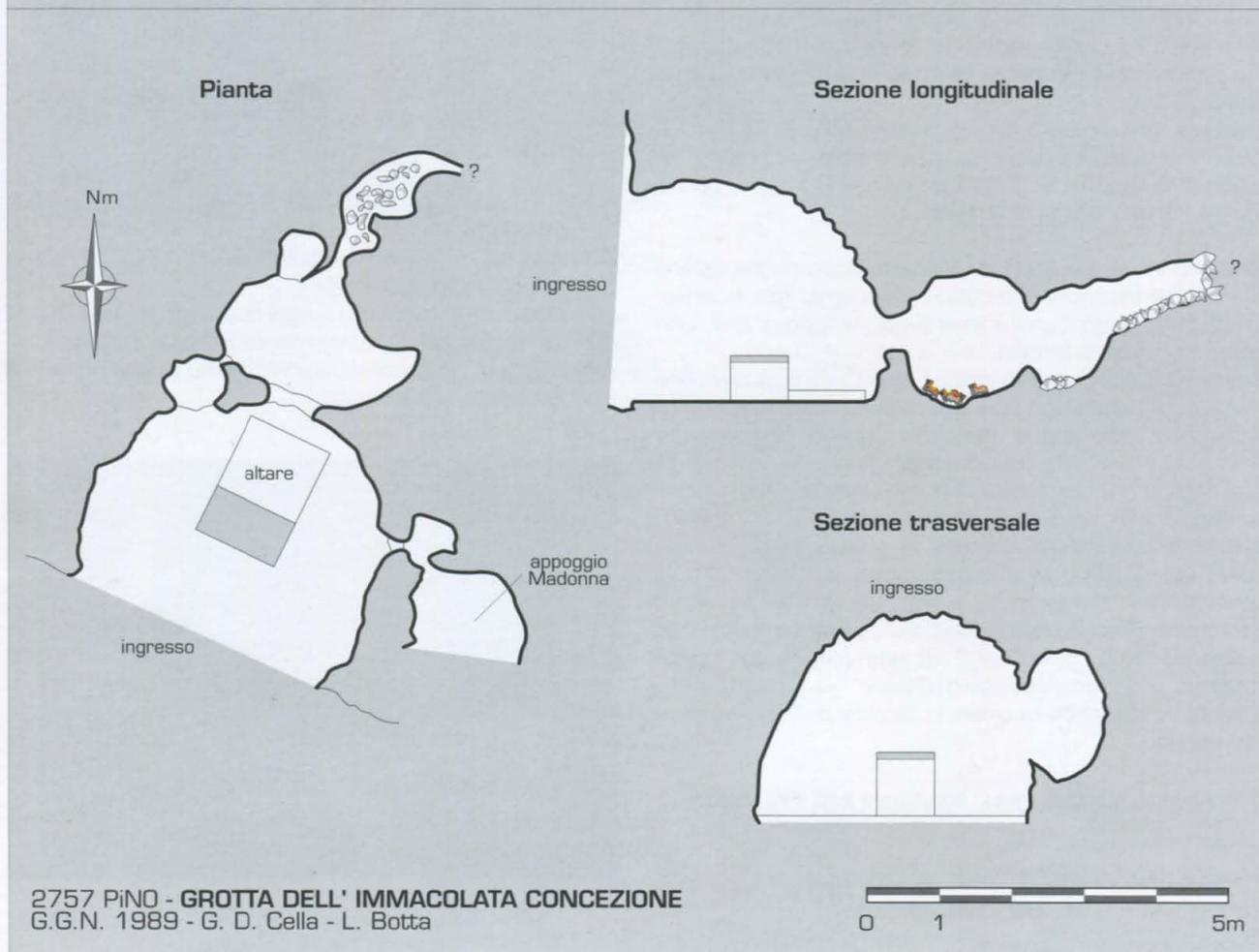
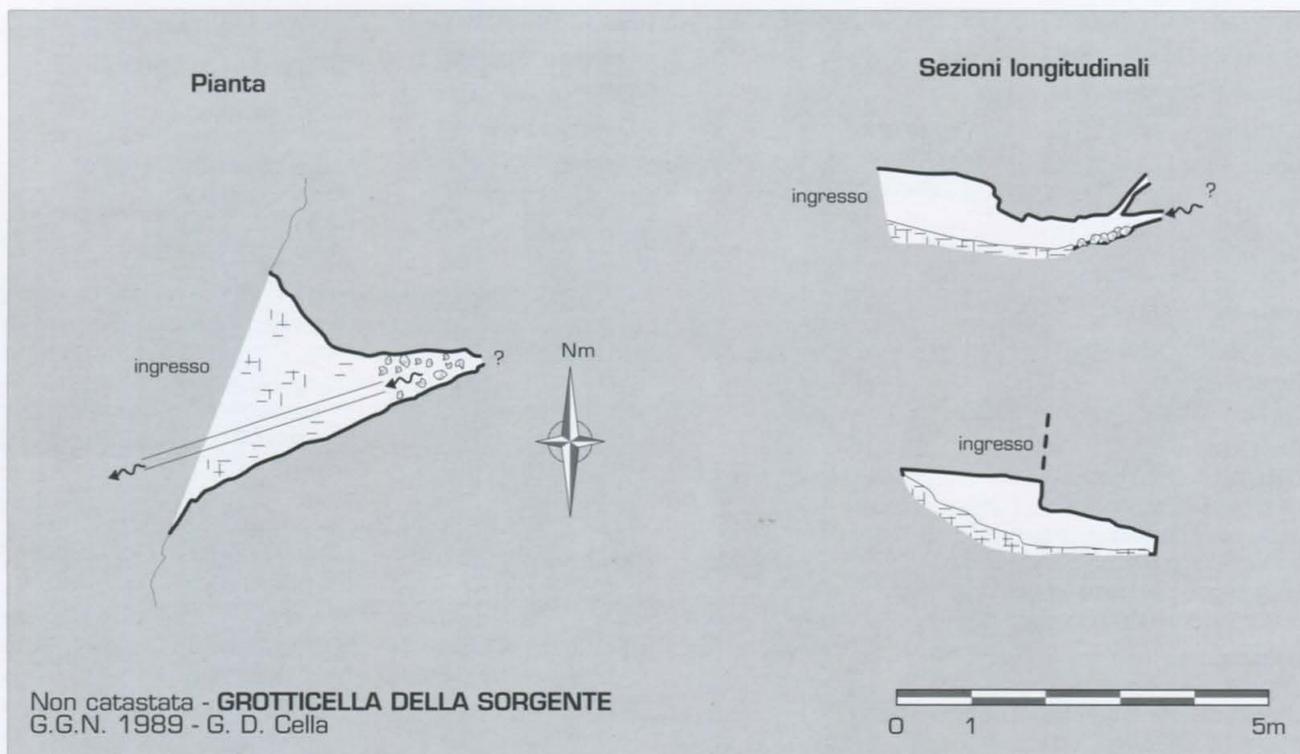
Dopo un minuscolo allargamento, il condotto prosegue molto stretto in salita, presto otturato da una frana da cui sporgono un cospicuo numero di radici. Tra gli elementi del riempimento, spiccano numerosi ciottoli di origine morenico-alluvionale.

I condotti sono impostati lungo due fratture parallele, i cui interstizi sono completamente riempiti da argilla.

Detriti vegetali in decomposizione danno asilo a numerosi piccoli crostacei biancastri.



La Grotta dell'Immacolata Concezione nell'Istituto Saveriano di Gozzano.



La zona di Arona

Inquadramento geografico e geologico

La città di Arona sorge all'estremità Sud-Occidentale del lago Maggiore ed è sovrastata da colline calcaree interessate da un discreto fenomeno carsico.

In accordo con quanto già esposto nell'inquadramento geologico, la stratigrafia della zona comprende, partendo dal basso [BERTOLOTTI e MARINI senza data]:

- rocce porfiriche del Permiano, piuttosto alterate, forse a testimonianza di un'emersione che sarebbe durata fino al Trias. Rappresentano l'elemento basale impermeabile della sovrastante formazione carbonatica;
- Dolomia del Salvatore, formazione che comprende calcari dolomitici e dolomie di colore biancastro o marroncino, in grosse bancate, con scarso apporto terrigeno (Trias medio) e il cui spessore massimo si aggirerebbe intorno ai 200 m. La giacitura è abbastanza costante in tutta l'area: immersione S 40°E, inclinazione 30-35°. La fratturazione è abbastanza estesa e verso Sud, in corrispondenza di un innalzamento tettonico che interessa la Rocca (vedi oltre), si incontrano vere e proprie brecce, talora saldate da cemento calcareo. In passato, alcuni autori hanno attribuito questa unità alla formazione della Dolomia Principale;

- argille e sabbie (Pliocene), sporadicamente segnalate sotto le morene quaternarie;
- depositi morenici e alluvionali (Quaternario), che ricoprono quasi costantemente la Dolomia del Salvatore. Caratteristici sono i cordoni morenici rappresentati ad esempio dalle colline di Mercurago e Dormelletto;
- depositi di torba (Quaternario), ubicati in depressioni, antiche sedi di laghi e paludi. Stando ad alcuni ritrovamenti archeologici, sono stati oggetto di sfruttamento fin dal lontano passato.

L'aspetto tondeggiante delle colline, conseguenza dell'erosione operata dai ghiacciai quaternari che invasero l'area, è bruscamente interrotto a meridione da una diruta parete, in parte a strapiombo sul lago, alta più di settanta metri. Lo sperone che essa definisce costituisce la caratteristica più saliente del paesaggio aronese (a parte il lago) e, alla sua sommità, sorgono i resti della Rocca dei Borromeo distrutta nel 1800. La parete rappresenta il piano di una faglia a rigetto verticale e direzione ENE-OSO che ha sollevato il lembo mesozoico: questo sollevamento viene ritenuto posteriore alla massima espansione würmiana.



La rocca di Arona come si presentava nel 1800. (P. Fumagalli, vue d'Arona)

Carta geologica dei dintorni di Arona - da G. P. Bertolotti e M. Marini (1985-1986) - modificata



 Depositi morenici (Quaternario)	 Depositi torbosi (Quaternario)
 Depositi alluvionali (Quaternario)	 Dolomia integra (Triassico medio)
 Depositi fluvi-glaciali (Quaternario)	 Dolomia brecciata (Triassico medio)
 Depositi di versante (Quaternario)	 Arenarie porfiriche
	 Porfidi (Permiano)

Il carsismo superficiale

La zona di Arona presenta interessanti fenomeni carsici superficiali e, in particolare, qualche dolina e alcuni inghiottitoi.

Le doline presentano generalmente un aspetto molto arrotondato e modesta profondità; quasi sempre sono ricoperte da depositi quaternari. Si incontrano essenzialmente a meridione della ex cascina Vescovo. Vasti e profondi avvallamenti doliniformi si trovano anche nelle rocce porfiriche, sia pure a breve distanza dal contatto con le dolomie, e sono spesso ricoperti da uno strato di torba. Così, nei pressi del maneggio, si apre una depressione assorbente (indicata come I2 sulla carta) del diametro di una cinquantina di metri che riceve le

acque da alcune sorgenti poste a breve distanza; in condizioni normali, il fondo è asciutto ma bastano modeste variazioni della portata delle sorgenti o altrettanto modeste precipitazioni perché vi si formi uno stagno dal livello assai variabile. In questa depressione si sta attualmente attivando una discreta circolazione sotterranea, forse connessa con la discontinuità tettonica responsabile del già citato innalzamento.

Una situazione non dissimile si ritrova nei grandi avvallamenti che costituiscono la Torbiera: le acque sorgive che vi convergono sono allontanate attraverso un ipogeo artificiale, che racconti popolari vogliono costruito da prigionieri sotto il dominio spagnolo. L'ipotesi che questi avvallamenti rappresentino antichi bacini lacustri originati

unicamente dall'insorgere di sbarramenti morenici è poco convincente, in quanto a Sud i porfidi affiorano ad un livello superiore. Tale sbarramento potrebbe invece essere in relazione con l'innalzamento della zolla meridionale ad opera della faglia già citata.

Di particolare interesse è poi l'inghiottitoio localizzato poco a Sud dell'ex cascina Vescovo (I1 sulla carta): le acque provenienti dalla Torbiera e da altre sorgenti locali incidono una valletta fino in prossimità di una scarpata dove vengono inghiottite; oltre la scarpata, è presente una vallecchia cieca che conserva molto bene la sua struttura originaria, attribuibile ad uno scaricatore glaciale. CARRARO e FORNO [1979] avanzano l'ipotesi che si tratti di un ringiovanimento erosivo post-glaciale che ha interessato contemporaneamente sia un reticolato idrografico superficiale würmiano (lo scaricatore glaciale), sia un sistema carsico pre-würmiano se non addirittura precedente al Pleistocene; il ringiovanimento sarebbe in relazione al sollevamento tettonico che ha riguardato il lembo mesozoico.

Idrogeologia

L'idrologia della zona di Arona è stata oggetto di studi relativamente approfonditi. Le osservazioni suggeriscono che la circolazione idrica sia interpretabile sulla base di un modello piuttosto semplice: su un basamento impermeabile di porfidi, poggiano le dolomie del Salvatore, permeabili in parte per semplice fessurazione e in parte a causa di un modesto carsismo. Sui rilievi, il modesto reticolo idrografico superficiale si attiva raramente, mentre il livello della falda freatica è governato dalla presenza del vicino lago Maggiore.

Come già accennato, nella zona sono stati individuati due punti di assorbimento concentrato:

INGHIOTTITOIO PRESSO L'EX-CASCINA VESCOVO (I1)

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 20" O; 45° 45' 53" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6488 6826

Quota: m 279

Come vedremo, corrisponde probabilmente ad una delle cavità (o a entrambe) inserite a catasto con i numeri 2521 e 2522 Pi. La portata oscilla tra i 2 e i 10 l/s, mentre la temperatura delle acque dipende fortemente da quella esterna. Una colorazione effettuata il 5 maggio 1991, in periodo piovoso, ha dato esito positivo alla Sorgente della Fornace (S8 sulla carta) con tempo di percorrenza inferiore a 8 ore.

Inghiottitoio presso l'ex-cascina Vescovo (I1)

Data	°C	Portata, l/min
20.6.1981	13,5	300
6.2.1982	6	150
27.6.1982	15	180
27.8.1989	18,4	300

INGHIOTTITOIO PRESSO IL MANEGGIO (I2)

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 55' 05" O; 45° 45' 37" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6393 6773

Quota: m 301

L'assorbimento delle acque avviene in una grossa depressione, non attraverso condotte visibili ma per permeabilità del terreno. Spesso la depressione è occupata da un laghetto, dal livello assai variabile. In periodi piovosi, l'acqua assorbita arriva a valori di 5-10 l/s ma questo valore può facilmente azzerarsi nei periodi di siccità. Una colorazione effettuata il 12 maggio 1991, in periodo piovoso, non ha dato alcun esito.

La seguente tabella riassume alcune misure di temperatura e portata:

Inghiottitoio presso il maneggio (I2)

20.6.1981	13	1 circa
6.2.1982	-	-
27.6.1982	14	30
27.8.1989	-	7

Un analogo censimento è stato effettuato per le sorgenti, con maggiori difficoltà originate sia dall'elevata antropizzazione della zona in cui le acque ritornano alla luce, sia dai depositi alluvionali che la ricoprono. Sono state comunque individuate otto sorgenti (le sigle in parentesi sono quelle utilizzate per identificare le sorgenti sulla carta):

SORGENTE PRESSO L'ENEL (S1)

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 40" O; 45° 45' 22" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6442 6726

Quota: m 236

Sorgente di modesta portata che si apre a lato della strada che conduce sulle colline di Arona.

SORGENTE PRESSO IL PONTE SUL VEVERA (S2)

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 52" O; 45° 45' 19" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6419 6717

Quota: m 234

L'acqua sgorga da un piccolo cunicolo nei calcari, poco sotto un ponticello che attraversa il Vevera.

SORGENTE DI CASA SOLDANA (S3)

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 21" O; 45° 45' 33" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6488 6761



Böcc d'la Cuscia: ciottoli e rifiuti trasportati all'interno dal torrente Vevera. (U. Bocca)

Quota: m 231

Sorgente che si secca nei periodi di forte magra. Più a valle, ci è stata segnalata l'esistenza di una risorgiva non più accessibile a causa della costruzione di un condominio.

SORGENTE SOTTO LA CASCINA FURNASETA (S4)

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 52" O; 45° 45' 20" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6418 6721

Quota: m 230

È la cavità 2698 Pi. Nei periodi secchi, le acque si perdono nella coltre alluvionale prima ancora di uscire all'aperto.

SORGENTI DEL BÖCC D'LA CUSCIA (S5)

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 50" O; 45° 45' 24" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6423 6733

Quota: m 242

Sono le sorgenti interne dell'omonima grotta 2699 Pi. Le loro acque danno origine a un laghetto interno che è stato colorato il 17 settembre 1989, in periodo di secca: la colorazione ha dato esito positivo nella sottostante Sorgente sotto la Cascina Furnasetta (S4).

SORGENTI SUL LUNGOLAGO (S6)

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 53' 48" O; 45° 45' 54" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6556 6832

Quota: m 195

Nell'area della spiaggia pubblica sita nei pressi dell'Hotel Concorde, a pochi metri dalla linea del bagnasciuga e in corrispondenza di una frattura nella dolomia, sgorga una serie di sorgentelle con una discreta portata complessiva.

SORGENTE PRESSO LA GALLERIA FERROVIARIA (S7)

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 53' 55" O; 45° 45' 41" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6543 6787

Quota: m 207

In corrispondenza del tunnel ferroviario sotto le colline aronesi, si incontra una grossa mandata di acqua che proviene da sorgenti intercettate nello scavo della galleria. L'acqua è stata canalizzata in corrispondenza del piano pedonale orientale.

SORGENTE DELLA FORNACE (S8)

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 01" O; 45° 46' 01" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6531 6847

Quota: m 197

Stando ad informazioni avute in loco, in corrispondenza della fornace di calce sottostante la cava Fogliotti (o San Carlo), e più precisamente del corridoio riservato al fuochista, veniva alla luce dalla viva roccia una copiosa sorgente, ora murata. Effettivamente un discreto rigagnolo si getta nel lago proprio all'altezza dell'imbarcadere sottostante, nascosto da una condotta in cemento. Il rigagnolo può essere risalito fino a giungere in corrispondenza della fornace, ove scaturisce da una fessura impenetrabile. Come già accennato, un'esperienza di colorazione ha accertato che le acque provengono principalmente dall'inghiottitoio presso l'ex-cascina Vescovo (I1).

La tabella che segue sintetizza le sporadiche rilevazioni di portata e di temperatura finora effettuate. La temperatura delle sorgenti fino ad ora individuate è abbastanza costante in tutta l'area e in tutte le stagioni dell'anno, mentre le portate possono subire forti variazioni specie nel caso delle sorgenti poste alle quote più elevate.

	20.6 1981	6.2 1982	27.6 1982	24.11 1985	21.6 1986	27.8 1989	14.1 1991	5.5 1991	11.5 1991	18.5 1991
Sorgente presso l'ENEL (S1)										
Portata (l/min)	18	9	9	-	-	12	-	12	16	-
Temp. (°C)	11,5	12,3	12,1	-	-	12,4	-	12,1	-	-
Sorgente presso il ponte sul Vevera (S2)										
Portata (l/min)	60	24	42	-	-	60	-	60	60	-
Temp. (°C)	12	11,9	12	-	-	12,7	-	11,7	-	-
Sorgente di casa Soldana (S3)										
Portata (l/min)	24	2	3	-	-	19	-	40	-	55
Temp. (°C)	12,5	12	13	-	-	13,5	-	12,4	-	12,6
Sorgente sotto la cascina Furnasetta (S4)										
Portata (l/min)	-	-	-	30	-	8	-	80	70	-
Temp. (°C)	-	-	-	-	-	12,7	-	11,3	-	-
Sorgenti del Böcc d'la Cuscia (S5)										
Portata (l/min)	-	-	-	-	20	-	-	59	60	-
Temp. (°C)	-	-	-	-	11,4	-	-	11,8	-	-
Sorgenti sul Lungolago (S6)										
Portata (l/min)	-	-	-	-	-	60	-	60	25	-
Temp. (°C)	-	-	-	-	-	14,1	-	14,2	-	-
Sorgente presso la galleria Ferroviaria (S7)										
Portata (l/min)	-	-	-	-	-	140	-	130	-	200
Temp. (°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,1
Sorgente della fornace (S8)										
Portata (l/min)	-	-	-	-	-	-	60	160	-	180
Temp. (°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,5

Assumendo come bacino di alimentazione la zona calcarea collinare (superficie 0,87 km² circa), per una piovosità media annuale di 1550 mm e una temperatura media di 12,7 °C [REGIONE PIEMONTE, DIREZIONE REGIONALE SERVIZI TECNICI DI PREVENZIONE 1998], la formula di TURC prevede un'evapotraspirazione di 660 mm di acqua. Assegnando al ruscellamento superficiale una modesta quota del 5%, l'infiltrazione efficace scenderebbe quindi a 775.000 m³/anno, a cui debbono sommarsi gli apporti provenienti da aree limitrofe, stimati in circa 130.000 m³/anno, che portano il totale delle acque assorbite a circa 905.000 m³/anno. Si può stimare che le sorgenti emungano circa 650.000 m³/anno, valore che, viste le approssimazioni introdotte, non è poi così distante da

quello precedentemente calcolato per l'assorbimento da parte del bacino di alimentazione proposto. Pertanto, pur non potendosi escludere la presenza di ulteriori sorgenti, una consistente parte delle acque drenate dal massiccio calcareo fuoriesce effettivamente dalle sorgenti individuate, con un percorso abbastanza breve. In particolare, le sorgenti orientali (S6, S7 ed S8), oltre a drenare le acque assorbite dal settore Est, smaltiscono anche quelle che scompaiono nell'inghiottitoio presso l'ex-cascina Vescovo. Le altre sorgenti, più occidentali, convogliano probabilmente le acque assorbite nel settore Ovest. Non è stato ancora chiarito se le acque dell'inghiottitoio presso il maneggio interessano il sistema carsico.

- Grotta
- Sorgente
- Grotta con sorgente
- Inghittatoio
- Percorso sotterraneo



In generale, il fenomeno carsico dell'area sembra inquadrabile in un contesto di questo tipo: in alto si ha una serie di fenomeni paleocarsici, precedenti l'ultima glaciazione, di cui rimangono modesti relitti (Cunicoli dell'ex-cascina Vescovo, Grotta dei Mostri, Grotta del Partigiano). A una quota intermedia c'è invece una serie di condotte, probabilmente più giovani ma comunque fossili, scavate in buona parte a pressione e venute alla luce per fattori accidentali (grotte del Tornante e presso la Cava di Pietrisco). Ancora più in basso si incontrano due sistemi di risorgenze fossili, abbastanza recenti, in corrispondenza della parete della Rocca (grotte dell'Hotel Rocca, Grotta dello Gnomo e altre minori, non catastabili) e della cava Angioletti (grotta omonima e vicino sistema di gallerie non catastabili). Pochi metri a valle, si trovano le risorgenze attive, quasi a livello del lago sul lato Est e a quote progressivamente superiori man mano che si va verso l'interno (sorgenti di casa Soldana, presso l'ENEL, presso il ponte sul Vevera, sotto la cascina Furnasetta e del Böcc d'la Cuscia).



Böcc d'la Cuscia: superamento di uno dei laghetti interni.

2521 PiNO - PRIMO CUNICOLO PRESSO LA CASCINA VESCOVO

2522 PiNO - SECONDO CUNICOLO PRESSO LA CASCINA VESCOVO

Comune: Arona (NO)

Località: cascina Vescovo

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate UTM: 32 T MR 6492 6828

Quota: m 225 (?)

Formazione geologica: Dolomia del Salvatore

Esplorazioni:

don Pietro Silvestri.

Descrizione:

è attualmente impossibile reperire queste cavità. Stando alle loro coordinate, esse si aprivano in corrispondenza dell'inghiottitoio presso l'ex-cascina Vescovo (I1). Sebbene esso risulti impraticabile (le acque del torrente sono assorbite parte in corrispondenza di alcuni giunti di strato, parte attraverso il letto stesso), pochi metri a monte si intravedono, in corrispondenza della parete rocciosa, due avvallamenti che potrebbero corrispondere ai cunicoli o almeno ad uno di essi.

Alcuni testimoni affermano che la cavità, a due ingressi, si presentava molto inclinata e poteva essere percorsa agevolmente per una ventina di metri, dopodiché era necessario procedere carponi. Gli ingressi sarebbero stati ostruiti intenzionalmente intorno agli anni '60 con materiale di riporto della vicina cava per impedire infortuni, in particolare agli studenti del vicino seminario. Uno tentativo di scavo ha confermato la presenza di un condotto con morfologia carsica.

Bibliografia principale:

[DEMATTEIS e RIBALDONE 1964].

2645 PiNO - GROTTA DELLO GNOMO

Comune: Arona (NO)

Località: Hotel Concorde

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 53' 52" O; 45° 45' 22" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6548 6827

Quota: m 211

Sviluppo spaziale: 8 m

Sviluppo planimetrico: 7 m

Dislivello: + 1 m

Formazione geologica: Dolomia del Salvatore.

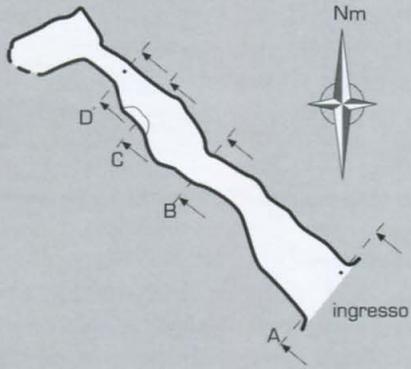
Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1980.

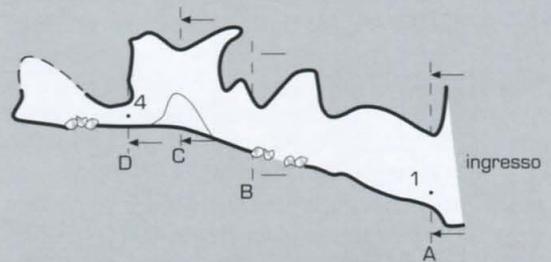
Accesso:

dall'Hotel Concorde, poco oltre l'abitato di Arona, sul lungolago, dirigersi verso l'ex dipendenza, ora discoteca, fino ad incontrare sulla destra a una decina di metri dall'edificio una piccola cavità, riconoscibile per la presenza all'ingresso di uno gnomo in gesso.

Pianta



Sezione longitudinale



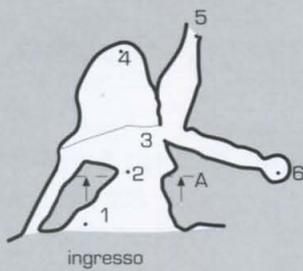
Sezioni trasversali



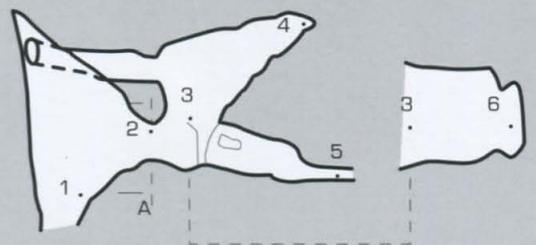
2645 PINO - GROTTA DELLO GNOMO
G.G.N. 1980 - P. Sebastiani - M. Calcagno



Pianta



Sezione longitudinale



Sezione trasversale



2646 PINO - CUNICOLO PRESSO L'HOTEL ROCCA
G.G.N. 1980 - P. Sebastiani - M. Calcagno



Descrizione:

sulla volta sono visibili sia la frattura parzialmente cementata che ha dato origine alla cavità, sia una serie di nicchie provocate da corrosione per miscela di acque. Il pavimento si presenta ricoperto da detrito e terriccio. La zona intermedia si presenta leggermente concrezionata; stalattiti eccentriche sono reperibili nella saletta posta oltre la strettoia.

Bibliografia principale:

[CELLA et al. 1981].

2646 PINO - CUNICOLO PRESSO L'HOTEL ROCCA

Comune: Arona (NO)

Località: Hotel Concorde

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 53' 54" O; 45° 45' 55" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6545 6830

Quota: m 213

Sviluppo spaziale: 9 m

Sviluppo planimetrico: 8 m

Dislivello: + 3 m

Formazione geologica: Dolomia del Salvatore.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1980.

Accesso:

la grotta è situata due metri sopra la terrazza meridionale dell'Hotel Concorde, poco oltre l'abitato di Arona, sul lungolago.

Descrizione:

l'ingresso è generato dalla fusione di tre condotti di origine freatica; sulla volta della cavità è ben visibile una delle fratture generatrici, mentre su tutti i cunicoli che convergono al centro della cavità sono presenti numerose nicchie. Nel ramo destro si rinvergono una serie di ciottoli arrotondati di natura non calcarea, mentre il pavimento degli altri rami presenta il fondo ricoperto da terriccio.

Bibliografia principale:

[CELLA et al. 1981].

2647 PINO - CONDOTTA PRESSO LA CAVA DI PIETRISCO

Comune: Arona (NO)

Località: cava Fogliotti

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 10" O; 45° 45' 06" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6510 6839

Quota: m 249

Sviluppo spaziale: 5 m

Sviluppo planimetrico: 4 m

Dislivello: + 1 m

Formazione geologica: Dolomia del Salvatore.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1981.

Accesso:

dall'ingresso della cava di pietrisco Fogliotti o di S. Carlo (lato lungolago), da cui è possibile osservare la migliore sezione della formazione dolomitica del Salvatore, ci si dirige verso l'enorme parete che la fronteggia, mantenendosi leggermente sulla destra; si accede alla cavità dopo aver superato un ripido pendio detritico alto una quindicina di metri.

Descrizione:

si tratta di un angusto condotto di malagevole percorrenza. La cavità si sviluppa in corrispondenza di una frattura ortogonale ai piani di stratificazione; la volta e il pavimento risultano governati dai piani di strato. La parte superiore del condotto presenta un tipico aspetto freatico con presenza di scallops; la parte inferiore è invece scavata in regime gravitazionale a portata ridotta lungo la linea di massima pendenza.

Bibliografia principale:

[CELLA et al. 1981].

2648 PINO - GROTTA DEI MOSTRI

Comune: Arona (NO)

Località: ex cascina Vescovo

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 21" O; 45° 45' 55" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6485 6829

Quota: m 285

Sviluppo spaziale: 5 m

Sviluppo planimetrico: 4 m

Dislivello: - 2 m

Formazione geologica: Dolomia del Salvatore.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1981. In mancanza di meglio, alla grotta è stato attribuito il nome con cui è conosciuta dai ragazzi che vivono nei pressi.

Accesso:

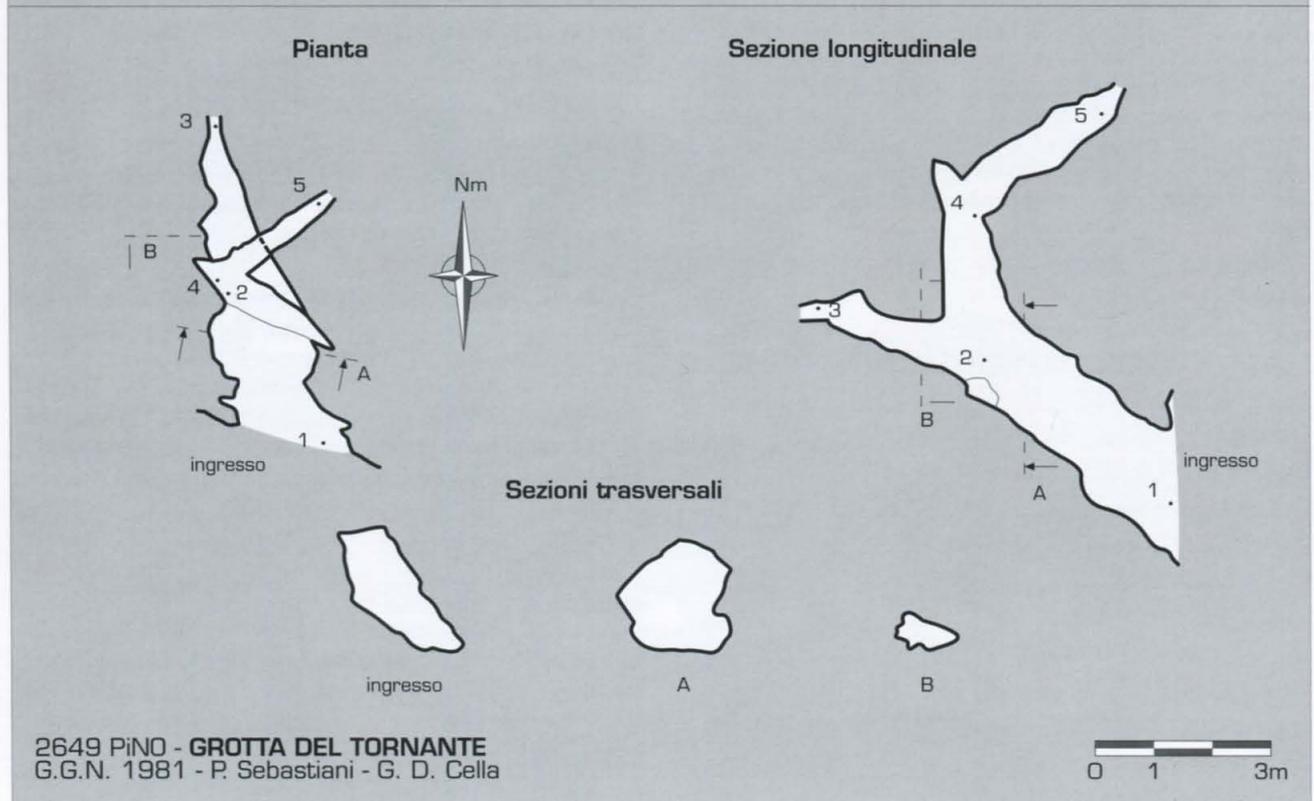
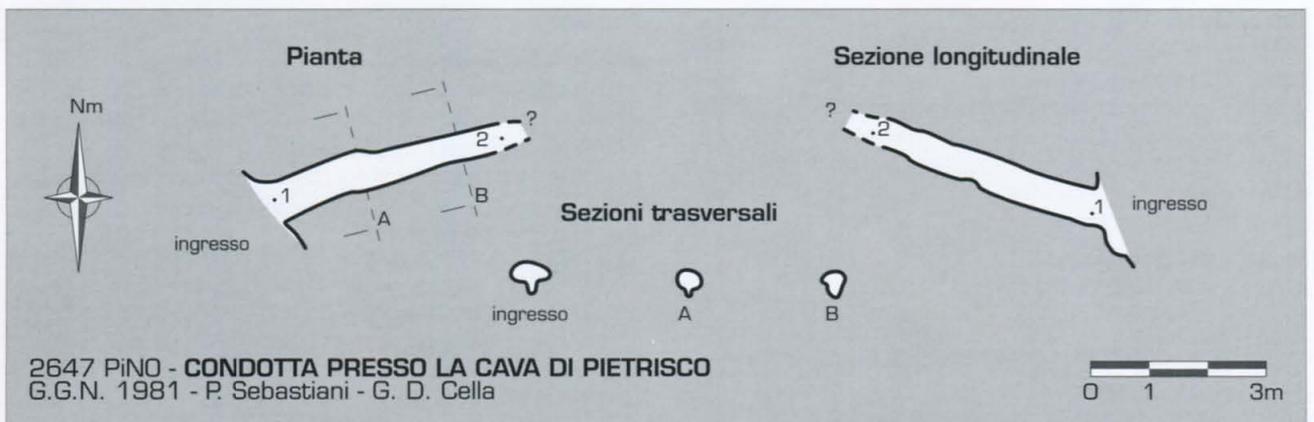
da Arona seguire la strada interna per il colosso di San Carlo; alla fine del tratto in salita, prendere sulla destra una stradiciola che conduce a tre casette allineate e proseguire oltre le abitazioni per una trentina di metri, fino al termine della carrareccia. Prendere sulla sinistra la traccia di sentiero parallela al rigagnolo e seguirla in leggera salita verso Nord per una cinquantina di metri, fino alla base di una parete rocciosa ove si apre la grotta.

Descrizione:

si tratta di una saletta che si apre a fior di terra, con il pavimento completamente ricoperto da terriccio. Sul fondo si trova un cunicolo ostruito dallo stesso tipo di riempimento. In questa cavità, la dolomia si presenta fortemente alterata.

Bibliografia principale:

[CELLA et al. 1981].



2649 PiNO - GROTTA DEL TORNANTE

Comune: Arona (NO)

Località: strada interna per il colosso di S. Carlo

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 14" O; 45° 45' 45" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6503 6797

Quota: m 261

Sviluppo spaziale: 13 m

Sviluppo planimetrico: 7 m

Dislivello: + 7 m

Formazione geologica: Dolomia del Salvatore.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1981.

Accesso:

la cavità si apre sulla strada interna che conduce da Arona al colosso di San Carlo, in corrispondenza del primo tornante.

Descrizione:

insieme di modeste gallerie in forte salita. Si apre in una zona interessata da una serie di fratture, tra cui fa spicco quella avente direzione Est-Ovest, che governa il tratto superiore dell'ipogeo. La roccia è costituita da una brecciola calcareo-dolomitica cementata. Il pavimento e il soffitto della parte inferiore sono delimitati da piani di stratificazione. Sono visibili alcuni piccoli condotti circolari sulla volta e sulla sommità del camino. Il fondo della cavità è completamente ricoperto da terriccio, su cui non sono visibili tracce di attività idrica.

Bibliografia principale:

[CELLA et al. 1981].

2650 PiNO - GROTTA PRESSO LA CENTRALE ENEL

Comune: Arona (NO)

Località: centrale trasformazione ENEL

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 48" O; 45° 45' 19" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6429 6717

Quota: 238 m

Sviluppo spaziale: 6 m

Sviluppo planimetrico: 5 m

Dislivello: - 1 m

Formazione geologica: Dolomia del Salvatore.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1981.

Accesso:

alla grotta si accede tramite un angusto anfratto, un po' nascosto dalla vegetazione, sulla destra della strada che da Arona conduce all'ex-stabilimento di medicinali, cen-

tocinquanta metri circa oltre la centrale di trasformazione dell'ENEL.

Descrizione:

superato un primo malagevole tratto, si accede nella zona attiva della cavità, le cui acque alimentano una piccola sorgentella sita poco al di sotto dell'ingresso. La grotta è impostata lungo un'unica frattura; il pavimento è completamente ricoperto da detriti e fango, mentre sulla volta sono presenti vari fori subcircolari in corrispondenza della diaclasi. La sezione del condotto fa pensare ad una passata attività idrica assai maggiore rispetto all'attuale.

Bibliografia principale:

[CELLA et al. 1981].

2651 PiNO - GROTTA PRESSO LA CAVA ANGIOLETTI

Comune: Arona (NO)

Località: ex cava Angioletti

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 28" O; 45° 45' 29" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6740 6749

Quota: m 266

Sviluppo spaziale: 6 m

Sviluppo planimetrico: 5 m

Dislivello: + 3 m

Formazione geologica: Dolomia del Salvatore.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1981.

Accesso:

la grotta si apre nel settore orientale della cava Angioletti, ora abbandonata. La vecchia cava si apre nella fascia centrale del paretone che sovrasta la piana di Arona.

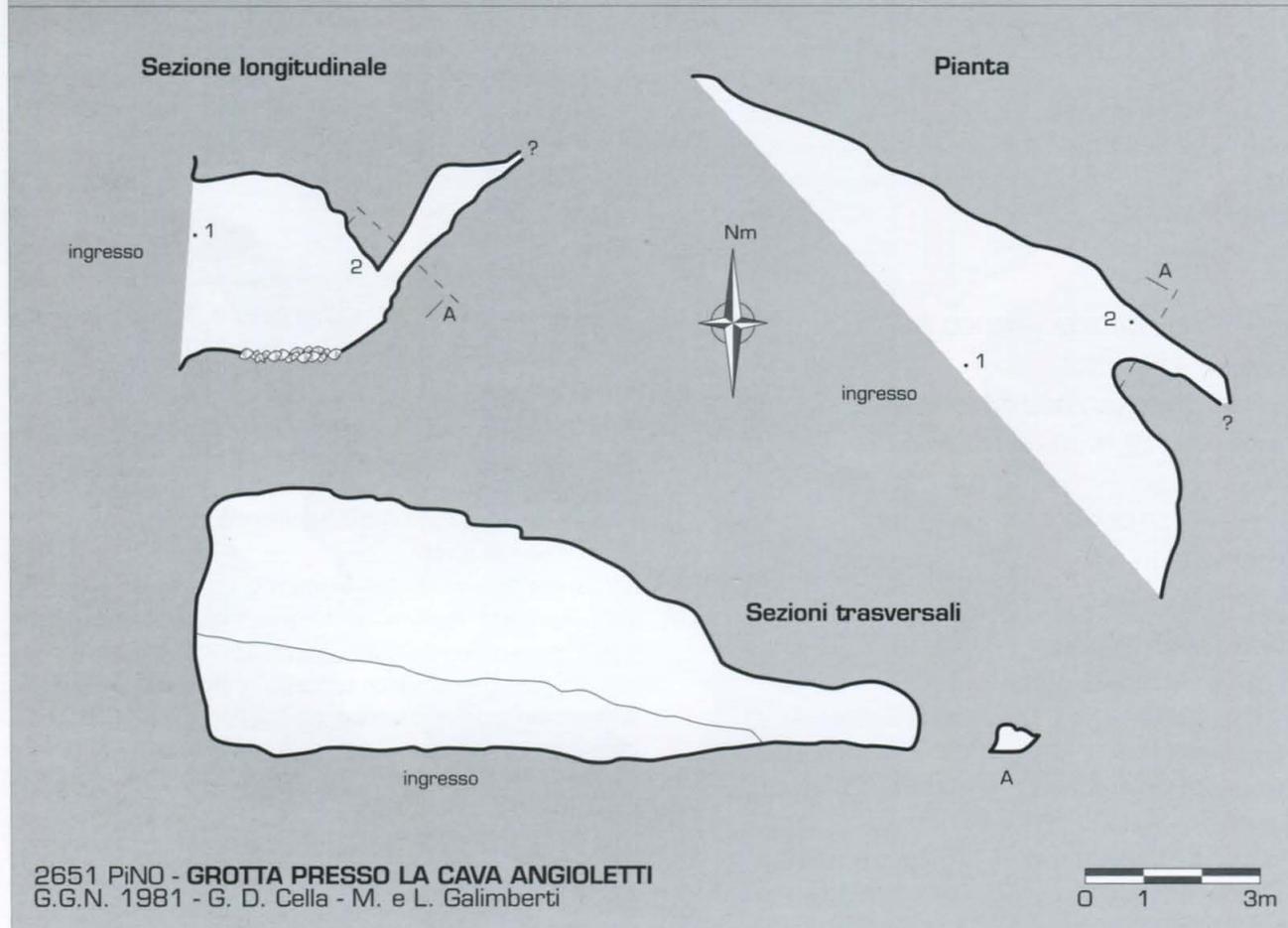
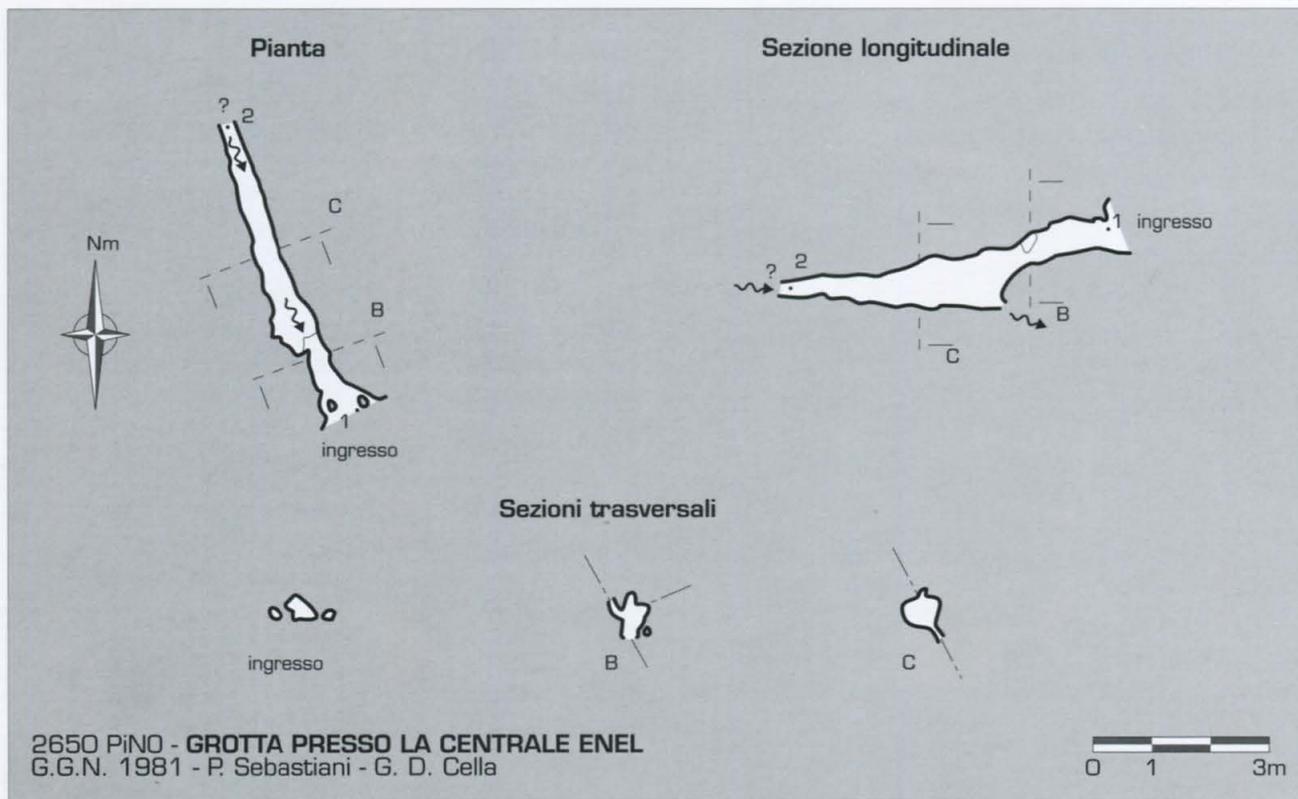
Descrizione:

si tratta di un enorme riparo sotto roccia, sul cui fondo si apre un condotto di origine freatica che ben presto diviene impercorribile. Tale condotto è impostato lungo una frattura e presenta il pavimento in corrispondenza di un piano di strato.

Circa alla stessa quota, all'interno della cava si aprono numerosi altri cunicoli di origine freatica; tali cunicoli potrebbero rappresentare un antico livello freatico, messo a nudo dal sollevamento tettonico della zolla di dolomia. A detta dei locali, un tempo la cavità presentava maggiori dimensioni. Successivamente l'attività della cava ne avrebbe ridotto lo sviluppo, distruggendone anche le abbondanti concrezioni di cui, però, oggi non si rileva traccia.

Bibliografia principale:

[CELLA et al. 1981].



2652 PINO - GROTTA DEL PARTIGIANO PRESSO ARONA

Comune: Arona (NO)

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 42" O; 45° 45' 25" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6439 6737

Quota: m 303

Sviluppo spaziale: 5 m

Sviluppo planimetrico: 4 m

Dislivello: - 2 m

Formazione geologica: Dolomia del Salvatore.

Esplorazioni:

nota da sempre, la grotta sarebbe stata occasionalmente utilizzata come riparo dai partigiani nel corso dell'ultimo conflitto mondiale. Il rilievo è stato effettuato dal Gruppo Grotte Novara nel 1981.

Accesso:

da Arona prendere la provinciale per Borgomanero e quindi, nei pressi della centrale ENEL, la stradiciola che, costeggiando il torrente Vevera, risale la collina in direzione dell'ex-stabilimento di medicinali; iniziata la salita, prendere sulla destra la prima carrareccia e seguirla fino ad un tratto pianeggiante. A una decina di metri sulla destra della strada e poco più in alto, è visibile una piccola paretina rocciosa alla cui base si apre la cavità. La strada termina dopo un centinaio di metri, nei pressi di un casolare.

Descrizione:

si tratta di una minuscola sala cui si accede direttamente dall'ingresso, tramite un piccolo saltino; sul fondo è presente un cunicolo ostruito, mentre un'altra condotta all'altezza della volta ha originato un velo di concrezioni in via di disgregazione.

Bibliografia principale:

[CELLA et al. 1981].

2698 PINO - SORGENTE SOTTO LA CASCINA FURNASETA

Comune: Arona (NO)

Località: villetta La Furnaseta

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 52" O; 45° 45' 20" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6418 6721

Quota: m 230

Sviluppo spaziale: 40 m

Dislivello: + 5 m

Formazione geologica: Dolomia del Salvatore.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1985.

Accesso:

dalla statale che conduce a Borgomanero, nei pressi della centrale ENEL, prendere la stradiciola che si

stacca sulla destra in direzione della collina aronese. La strada costeggia dapprima la centrale ENEL, quindi un ponte sul torrente Vevera e, cinquanta metri più avanti, una villetta chiamata La Furnaseta: la grotta si trova pochi metri sotto l'edificio.

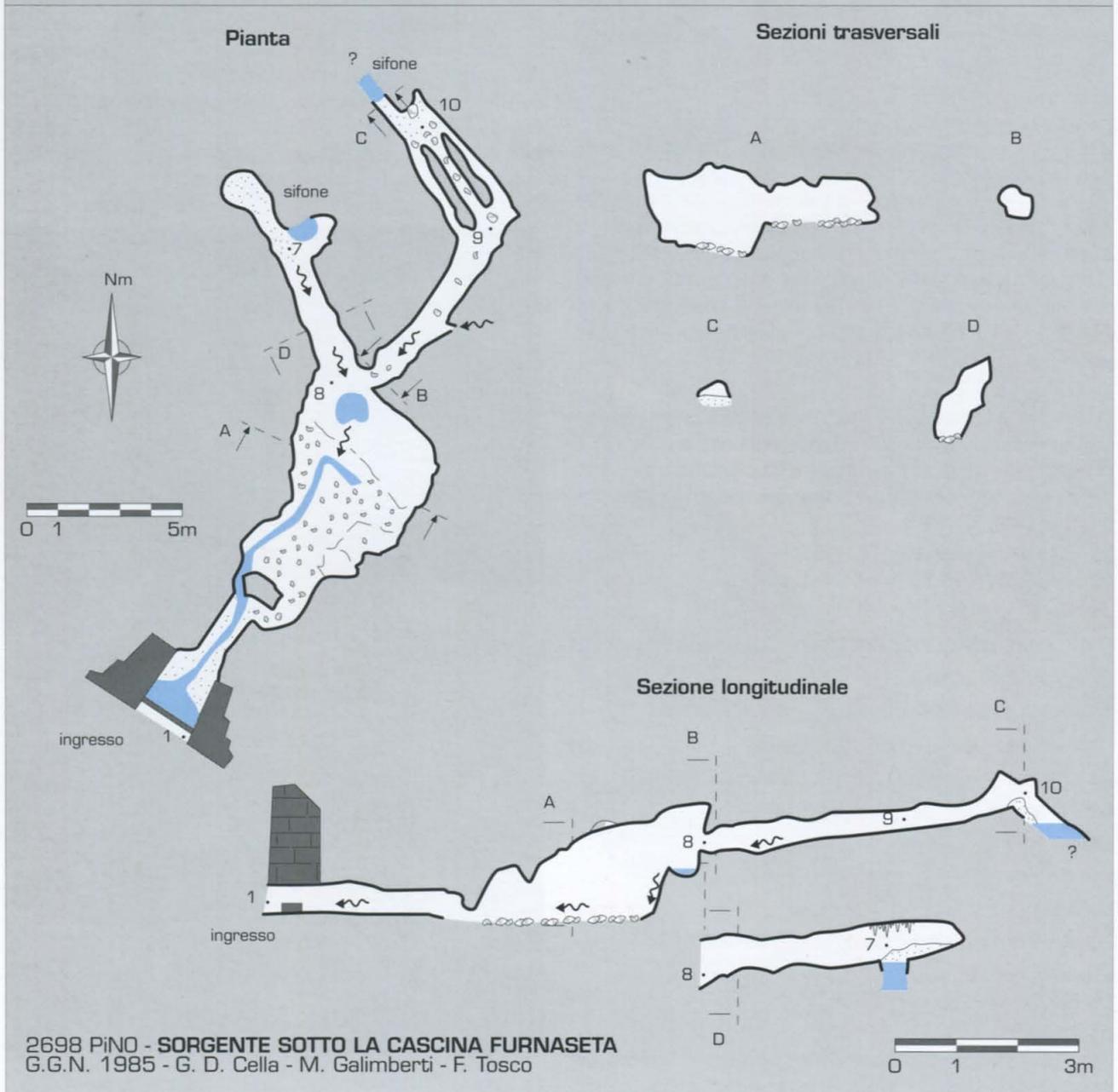
Per accedere alla grotta è opportuno chiedere il permesso ai proprietari della villetta.

Descrizione:

si accede alla grotta attraverso un condotto artificiale, ricavato nel muro di sostegno della sovrastante villetta. Il flusso della sorgente che defluisce è parzialmente canalizzato: sul fondo sabbioso ristagnano acque putride, inquinate da scarichi fognari. Ove la grotta pare terminare, si supera sotto un abbondante stillicidio un abbassamento della volta, pervenendo quindi ad una sala ove si incontra il torrente sotterraneo. Il pavimento è ovunque ricoperto da ciottoli e clasti; sulla volta spicca un grosso macigno alluvionale, inglobato in sedimenti argillosi. Al fondo della sala si risale la cascatella che origina il torrente, incontrando sulla sinistra un ramo semifossile che chiude su sifone in prossimità di un riempimento sabbioso. Sulla volta sono presenti minute stalattiti.



La forra del torrente Vevera trasformata in immondezzaio.



Il maggiore flusso di acqua proviene invece da strette fessure presenti sul pavimento di una contigua galleria che, dopo essersi divisa in tre ristrette condotte parallele, si conclude con un sifone, anche in questo caso preceduto da un tratto sabbioso.

La grotta pare impostata su una frattura principale orientata NNE-SSO intersecata da un fascio di fratture con direzione NO-SE. La roccia è, in alcuni punti, molto fratturata e friabile. Questa fratturazione ha inciso fortemente sulla forma delle gallerie, modificando anche pesantemente l'originale morfologia.

Ripetute osservazioni nel periodo 1985-1991 hanno evidenziato una portata d'acqua variabile fra i 10 e gli 80 l/min, con temperature comprese fra 11,3 e 12,7 °C (vedi il paragrafo sull'idrogeologia). Una colorazione ha permesso di accertare che le acque provengono, almeno in parte, dal laghetto del sovrastante Böcc d'la Cuscia (2699 PiNO). In più punti è presente un discreto stillicidio.

Bibliografia principale:

[CELLA e GUANELLA 1987].

2699 PiNO - BÖCC D'LA CUSCIA

Comune: Arona (NO)

Località: villetta La Furnaseta

Cartografia: I.G.M., 31 III NO Arona

Coordinate geografiche: 3° 54' 50" O; 45° 45' 24" N

Coordinate UTM: 32 T MR 6423 6733

Quota: m 242

Sviluppo spaziale: 224 m

Dislivello: 9 m (- 6; + 3)

Formazione geologica: Dolomia del Salvatore.

Esplorazioni:

la cavità è stata impiegata, in passato, come condotta d'acqua per una fornace, l'attuale villetta "La Furnaseta". In prossimità dell'ingresso superiore, sono visibili nel torrente tracce dell'antico sbarramento che permetteva di deviare l'acqua dalla forra all'ingresso della grotta, nonché gli anelli di ferro che presumibilmente supportavano una grata in prossimità dell'accesso. All'ingresso inferiore è stato costruito un canale artificiale per incanalare le acque che ne uscivano, facendole nuovamente confluire nel Vevera.

Numerosi abitanti del luogo ricordano di aver visitato quando erano ragazzi la grotta, attraversandola da parte a parte nei periodi di secca. La prima visita speleologica nota è quella effettuata nel 1983 dal gruppo Remeron del CAI di Gavirate che, nell'occasione, con un lavoro di scavo, rendeva accessibile anche l'ingresso intermedio.



Böcc d'la Cuscia: la galleria principale. (U. Bocca)



Dolina inghiottitoio I2 sulle colline di Arona.

Nel 1985-1986 il Gruppo Grotte Novara provvedeva al rilievo.

Leggende:

la grotta sarebbe stata il rifugio di una cuscia le cui avventure sono state ricordate nel capitolo sulle leggende.

Accesso:

l'ingresso inferiore si apre pochi metri a settentrione della villetta "La Furnaseta", da dove può essere raggiunto facilmente (vedi la Pi 2698). L'accesso superiore è raggiungibile risalendo la strada asfaltata che costeggia il torrente Vevera fino all'altezza dei caseggiati nei cui pressi c'è un'officina meccanica. Si scende la ripida china che porta al torrente in corrispondenza di un ponticello (d'inverno è utile una corda da 20 metri), giungendo proprio in prossimità della grotta.

Descrizione:

entrando dall'ingresso principale (quello superiore), il primo tratto della grotta è piuttosto angusto, occupato da tronchi e fogliame trasportati dal Vevera nel corso delle piene e, frequentemente, è invaso da acque stagnanti. Si lascia sulla sinistra una serie di piccoli condotti dal fondo sabbioso e si giunge a uno slargo, ampio ma basso, ove si intercetta la galleria principale. Un grosso diaframma nasconde una galleria cieca molto concrezionata.

Risalendo il torrente si attraversa una saletta con una colata e, proseguendo lungo la galleria che vieppiù si abbassa, si raggiunge la sorgente a monte, presso una

caratteristica colata calcitica in fase di dissoluzione. Una ventina di metri più a monte, dopo un gruppo di belle concrezioni, la galleria è bruscamente interrotta da un ammasso di macigni arrotondati che pone fine alla grotta, a breve distanza dall'esterno. Nei pressi è presente un cunicolo con numerosi crani di piccoli vertebrati, da cui filtra un debole fascio di luce.

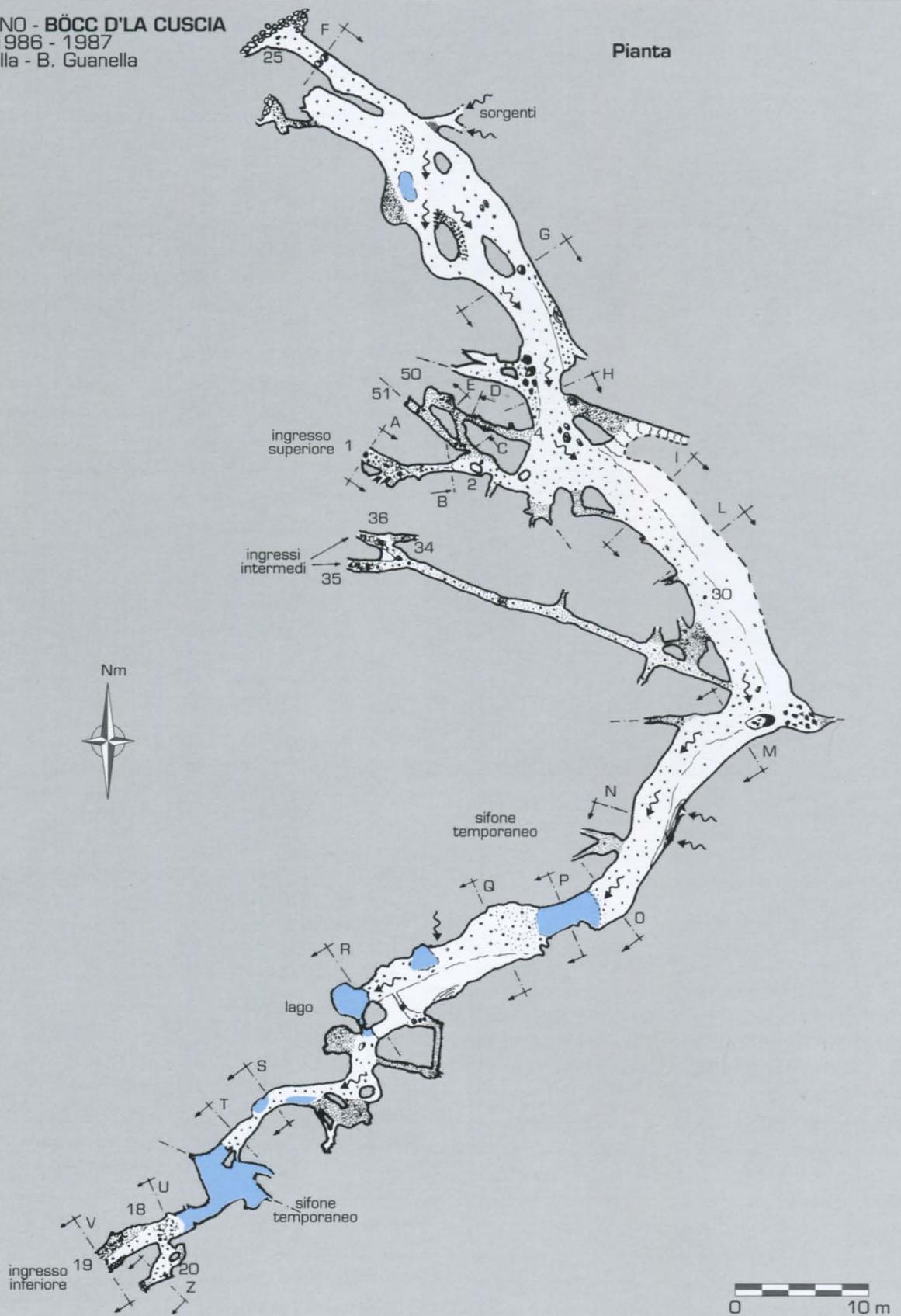
Se invece, dallo slargo di cui sopra, si segue la galleria verso valle, si ritrova il torrente interno in prossimità di una curva: nei pressi spiccano sulla volta stalattiti di un intenso colore rosso. Proseguendo, si incontra sulla sinistra un'ulteriore sorgente le cui acque confluiscono nel torrente principale che, poco più avanti, origina un sifone temporaneo.

Nei periodi di secca è possibile superare questo tratto - strisciando nella sabbia fangosa, sbucando così in una galleria dapprima bassa, poi più ampia, molto ricca di stalattiti. Si costeggia un grazioso laghetto alimentato da un'ulteriore sorgentella e più avanti si supera una caratteristica diga rocciosa; da qui la galleria prende un andamento più tortuoso con numerose pozze. Si raggiunge così il secondo sifone temporaneo: nei periodi di secca, può essere superato facilmente, raggiungendo dopo pochi metri l'uscita inferiore della cavità.

Dalla curva dove si era ritrovato il torrente, è anche possibile, retrocedendo di qualche metro, raggiungere un'angusta galleria rettilinea e, dopo aver superato una strettoia, sbucare all'esterno nel greto del Vevera, a pochi metri dall'ingresso principale.

2699 PiNO - BÖCC D'LA CUSCIA
G.G.N. 1986 - 1987
G. D. Cella - B. Guanella

Pianta





Böcc d'la Cuscia: stalattite.

Attualmente, sia la grotta sia la forra esterna sono ridotte a un immenso immondezzaio e si consiglia di effettuarne la visita ponendo una certa attenzione: non esiste parte di grotta che non sia inquinata.

Osservazioni:

la grotta è scavata in una dolomia marroncina a grana fine, contenente piccoli vacui ricchi di cristallini. La roccia è in genere ben stratificata, con un'inclinazione di circa 40° e immersione Sud-Est. In genere, si presenta molto fratturata.

Le gallerie più ampie hanno direzioni SSE-NNO e SO-NE e sono intercettate da un fascio di fratture con direzioni Est-Ovest e ESE-ONO, su cui sono impostati cunicoli minori, in molti casi presto ciechi. Pressoché tutti i vani sono orientati lungo una di queste direzioni.

La morfologia di quasi tutte le gallerie è dovuta all'azione di un regime idrico vadoso, in più punti mimetizzato da fenomeni di crollo, particolarmente intensi ove la roccia è più fratturata. Anche la stratificazione della dolomia

ha contribuito a governare, in più punti, forma e direzione delle gallerie principali.

Nelle gallerie principali non sono presenti tracce di antichi condotti freatici: una certa forma arrotondata è rinvenibile unicamente in prossimità dei sifoni temporanei. Solo in qualche ridotto cunicolo laterale si ritrovano condotte di origine freatica, con qualche eversione sulla volta e con blandi approfondimenti gravitazionali.

Il pavimento della galleria principale è ovunque ricoperto da ciottoli, anche di grossa dimensione, di origine esterna e che sono stati trasportati all'interno della grotta dal Vevera. Negli anfratti e nei luoghi più riparati sono presenti ghiaie e sabbie mentre, in prossimità degli ingressi, non mancano detriti vegetali.

In alcuni punti del ramo principale e anche in molti rami laterali si ritrova un vecchio pavimento stalattitico che ricopre livelli sabbiosi o ghiaiosi.

Di un certo interesse è la presenza di vermicolazioni argillose nei pressi dell'ingresso inferiore.

Fatto piuttosto raro per la zona, la grotta presenta una certa ricchezza di concrezioni. Stalattiti sono presenti pressoché ovunque, alle volte sotto forma di spaghetti, altre volte intensamente colorate di rosso. Le stalagmiti sono invece meno numerose. Grosse colate calcitiche si rinvengono in più punti, ad esempio nei pressi delle sorgenti; quella presso la sorgente a monte risulta fortemente aggredita dal rigagnolo di acqua.

In una suggestiva galleria cieca presso lo slargo ampio ma basso, si rinvengono nel letto del rigagnolo numerosi gusci di gasteropodi sulla cui superficie è in corso di deposito un velo calcitico cristallino.

La grotta parrebbe rappresentare un vecchio percorso del torrente Vevera: l'abbandono della cavità da parte delle acque potrebbe essere stato determinato dalla sua occlusione da parte di materiale morenico trasportato dai ghiacciai quaternari o dallo smottamento della sovrastante copertura morenico-alluvionale.

Mediante traccianti è stato dimostrato che, almeno in parte, le acque del torrente interno originano il rigagnolo della grotta sottostante (2698 Pi). In caso di piene nel Vevera, le acque invadono l'intera cavità.

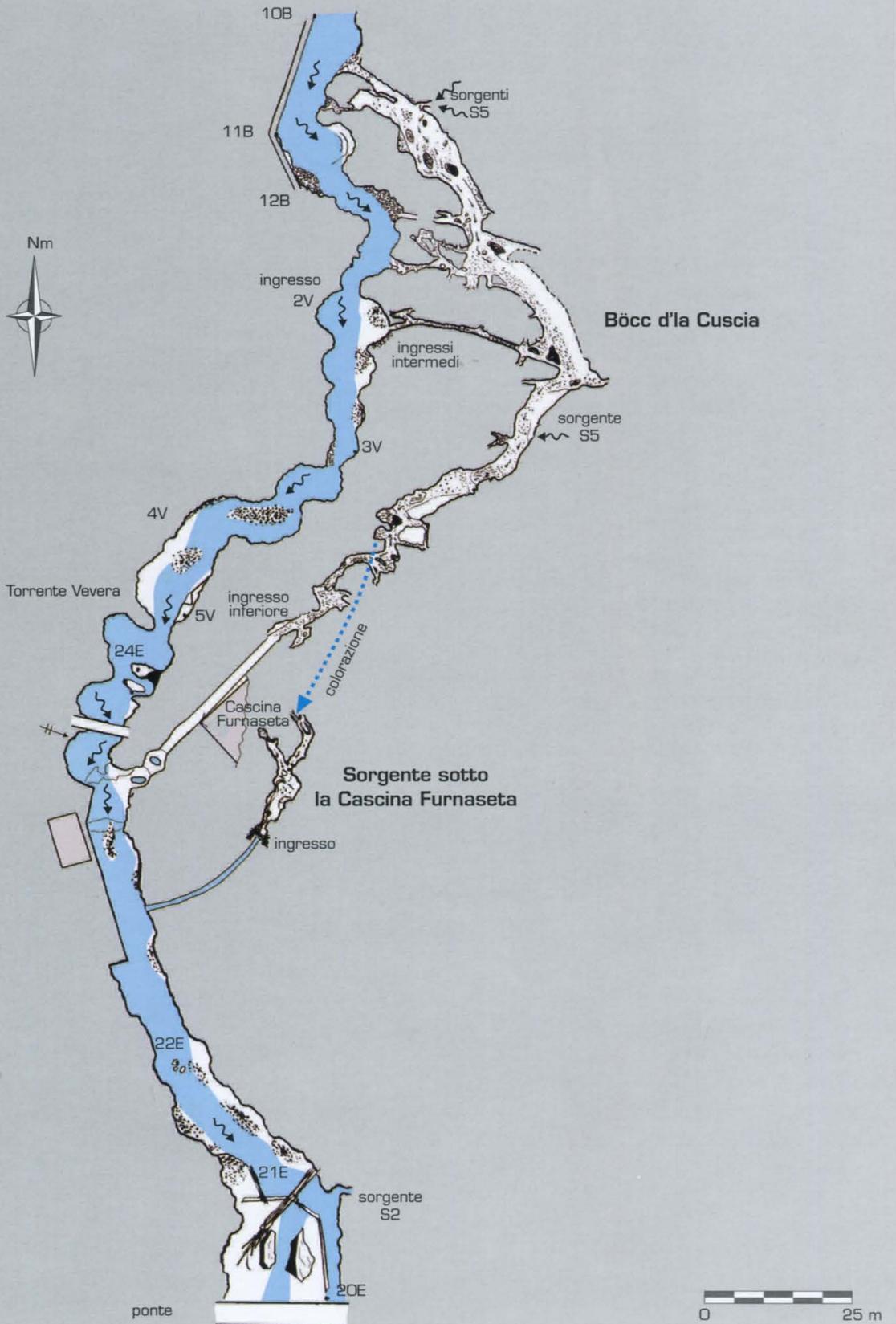
Alcune misure effettuate tra il 1986 e il 1991 hanno evidenziato una portata delle sorgenti interne compresa tra i 20 e i 60 l/min, con temperatura di 11,2-11,8 °C (vedi il paragrafo sull'idrogeologia).

In condizioni normali, nella grotta non si osservano moti di aria; quando invece i sifoni si vuotano, tra gli ingressi si origina una discreta corrente di aria.

Bibliografia principale:

[CELLA e GUANELLA 1987].

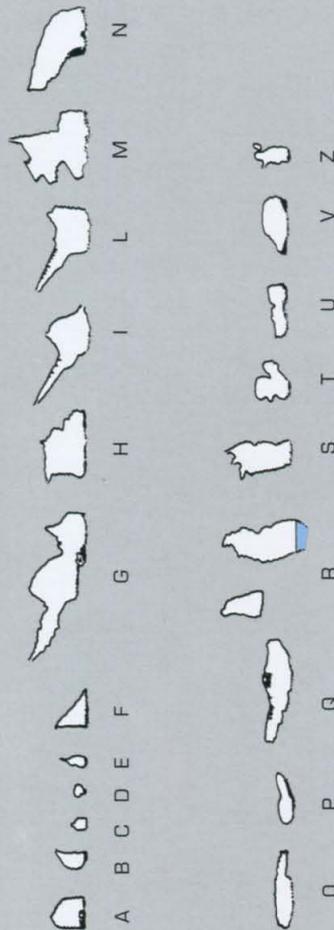
Correlazione interno-esterno tra le grotte della Furnasetta e il torrente Vevera



Sezione longitudinale



Sezioni trasversali



2699 NO - BÖCC D'LA CUSCIA
 G.G.N. 1986 - 1987 - G. D. Cella - B. Guanella

I graniti e la Serie Dei Laghi

Come già accennato, il territorio compreso fra le latitudini di Arona e di Omegna è caratterizzato dalla presenza dei laghi d'Orta e Maggiore. È questa la zona dei graniti e degli Scisti dei Laghi, costituiti da micascisti con gneiss subordinati, una zona in cui mancano affioramenti calcarei e nella quale, di conseguenza, i fenomeni di interesse speleologico sono piuttosto scarsi. Tuttavia, nel granito del Mottarone si sono sviluppati fenomeni di corrosione superficiale che, insieme alla Grotta del Granito sul Mont'Orfano, rivestono un indiscutibile interesse, non fosse altro che per la loro rarità. Gli Scisti dei Laghi, dal canto loro, ospitano anch'essi un paio di grotticelle tettoniche.

Il carsismo superficiale

In una zona totalmente priva di affioramenti calcarei, i fenomeni carsici superficiali sono, ovviamente, piuttosto scarsi. Tuttavia qualche inusuale forma di corrosione superficiale è presente nei graniti del Mottarone. Già Nangeroni aveva descritto caratteristici solchi e vaschette di corrosione presenti su numerosi blocchi di granito delle zone sommitali, all'incirca fra i 1200 ed i 1400 m di quota [NANGERONI 1950]: le vaschette costituiscono senza dubbio le forme più interessanti.

Si tratta di piccole conche chiuse, di forma tondeggianti o ellittica, con diametro di qualche decimetro (fino a circa 70 cm) e profondità sensibilmente inferiore,

dell'ordine di 10-20 cm. Il colore è un nero caratteristico che si staglia nettamente sul rosa del granito circostante ma le vaschette fossili, che non contengono più acqua, e le parti più alte dei fianchi delle vaschette maggiori sono bianche. Si osservano talvolta anche forme più complesse, lobate, per la coalescenza di più forme semplici. Le vaschette sono prevalentemente situate sulle superfici superiori dei massi, in genere pianeggianti o debolmente inclinate, ma il fondo è sempre orizzontale, indipendentemente dalla pendenza della roccia. In esse l'acqua ristagna a lungo dopo le piogge. La sezione verticale delle vaschette è a forma di scodella oppure, molto spesso, di vaso più largo in basso che in alto. Il fondo presenta solo minutissime irregolarità ed è talora ricoperto da detrito sabbioso.

Alcune vaschette presentano un solco emissario, largo 10-20 cm e profondo circa la metà, lungo fino ad alcuni metri. I caratteri più salienti di questi canali sono la sezione trasversale, piuttosto regolare, simile ad una U ma con i fianchi meno inclinati della verticale, e l'andamento planimetrico talvolta tortuoso. In alcuni casi un unico solco attraversa due o più vaschette disposte in serie, in altre occasioni più emissari confluiscono fra loro riunendo alcune vaschette disposte a raggiera il cui insieme ricorda le foglie del trifoglio. Si generano in tal modo dei veri microsistemi idrologici a struttura talora sorprendentemente elaborata.



Il massiccio granitico del Mont'Orfano. Alla base della parete più alta si distingue l'ingresso della Grotta del Granito.



Vaschette di corrosione nei graniti del Mottarone.

La genesi delle vaschette di corrosione, frequenti nelle rocce carbonatiche, è stata a lungo dibattuta. Si ritiene per lo più che essa vada posta in relazione con l'azione corrosiva di alghe che vivono all'interno della porzione più superficiale della roccia (alghe endolitiche) secondo lo schema seguente che segue fedelmente, sia pure con qualche adattamento, quello elaborato per spiegare l'origine di analoghe forme nei calcari del Veneto e del Trentino [PERNA e SAURO 19788].

Una lieve depressione ospiterebbe inizialmente un ristagno d'acqua in cui si accumulerebbero ben presto sostanze organiche per opera del vento, di animalletti idrofili o di altri animali convenuti per abbeverarsi. La presenza di queste sostanze organiche favorirebbe l'insediamento di una colonia di alghe endolitiche, dal caratteristico colore nero, che inizierebbero l'attacco della roccia diffondendosi in misura all'incirca uguale in tutte le direzioni, il che spiegherebbe la forma tondeggiante della maggior parte delle vaschette. L'origine delle forme ellittiche sarebbe invece dovuta ad una depressione originaria allungata o a disomogeneità della roccia o a una più intensa attività delle alghe nei pressi dell'emissario, una zona frequentemente esposta all'aria (non a caso l'emissario è sempre allineato con l'asse maggiore delle vaschette). Infatti lo sviluppo delle alghe sarebbe maggiore nelle zone più aerate, dove la disponibilità di ossigeno è più alta pur avendosi sempre un'elevata umidità per fenomeni di capillarità. Per questo motivo la corrosione sarebbe più intensa ai bordi, dove l'acqua è meno profonda, che al centro, e questo spiegherebbe perché le vaschette sono più larghe che profonde. Per lo stesso motivo tutte le parti più elevate del fondo e le piccole asperità verrebbero corrose preferenzialmente, lasciando così un fondo orizzontale e liscio.

La vaschetta si accrescerebbe contemporaneamente in

larghezza e in profondità, sia pure a differenti velocità, originando le caratteristiche sezioni verticali allargate verso il basso. Nel frattempo la parte superiore dei fianchi resterebbe all'asciutto per periodi sempre più lunghi causando infine la morte delle alghe con il conseguente sbiancarsi della roccia.

Dal canto loro i solchi dovrebbero la loro origine al debordare verso valle dell'acqua di troppo pieno che formerebbe un emissario con la soglia posta ad un livello leggermente superiore a quello del fondo della vaschetta, così che questa manterrebbe ancora un po' d'acqua nel suo interno. L'azione delle alghe endolitiche potrebbe essere importante anche nell'origine e nell'evoluzione di questi solchi; tuttavia la portata di questa azione appare difficilmente valutabile poiché gli emissari diventano presto sedi preferenziali di rivoli d'acqua e sono quindi soggetti a un'azione erosiva assai più intensa delle aree circostanti. In alcuni casi, infine, l'approfondimento del solco determinerebbe lo svuotamento definitivo (fossilizzazione) della vaschetta e, di conseguenza, la morte delle alghe e lo sbiancarsi della roccia.

Questo modello rende conto in maniera ragionevolmente accurata delle morfologie osservate anche se rimane da dimostrare che le alghe endolitiche, la cui presenza nel granito del Mottarone è testimoniata dal colore delle vaschette e dal suo cambiamento in seguito ai processi di fossilizzazione, siano realmente in grado di corrodere apprezzabilmente non solo i calcari ma anche rocce sulle quali l'anidride carbonica non ha che un'azione molto blanda. Tuttavia, le evidenze circa l'esistenza di forme di corrosione nei graniti e il fatto che siano già state descritte delle vaschette in rocce magmatiche [PERNA e SAURO 1978] rendono plausibile un'origine biologica anche per le forme di corrosione osservate sul Mottarone.

2531 PiVB - GROTTA DEL GRANITO

Comune: Mergozzo (VB)

Località: Mont'Orfano

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate geografiche: 4° 00' 20" O; 45° 56' 24" N

Quota: m 495

Sviluppo spaziale: 42 m

Sviluppo planimetrico: 33 m

Dislivello: + 25 m

Formazione geologica: granito dei Laghi.

Esplorazioni:

cosa abbastanza singolare per una cavità tanto modesta, la storia della Grotta del Granito è legata a parecchi nomi celebri della speleologia italiana. Nota da sempre ai locali, essa fu infatti inserita nel catasto piemontese da Giuseppe Dematteis e Gianni Ribaldone nel 1964, in seguito ad una segnalazione di Giulio Cappa, Tito Samorè e Roberto Potenza del Gruppo Grotte Milano. Tuttavia, ad eccezione della posizione, mancava qualunque altro dato sulla grotta. A questa situazione ha posto rimedio il Gruppo Grotte Novara.



La Grotta del Granito.

Accesso:

la grotta si apre sul Mont'Orfano ed è ben visibile quando a questa montagna ci si avvicini da Sud. Da Gravellona Toce ci si dirige verso Mergozzo. Appena passato il ponte sul Toce e svoltato a sinistra, si nota sulla destra un marcato canalone alla cui testata, bene in vista, si apre la grotta: la si raggiunge in circa 45 minuti per una spettacolare mulattiera della Linea Cadorna, recentemente restaurata e segnalata.

Descrizione:

si tratta di un nicchione a sezione ellittica molto allungata, impostato su un'evidente frattura il cui piano si immerge a circa 300° con un'inclinazione di 50°.

Il pavimento, costituito da una serie di ripidi gradoni rocciosi inframmezzati da accumuli di detriti, è in fortissima pendenza ed è stato sfruttato per ricavarvi due ampi tornanti della mulattiera d'accesso. Tanto le pareti quanto il soffitto si presentano levigati e le testimonianze di crolli, come diedri e spigoli vivi, sono rare e comunque limitate al settore più esterno. Il granito, in particolare quello del soffitto e delle zone più interne, è estremamente degradato e mostra uno strato superficiale friabilissimo costituito da frammenti rocciosi subcentimetrici frammisti ad un residuo sabbioso grigiastro. Anche il brecciamme che, misto a sabbia, ricopre gran parte del pavimento, se confrontato con la roccia fresca rinvenibile all'esterno, si sgretola con grande facilità. Le dimensioni dei frammenti rocciosi vanno da 0,5 a 20 cm, con prevalenza della frazione 0,5-1 cm. Mancano quasi totalmente i blocchi di oltre mezzo metro e i pochi presenti sono situati a ridosso dell'ingresso.

Al fondo della grotta sono state poste alcune immagini votive.

Osservazioni:

la grotta possiede una propria idrologia. Un po' di stillicidio è sempre presente e, in particolare, il 21 ottobre 1984 (una giornata serena immediatamente successiva ad un giorno di pioggia) esso proveniva copioso da numerose zone del soffitto, non sempre in corrispondenza di fratture visibili, e più abbondante verso l'interno, là dove la roccia è maggiormente degradata. Tutto questo mentre la roccia all'esterno era assolutamente asciutta. Né questo comportamento può essere eccezionale dato che nel punto più basso del pavimento, per raccogliere le acque della grotta, è stata costruita una piccola cisterna che alimenta una gronda la cui portata era, a quella data, di circa 2 litri al minuto. Quest'acqua ha attraversato, con tutta evidenza, la sovrastante copertura di circa 100 m.

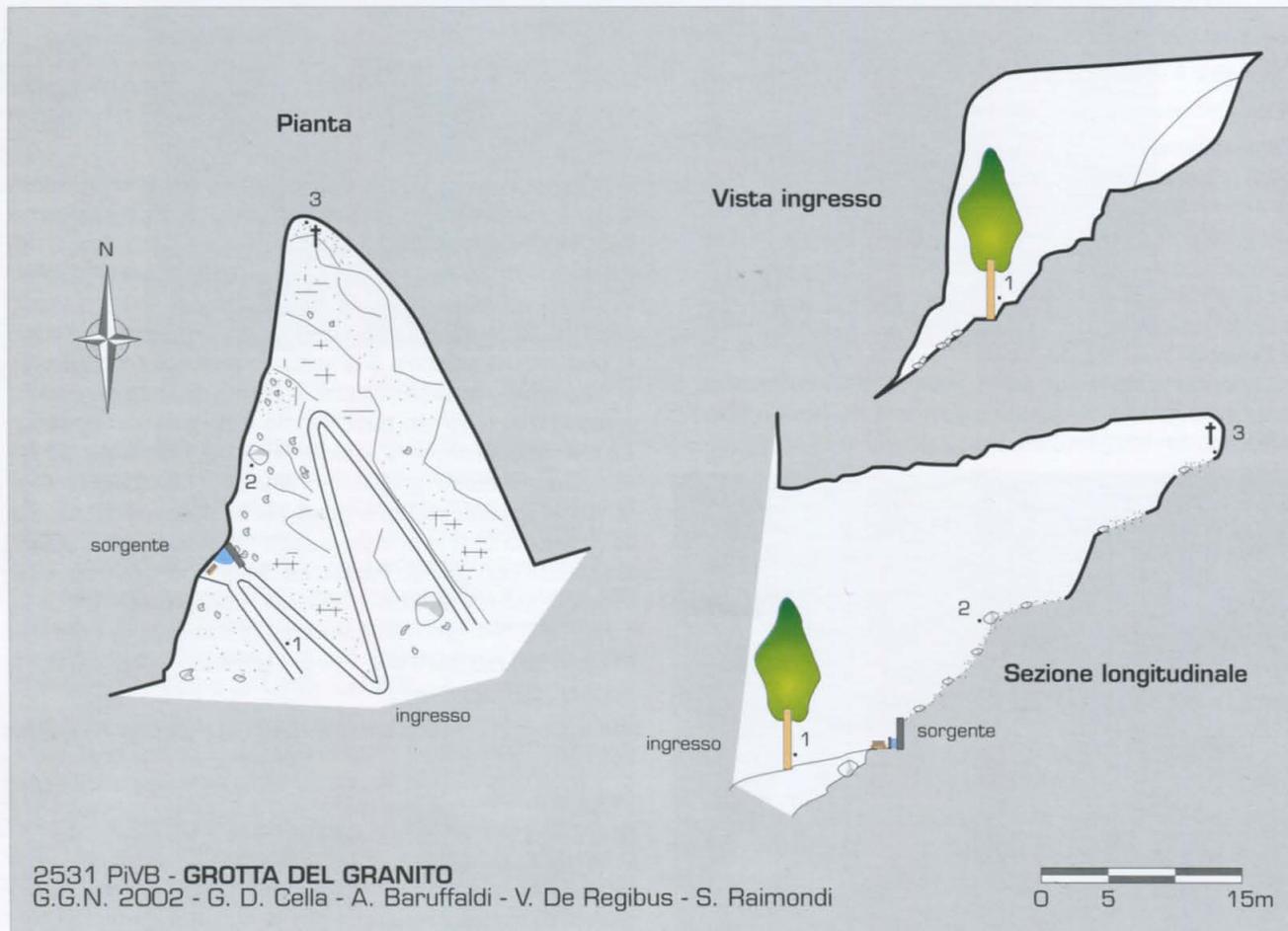
Una morfologia molto diversa da quella delle grotte tettoniche tipiche, la presenza di un'attività idrica, l'assenza di crolli vistosi sono tutti elementi che inducono a pensare che la grotta costituisca un raro esempio di cavità dovuta a dissoluzione del granito. È noto, infatti, come i graniti ospitino, talora, cavità anche di ragguardevole sviluppo originatesi per lenta dissoluzione dei feldspati: nonostante

questi costituiscano solo una parte della roccia, quando essi sono stati disciolti e asportati, l'intera massa si sgretola formando un materiale incoerente che viene poi facilmente asportato meccanicamente dall'acqua. Per saggiare quest'ipotesi, è stata determinata la solubilità del granito del Mont'Orfano in varie soluzioni acquose (vedi nota a piè pagina). Le solubilità riscontrate sono state

di 52,4 mg/l in acqua acidula e di 44,2 mg/l nell'acqua raccolta nella grotta, valori tutt'altro che trascurabili che possono rendere senz'altro conto della formazione della piccola caverna. Al contrario, la roccia non si è sciolta affatto in una soluzione debolmente alcalina.

Bibliografia principale:

[DEMATTEIS e RIBALDONE 1964], [RICCI 1981].



Nota

È stato innanzi tutto misurato il pH dell'acqua raccolta nella grotta (cioè, la sua acidità). Inaspettatamente, è stato impossibile ottenerne una misura attendibile utilizzando un elettrodo a vetro: il valore ottenuto aumentava continuamente, senza stabilizzarsi, al permanere dell'elettrodo nell'acqua e non è servito a nulla filtrare l'acqua due volte o lavare ripetutamente l'elettrodo. Solo se questo veniva lavato e quindi asciugato con un panno si riottenne il valore iniziale da cui incominciava poi nuovamente la deriva. Questo inconsueto fenomeno è stato ritenuto indicativo della presenza, nell'acqua della grotta, di un qualcosa in grado di alterare progressivamente la superficie dell'elettrodo a vetro, verosimilmente silice colloidale. La misura dell'acidità dell'acqua è stata invece possibile ricorrendo a un elettrodo a chinidrone che ha indicato un pH di 6,67, molto prossimo alla neutralità.

Successivamente, sono state eseguite alcune determinazioni della solubilità della roccia che ospita la grotta: il granito, fresco e ripulito da sabbia o terra, è stato polverizzato in un mulino e ne sono stati quindi prelevati tre campioni, esattamente pesati, di circa 100 mg che sono stati vigorosamente agitati in 100 ml di tre soluzioni per un totale di 100 ore. Al termine le soluzioni sono state filtrate ed i residui sono stati calcinati a peso costante (6 ore a 550°): la solubilità è stata determinata per differenza fra i pesi iniziale e finale. In una prova di calcinazione in bianco, un campione ha perso l'1% del suo peso. Le soluzioni impiegate erano: a) una leggermente acida (dell'acqua distillata equilibrata con l'anidride carbonica atmosferica, pH 5,85); b) l'acqua della grotta, che come già detto è praticamente neutra e c) una soluzione leggermente alcalina (bicarbonato di sodio al 2%).



Sagrestia della Chiesa di San Giulio: ciò che rimane della vertebra dell'Orchera.



La villa che ha inglobato la grotta dell'Orchera.

2502 PINO - BUCO DELL'ORCHERA

Comune: Orta San Giulio (NO)

Località: Punta del Movero

Cartografia: I.G.M., 30 II NE Orta San Giulio

Coordinate geografiche: 4° 02' 45" O; 45° 48' 17" N

Coordinate UTM: 32 T MR 5391 7280

Quota: m 293

Sviluppo spaziale: 10 m

Sviluppo planimetrico: 10 m

Dislivello: 0 m

Formazione geologica: gneiss della Serie dei Laghi.

Esplorazioni:

il buco dell'Orchera è noto da sempre e già nella "Guida del Lago d'Orta e sua riviera" [RUSCONI 1887] si raccontava che nella grotta "... un tempo gli ortesi passavano lietamente le ore calde dell'estate". Questa consuetudine dovette cessare intorno al 1880, quando il conte Curioni costruì la villa che tuttora include la grotta.

In seguito la grotta venne citata da altri autori [BAZETTA 1930; CAPELLO 1955; DEMATTEIS 1959, DEMATTEIS LANZA 1966], che però non aggiunsero nulla a quanto già detto dal Rusconi. Il rilievo è opera del Gruppo Grotte Novara (1982).

Leggende:

l'aspetto più caratteristico della grotta è certamente quello delle leggende che la riguardano. Si narra, infatti, che verso la fine del IV secolo i santi fratelli Giulio e Giuliano avessero deciso di diffondere il Vangelo e di erigere cento nuove chiese. Quando avevano già quasi concluso la loro opera, arrivarono sulle rive del Cusio e Giulio decise che l'ultima chiesa, la più importante, l'avrebbe eretta sulla suggestiva isola ancor oggi a lui dedicata. Essa era però infestata da draghi e serpenti, tanto che il santo non trovò nessun barcaiolo disposto a traghettarlo. Con l'aiuto divino, Giulio riuscì a compiere la traversata usando il suo mantello come rudimentale imbarcazione e, una volta sull'isola, con un'autorità che non gli veniva da questo mondo, ordinò ai suoi orribili abitanti di rifugiarsi altrove. I serpenti si dispersero nel lago e uno di loro, il più grosso di tutti, chiamato orca od orchera, trovò asilo nella grotta che porta il suo nome in cui, dopo qualche tempo, morì. Fin qui la leggenda. Capì tuttavia che nel XVII secolo nella grotta venisse alla luce una gigantesca vertebra che fu, senza troppi indugi, attribuita all'orchera e trasportata sull'isola, nella sagrestia della basilica di San Giulio. Qui la vide il re di Sardegna Carlo Felice (sul trono dal 1821 al 1831) che la volle tagliare in due, lasciandone una metà nella basilica, dove è ancora conservata (appesa al soffitto della

sacrestia, che è aperta solo pochi minuti al termine delle funzioni religiose), e portandosi invece a Torino l'altra metà, di cui oggi si sono perse le tracce [GAVAZZI 1986].

Accesso:

la grotta si trova all'estremità settentrionale della penisola di Orta, appena passata la punta del Movero, all'interno di una villa.

Descrizione:

modesta cavità, profondamente alterata da interventi umani. La zona iniziale è completamente artificiale e, sulla destra, vi è una porticina che conduce ai piani superiori della villa. Anche il pavimento è lastricato in pietra. Nella parte finale un pozzetto raccoglie l'acqua limpida e fresca che stilla dal soffitto e dalla parete di fondo.

Bibliografia principale:

[SEBASTIANI 1982].

2686 PINO - GROTTA DEL MOTTARONE

Comune: Armeno (NO)

Località: Mottarone

Cartografia: I.G.M., 31 IV SO Stresa

Coordinate geografiche: 3° 59' 51" O; 45° 52' 29" N

Quota: m 1335

Sviluppo spaziale: 10 m

Sviluppo planimetrico: 10 m

Dislivello: 0 m

Formazione geologica: micascisti degli Scisti dei Laghi.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1985.

Accesso:

da Armeno si sale per strada asfaltata verso il Mottarone fino ad incontrare, poco sotto la vetta, la strada (a pedaggio) che scende a Stresa. Lasciata l'auto al bivio (m 1340 circa), si traversa per un centinaio di metri sulla sinistra (Ovest), mantenendosi in quota e dirigendosi verso il piccolo affioramento di micascisti, ben visibile, dove si apre la grotta.

Descrizione:

alla cavernetta iniziale fa seguito una scomoda fessura che termina con uno stretto gomito: due metri più avanti termina anche la grotta.

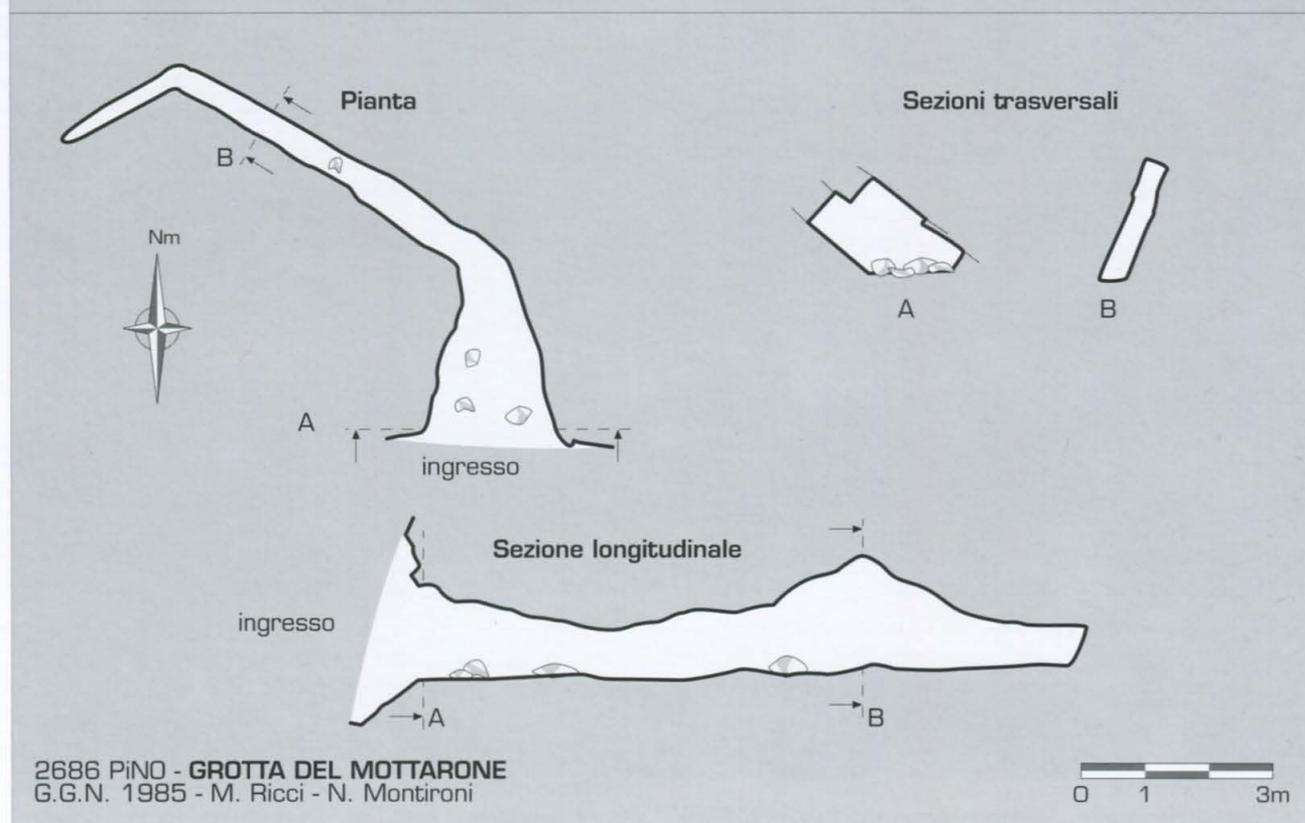
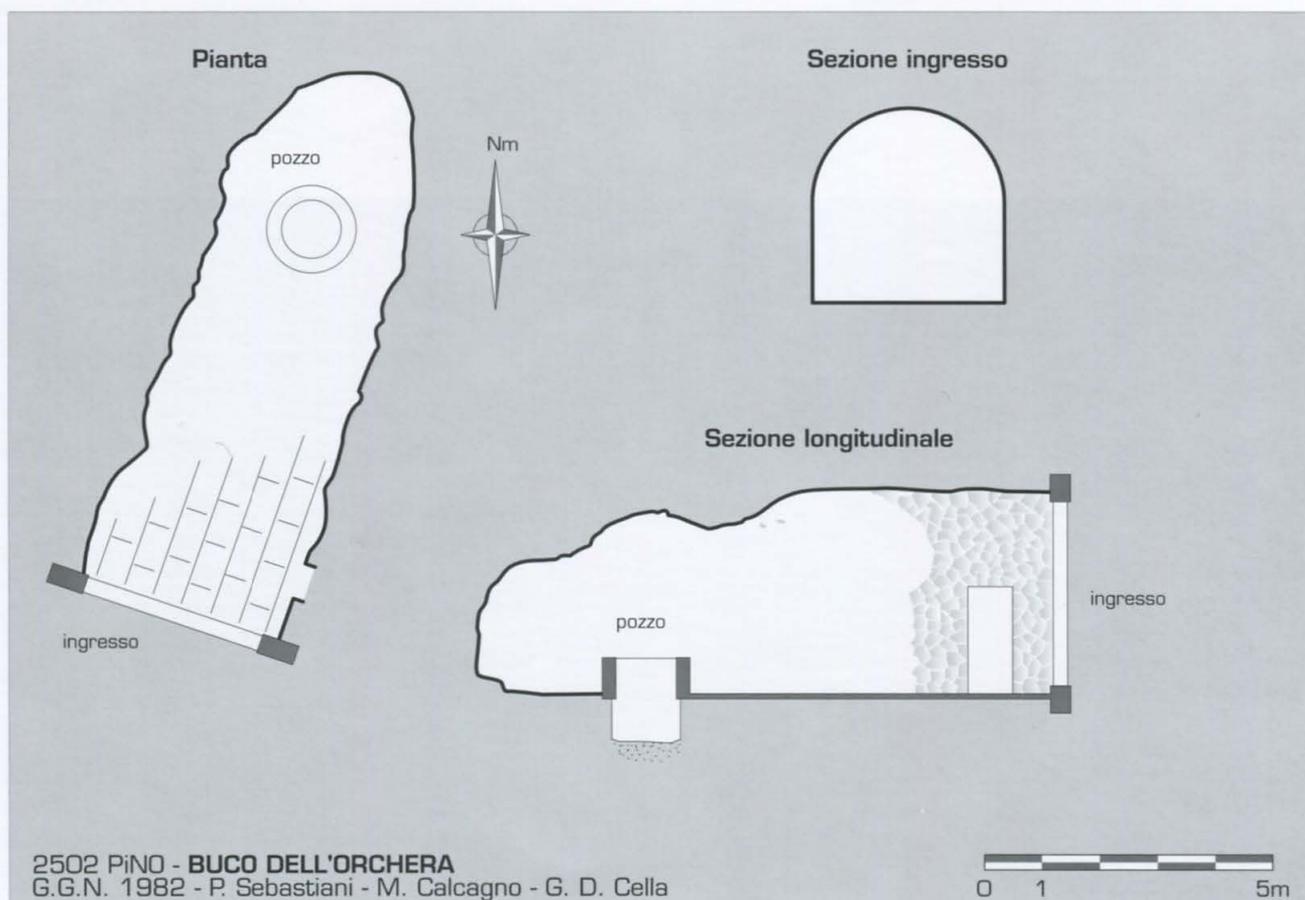
La morfologia tettonica è evidentissima: l'ambiente iniziale presenta qualche fenomeno di crollo, mentre le due pulitissime fessure successive costituiscono altrettante diaclasi da manuale.

Bibliografia principale:

[RICCI 1985].

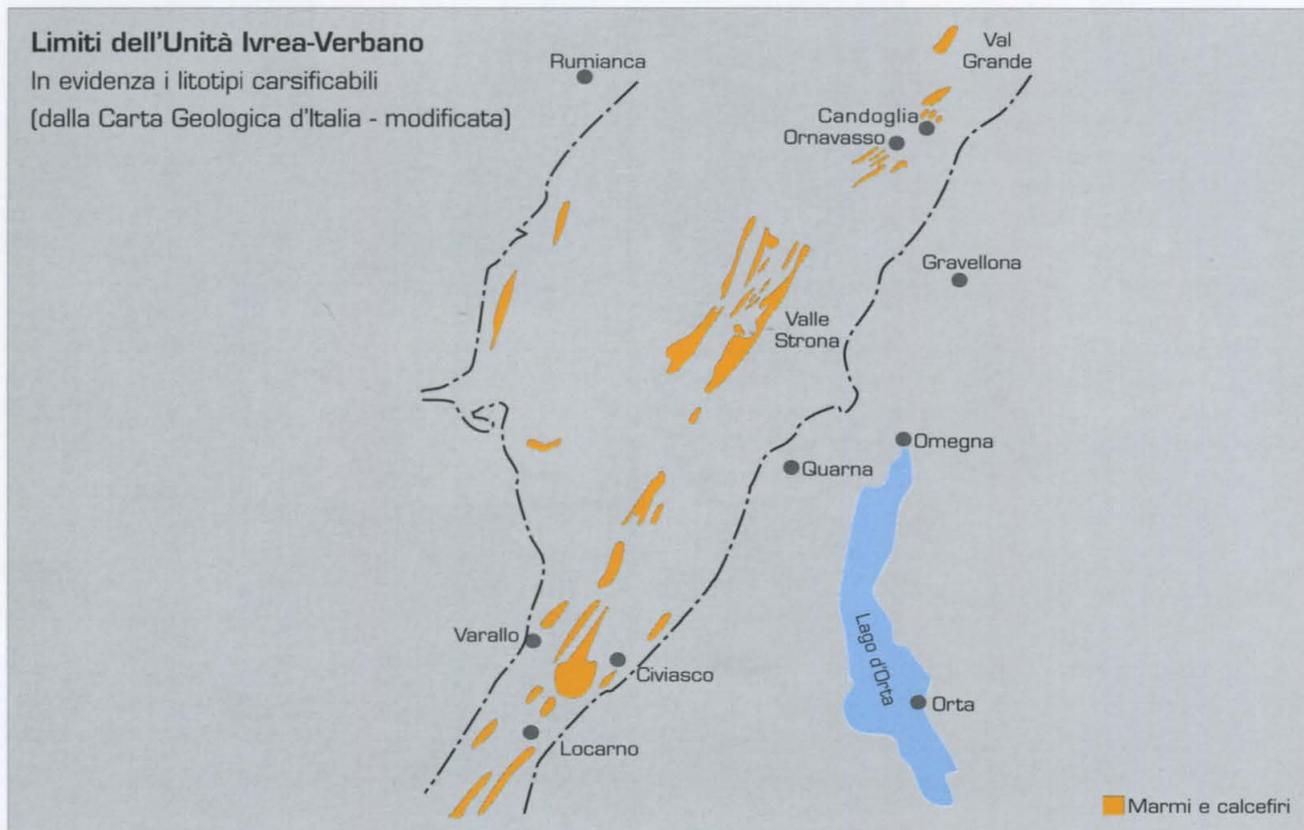


Il Lago di Orta e l'isola di S. Giulio, ove viveva l'Orchera.



La formazione Kinzigitica

Kinzigitica



Come accennato nel capitolo sull'inquadramento geologico, la Formazione Kinzigitica è una delle due sottounità della Zona Ivrea-Verbanò che rappresenta un segmento di crosta continentale profonda sovrascorsa su terreni di più bassa densità e che è costituita da una alternanza di rocce derivate dal metamorfismo di sedimenti o di rocce eruttive basiche. Le rocce caratteristiche della Formazione Kinzigitica sono soprattutto di tre tipi: gneiss biotitico-sillimanitici (che sono indicati anche come kinzigiti e che pertanto danno nome alla formazione), marmi e calciferi, anfiboliti.

Gli affioramenti carbonatici si presentano sotto forma di lenti assai allungate, anche alcuni chilometri, ma molto ristrette: tipicamente la larghezza è di qualche decina di metri e solo raramente viene raggiunto il centinaio di metri.

La carsificazione delle lenti carbonatiche è molto spinta. Le morfologie predominanti sono freatiche, forse legate a fenomeni di circolazione di acque fortemente mineralizzate provenienti dalle rocce circostanti; sono altresì presenti morfologie derivate da ipercarsismo [CELLA e RICCI 1997].

Nell'intera Zona Ivrea-Verbanò sono attualmente note

53 cavità: 9 di queste superano i 100 m di sviluppo. Quattro grotte (7% del totale) si aprono nelle dioriti del Corpo Ultrabasico di Ivrea (l'altra sottounità della Zona Ivrea-Verbanò), ma se si considera lo sviluppo spaziale esse non rappresentano che lo 0.9% del totale. Quarantatré grotte (93%) si aprono nella Formazione Kinzigitica: 5 (9%) negli gneiss e 44 (84%) nei marmi e calciferi. In termini di sviluppo spaziale, tuttavia, le rocce carbonatiche ospitano il 97% degli ipogei noti.

Le grotte si concentrano essenzialmente nel settore centrale della formazione kinzigitica, ove più numerose affiorano le lenti di marmi e calciferi. L'altitudine cui si aprono è molto varia: dai 300 m delle grotte di Ornavasso si passa ai 1290 m delle grotte presso l'Alpe Ravinella. Del resto, l'unità geologica interessa parecchie cime che superano i 2000 m.

Nell'area da noi studiata, la più elevata concentrazione di cavità è rilevabile in Valle Strona e nella bassa Ossola, in corrispondenza dei centri di Ornavasso e di Candoglia, cioè (e forse non a caso) nelle aree più facilmente raggiungibili.

Non sono attualmente conosciute manifestazioni carsiche nei settori estremi della formazione (Ivrea, Biella, Locarno).

La Val Strona

Ad occidente di Omegna una valle dimenticata si incunea per una ventina di chilometri, fra i monti dell'Ossola a settentrione e quelli della Val Sesia a meridione, 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. Una valle stretta, tanto stretta che in inverno molti angoli vi restano per mesi senza sole. Una valle ricchissima di acque: ovunque scendono torrenti ora calmi e invitanti, ora impetuosi e cupi, sempre freddissimi. Tutti confluiscono nello Strona, che dà il suo nome alla valle e che nasce su in alto, sopra Campello, sotto le vette più elevate, dominate tutte dal Monte Capezzone (m 2421).

La Valle Strona è una vallata senza ghiacciai, senza vette arditissime, senza orridi spettacolari. Scrisse Emilio Praga che là "nulla è grande, nulla è piccino; il cuore ne è la misura; e un po' del mio è restato lassù in quei boschi, fra quei muri bianchi, in mezzo a quel beato silenzio". È una valle il cui principale motivo di interesse è costituito dai suoi stessi abitanti, dai loro usi, le loro

tradizioni, la loro cultura sorprendentemente viva e originale. Se, infatti, lo Strona confluisce nel Toce, all'Ossola la Valle Strona non è mai stata particolarmente legata. Piuttosto essa ha stretti legami con l'area cusiana, ma non tutta, ché la testata della valle è invece di tradizione schiettamente valsesiana. La verità è che la Valle Strona è un po' speciale, un po' differente da tutto il resto. Forse anche per questo, essa ha trovato più di un appassionato cantore delle sue bellezze. È del 1984 la stampa de *La parrocchia in contrasto*, un poema eroicomico scritto da don Alessandro Piana, che nacque ad Alessandria nel 1798 ma che fu parroco nella valle per ben 42 anni, dal 1822 al 1864, anno della sua morte. Nella sua opera il sacerdote narra le lotte fra gli abitanti di Massiola e quelli di Fornero, desiderosi questi ultimi di costituirsi in parrocchia autonoma. Tra l'altro, l'intero canto XV è ambientato nelle grotte di Sambughetto.

Pochi anni dopo la morte del Piana, nel 1877, appariva a puntate un'altra opera letteraria ambientata nella valle:



Valle Strona: il Monte Massone.



Campi solcati nei pressi di Sambughetto.

si tratta delle *Memorie del presbitero*, un'opera definita "il romanzo della Valle Strona". Essa fu ideata e iniziata da Emilio Praga (Gorla, Milano, 1839; Milano 1875), poeta e pittore fra i massimi esponenti del movimento milanese della Scapigliatura. La morte prematura del Praga fece però sì che il romanzo rimanesse incompiuto e fosse poi terminato e pubblicato nel 1881, a cura di Roberto Sacchetti. Il racconto è ambientato in "un paesello delle Alpi" che Praga conosceva bene per avervi lungamente soggiornato nell'estate del 1859: nel romanzo lo chiama Sulzena, ma altro non è che Luzzogno ("Lussegn", da cui, anagrammando un poco, Sulzena).

Ancora oggi, usi e storie della Valle Strona continuano ad esserci raccontati, sulle pagine di giornali e periodici, da alcuni appassionati fra i quali si distingue Lino Cerutti.

Unico accesso alla valle è la stretta strada che vi si inerpica da Omegna, strada spesso danneggiata da frane ma ormai asfaltata fino a Campello Monti. Lasciata Omegna, la strada prende subito a salire fino al bivio per Germagno e a quello per Loreglia e Chesio. Fra i due bivi, in corrispondenza degli edifici denominati Fonderia, si entra nella Formazione Kinzigitica. Si prosegue lasciando sulla sinistra il cosiddetto Ponte Romano, bel ponte a schiena d'asino che risale in realtà al tardo medio-evo, e, al Km 7,4, si arriva a Strona (m 525), sede del comune di Valstrona. Si trascura a destra il bivio per Luzzogno e si prosegue verso occidente lasciando sulla sinistra Fornero (m 605), villaggio privo di sole per oltre due mesi all'anno, e toccando quindi Piana di Fornero (m 578) e Marmo (m 683), località che prende nome dalla vicina cava in cui si trovano le principali grotte della zona. A sinistra si dirama un breve tronco stradale che sale all'ingresso del paese di Sambughetto (m 766), forse il più caratteristico della vallata con le sue case disposte una sopra l'altra su uno scosceso sperone. Proseguendo dritti si va invece ad attraversare lo Strona a Rosarolo (m 800) per salire poi a Forno (m 892; Km



Carsismo superficiale nei pressi di Sambughetto.

15,3 da Omegna) e quindi, più ripidamente, a Campello (m 1305), centro di tradizioni ormai valesiane la cui fama è legata al fatto di avere ospitato, per qualche tempo, un unico abitante.

Questo itinerario è, come già accennato, il solo possibile per entrare in valle. Tuttavia, nella sua parte mediana, esso ammette una pittoresca variante che si snoda sulla sinistra orografica della valle e che è nota come strada alta della Valle Strona. Essa inizia al bivio per Germagno e sale appunto a questo paese (m 602) per raggiungere poi Loreglia (m 719). Si scende quindi brevemente fino ad un bivio per il fondo valle e poi si risale a Chesio (m 678) che si fregia di una bella chiesa e, come del resto anche Germagno e Loreglia, di alcune case di nobile fattura con eleganti loggiati sovrapposti. Da Chesio la strada, stretta e non più asfaltata, corre alta a precipizio sulla valle fino a Luzzogno (m 690), distesa ai piedi del colle dell'oratorio della Madonna della Colletta. Luzzogno è il paese cantato da Praga: ... *La bella stagione è breve a Sulzena (Luzzogno): sono poco più di tre mesi dal primo fieno, in giugno, alla bacchiatura delle noci in settembre.*

Questo è l'ultimo raccolto e precede solo di poco il ritorno delle mandrie dall'alpe. Alcuni giorni dopo scende da tutti i sentieri della montagna un malinconico concerto di squilli: si direbbe che si suoni a stormo contro il gran nemico, l'inverno.

Poi succede un vasto silenzio; il gorgoglio del torrente si fa più cupo, più roco: le vette vicine si mettono il cappuccio grigio e vien giù un'acqueruggiola dilacciata che spicca dagli alberi l'ultime foglie, gli ultimi boccioli dischiusi alla fallace lusinga di un estremo sorriso di sole estivo.

Qualche turchiniccia falda di fumo che si solleva quietamente è il solo segnale di vita che resti in quel morto paesaggio.

Da Luzzogno si riprende la strada asfaltata e in breve si raggiunge il solitario borgo di Inuggio (m 815) da cui solo un sentiero consente di arrivare a Massiola (m 772)

nuovamente collegata al fondo valle da una strada asfaltata che termina a Piana di Fornero.

Tutte le grotte della valle sono comodamente raggiungibili dalle strade rotabili o dai paesi del fondo valle. In questi ultimi è possibile trovare ristoro e alloggio in buoni alberghetti e locande fra i quali spicca, per la cortesia con la quale ci ha sempre accolto, l'Albergo del Leone di Forno, avviato già nel 1854 dal bisnonno delle attuali proprietarie, le sorelle Caterina e Anna Spadaccini (tel. 0323-885112).

Il carsismo superficiale

I fenomeni carsici superficiali sono piuttosto rari nella Formazione Kinzigitica, anche se questa presenta una considerevole densità di grotte in corrispondenza degli affioramenti carbonatici.

In Valle Strona, alcune notevoli doline si trovano a fianco della strada che conduce all'Alpe Loccia, in corrispondenza del pianoro che precede l'alpe. Si tratta di doline di crollo, che si aprono in corrispondenza di un sottile livello di gneiss. Al di sotto, tuttavia, si sviluppa una lente di rocce carbonatiche che ospita una mezza dozzina di grotte il cui crollo, parziale o totale, è giunto a interessare la superficie esterna. Le doline presentano un diametro che va dai 3-4 ai 20 metri e una profondità che può raggiungere la decina di metri.

Campi solcati del tipo a scannellature (*rillenkarren*) si trovano più o meno abbozzati sulle rocce nude nei pressi della sommità del Sass Mojè (q. 890) o, molto più marcati, incisi nei marmi che affiorano poco sotto le prime case di Massiola. Si tratta di piccoli solchi rettilinei

subparalleli, separati tra di loro da sottili creste aguzze che ricordano, come disposizione, i calanchi appenninici. La lunghezza delle singole scannellature va dai 2-3 ai 10-15 cm, la larghezza è di 1-2 cm, la profondità va dai 2 ai 10 mm.

In entrambe queste località, sono anche presenti crepacci (*kluftkarren*), spesso paralleli; si tratta di solchi con larghezza 2-5 cm, lunghezza dai 20-30 cm al metro e profondità di svariati decimetri.

Da segnalare anche la presenza di non molto marcati campi solcati a docce (*rinnenkarren*) e di rare morfologie riconducibili a una forma vagamente circolare, che ricordano vagamente delle vaschette di corrosione appena abbozzate (*kamenitza*).

Caratteristiche invece dei calcefiri, sono le morfologie di corrosione a pettine, dovute alla corrosione selettiva delle acque superficiali sulla frazione carbonatica della roccia; essendo in molti casi la frazione insolubile di silicati allineata su alcuni piani, il risultato finale del processo è l'affioramento superficiale di tutta una serie di asperità parallele tra di loro, sporgenti dalla massa rocciosa per 1-3 mm. Queste morfologie sono abbastanza comuni, e si rinvengono in prossimità di quasi tutti gli affioramenti di calcefiri.

Non sono invece da attribuire a carsismo superficiale, tutta una serie di canaletti meandrici che si rinvengono su massi isolati in prossimità di vecchie cave di marmo. Si tratta, in quasi tutti i casi, di belle morfologie di scorrimento idrico ipogeo, tipo "interstrato": i blocchi che li ospitano rappresentano frammenti di cavità carsiche andate distrutte.



Caverna delle Streghe: la cascata come si presenta oggi. (L. Galimberti)

2677 PIVB - BÖCC DAI FAJ

Comune: Loreglia (VB)

Località: Chesio, Alpe Castuaga

Cartografia: I.G.M., 30 I SE Omegna

Coordinate geografiche: 4° 05' 02" O; 45° 54' 59" N

Quota: m 805

Sviluppo spaziale: 38 m

Dislivello: 15 m (+ 6; - 9)

Formazione geologica: calcefiri della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni:

la caverna fu descritta, con il nome di Grotta delle Fate, già nella "Guida del Lago d'Orta e Valle Strona" [BAZETTA 1930] che, oltre a darne una descrizione succinta ma esatta, lamentava già i danni arrecati dai visitatori alle numerose concrezioni e riportava la bizzarra credenza popolare secondo cui la grotta sarebbe stata scavata dai Gianoli, una fra le famiglie più in vista di Chesio, per estrarne marmo bianco. In seguito la cavità cadde nell'oblio fino al 1985, quando fu ritrovata dal Gruppo Grotte Novara.

Accesso:

la grotta è difficile da trovare. Da Chesio si prende il viottolo che inizia nei pressi dell'Albergo Promessi Sposi (dove è possibile chiedere informazioni) e che conduce all'Alpe Castuaga (m 860; Castovaga secondo Bazetta, Costavoga sulla carta 1:50.000 della Comunità Montana Val Strona). Da qui il sentiero prosegue in quota: se ne percorrono ancora circa 200-300 metri fino ad alcuni ruderi. Dopo altri 20 metri, in prossimità di un grosso faggio contorto sulla sinistra del sentiero, si trova un'esile traccia che, costeggiando uno sperone roccioso, scende in pochi minuti all'ingresso della grotta (30-40 minuti da Chesio).

Descrizione:

l'ingresso, di piccole dimensioni, si apre a fior di terra e consiste in un saltino di due metri. Un ripido scivolo immette nella prima sala con pochi frammenti di concrezioni sopravvissuti a continui saccheggi. Un breve restringimento immette nella seconda sala dove un camino conduce a vani di ridotte dimensioni.

Osservazioni:

il banco di calcefiri che ospita la cavità ha un elevato contenuto di carbonato di calcio (80-85%). La grotta si sviluppa in corrispondenza di una frattura orientata ENE-OSO, ben visibile sulla volta e grossolanamente parallela al corso del sottostante torrente Bagnone, presumibilmente anch'esso impostato su una discontinuità tettonica. La morfologia di crollo (volte piane, pareti lisce e allineate con l'asse della diaclasi, pavimenti ricoperti da clasti di ogni dimensione) ha completamente cancellato quella originale.

A detta dei locali, la grotta era, sino a poco tempo fa, assai ricca di concrezioni che dovevano ornare quasi completamente le due sale. Quasi nulla resta di questo patrimonio unico in tutta la valle.

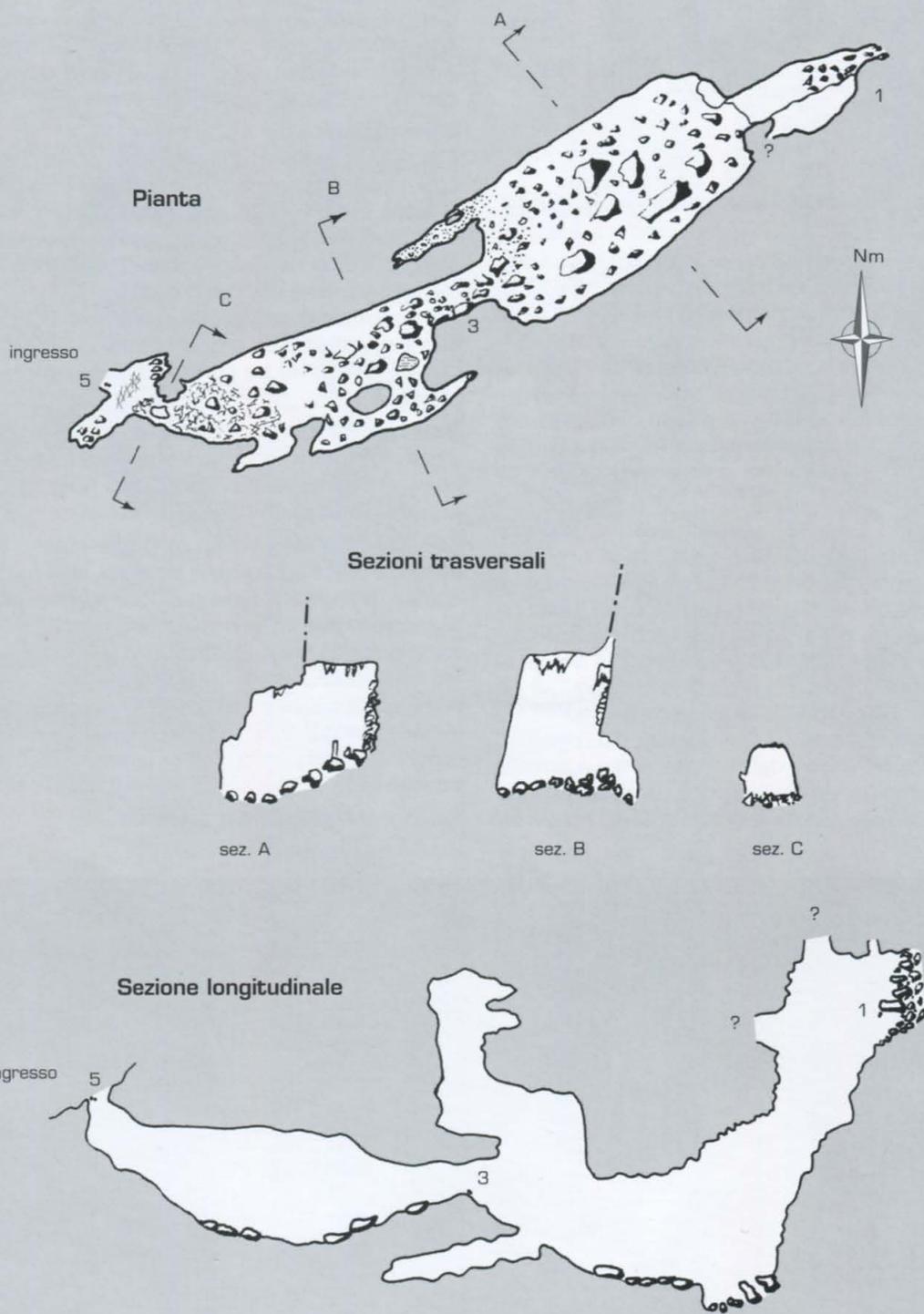
Dal punto di vista idrologico, la presenza di sabbia in un accenno di meandro nella seconda sala fa ritenere che questo divenga attivo nei periodi di intense precipitazioni. Nel corso della nostra visita (25 aprile 1985), è stato riscontrato un copioso stillicidio la cui acqua si disperdeva fra i massi che pavimentano le sale. Lo stesso giorno sono state rilevate le seguenti temperature: 10,5 °C (aria esterna); 8,5 °C (aria nella prima sala); 7,8 °C (pozza d'acqua nella prima sala); 9,0 °C (aria nella seconda sala).

Bibliografia principale:

[RICCI e CELLA 1985].



La seconda sala del Böcc dai Faj.



2677 PIVB - BÖCC DAI FAJ
G.G.N. 1982 - M. Calcagno - G. D. Cella - N. Montironi - M. Ricci - A. Minazzi

0 1 5m

2678 PiVB - GROTTA CADENTE

Comune: Loreglia (VB)

Località: Chesio, strada per l'Alpe Loccia

Cartografia: I.G.M., 30 I SE Omegna

Coordinate geografiche: 4° 05' 39" O; 45° 54' 42" N

Quota: m 1043

Sviluppo spaziale: 59 m

Dislivello: - 15 m

Formazione geologica: calcefiri della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1985.

Accesso:

da Chesio si sale, seguendo la carrozzabile per l'alpe Loccia. Un po' prima dell'alpe, la strada si mantiene per un breve tratto in piano e, sulla sinistra, si nota un campo di doline attraversato da un sentiero. La grotta si apre a pochi metri dalla strada, negli immediati pressi del sentiero.

Descrizione:

il pozzetto di accesso può essere evitato infilandosi tra alcuni massi in un passaggio che immette direttamente alla base del breve salto. Una ripida galleria, ingombra di massi di crollo, scende a un bivio. Sulla destra una strettoia consente di accedere a una sala con due diramazioni che ben presto divengono impercorribili. Il ramo di sinistra conduce invece, dopo un'altra strettoia, ad un angusto pozzo di 4 metri (corda necessaria) alla cui base è una saletta cieca.

Osservazioni:

la grotta si apre in un calcefiro molto ricco di silicati. In particolare, in corrispondenza del bivio già ricordato, abbiamo rinvenuto frammenti di calcefiri contenenti pacchetti di lamine di biotite anche di 6 x 4,5 cm. Le lamine sono brune al centro ma verdi ai bordi dove, forse, il minerale ha subito un parziale processo di cloritizzazione. Le zone di diverso colore hanno anche una composizione chimica leggermente diversa, come risulta dalle concentrazioni di alcuni elementi minori (determinazioni semiquantitative effettuate mediante spettrografia in emissione; margine d'errore: $\pm 30\%$; potassio non determinato):

Elemento	Abbondanza, %	
	zone brune	zone verdi
Calcio	2,5	3,5
Sodio	0,5	0,1
Titanio	0,3	0,15
Vanadio	0,03	0,05
Cromo	0,015	0,015
Manganese	0,010	0,010
Nichel	0,003	0,003
Rame	< 0,002	0,002

L'origine della cavità è da ascrivere al fenomeno carsico, anche se la morfologia originale è stata completamente alterata da fenomeni di crollo, tanto che il pavimento è ovunque ricoperto da clasti di ogni dimensione. Solo negli ambienti più profondi si riscontrano detriti fini e sabbia.

Alcune minute stalattiti pendono dalla volta sovrastante il pozzetto e dei grossi crostoni, costituiti da cristallini di calcite, sono presenti nella stretta galleria finale.

Al momento delle visite (maggio 1985) era riscontrabile un modesto ma diffuso stillicidio.

Bibliografia principale:

[RICCI e CELLA 1985].

2679 PiVB - CUNICOLO DELLE LOCCE

Comune: Loreglia (VB)

Località: Chesio, strada per l'Alpe Loccia

Cartografia: I.G.M., 30 I SE Omegna

Coordinate geografiche: 4° 05' 39" O; 45° 54' 43" N

Quota: m 1042

Sviluppo spaziale: 5 m

Dislivello: - 2 m

Formazione geologica: gneiss biotitico-sillimanitici della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1985.

Accesso:

da Chesio si raggiunge il campo di doline in cui si apre la 2678 Pi e si prosegue poi lungo la strada per alcune decine di metri. La cavità è situata pochi metri sopra il piano stradale, sulla destra, in corrispondenza di un blocco di rocce scistose rossastre.

Descrizione:

breve cunicolo impostato su un'evidente frattura in direzione N-S, di chiara origine tettonica. Il suolo è coperto da clasti.

Bibliografia principale:

[RICCI e CELLA 1985].

2680 PiVB - BUCO DEL COBRA

Comune: Loreglia (VB)

Località: Chesio, strada per l'Alpe Loccia

Cartografia: I.G.M., 30 I SE Omegna

Coordinate geografiche: 4° 05' 39" O; 45° 54' 43" N

Quota: m 1041

Sviluppo spaziale: 29 m

Dislivello: - 6 m

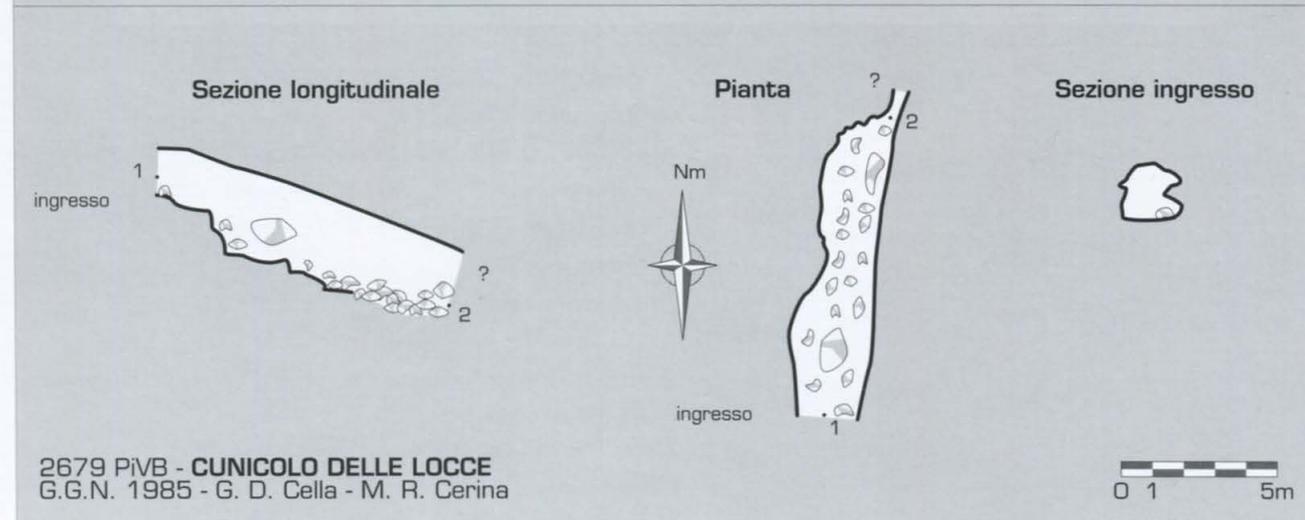
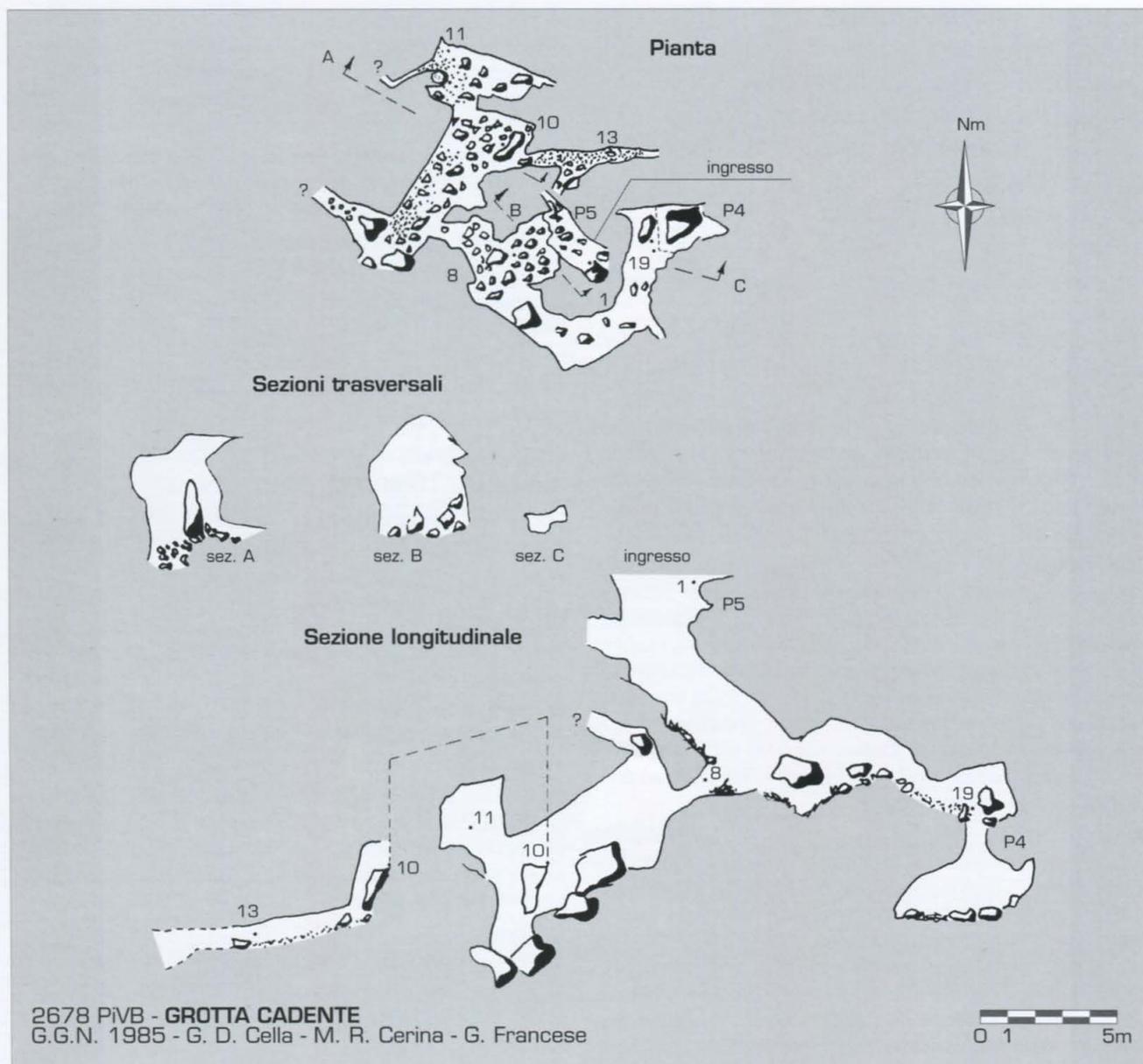
Formazione geologica: calcefiri della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1985.

Accesso:

da Chesio si raggiunge il campo di doline in cui si apre



la 2678 Pi e quindi si segue il sentiero che lo attraversa. Dopo una ventina di metri ci si trova a costeggiare il pozzetto di accesso. Alla cavità si accede anche dal fondo della dolina maggiore.

Descrizione:

con l'aiuto di una corda da 5 metri, si scende il pozzo di ingresso al cui fondo alcune minuscole salette sono in comunicazione con l'esterno. Una strettoia permette l'accesso a un ulteriore vano che, verso Nord, sbocca ancora all'esterno, nella più grossa dolina della zona.

Osservazioni:

la cavità è impostata lungo due grosse fratture orientate NNO-SSE e NE-SO, seguibili esternamente in corrispondenza di una grossa dolina e di un marcato avvallamento. Il fondo è ovunque ricoperto da terriccio e clasti. Nella sala maggiore vi sono alcune piccole stalattiti. Al momento della visita (maggio 1985), nella grotta c'erano un leggero stillicidio e parecchia neve residua.

Bibliografia principale:

[RICCI e CELLA 1985].

2684 PiVB - BUCO DELLA SORPRESA

Comune: Loreglia (VB)

Località: Chesio, strada per l'Alpe Loccia

Cartografia: I.G.M., 30 I SE Omegna

Coordinate geografiche: 4° 05' 40" O; 45° 54' 43" N

Quota: m 1040

Sviluppo spaziale: 27 m

Dislivello: - 12 m

Formazione geologica: calcefiri della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1985.

Accesso:

da Chesio si raggiunge il campo di doline in cui si apre la 2678 Pi e quindi si segue il sentiero che lo attraversa. Pochi metri dopo aver costeggiato la dolina più grande si trova, sulla sinistra e sotto uno sperone roccioso, il minuscolo accesso alla cavità.

Descrizione:

è la più bella delle grotte della zona. Superato con l'aiuto di 10 metri di corda lo scivolo iniziale, si perviene in una grossa galleria in forte pendenza che termina dopo una ventina di metri, sotto una dolina con un inghiottitoio impraticabile. Nel corso della visita (maggio 1985) è stato notato un modesto stillicidio. Lungo la galleria sono rinvenibili sulle pareti depositi di calcite colloidale; nella sala finale è presente una modesta colata concrezionale.

Bibliografia principale:

[RICCI e CELLA 1985].

2697 PiVB - GROTTA PRESSO L'EX DISCARICA DI STRONA

Comune: Valstrona (VB)

Località: Strona, destra idrografica del torrente

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Omegna

Coordinate geografiche: 4° 06' 15" O; 45° 54' 15" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4958 8382

Quota: m 536

Sviluppo spaziale: 12 m

Sviluppo planimetrico: 12 m

Dislivello: + 5 m

Formazione geologica: calcefiri della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1988.

Accesso:

da Omegna verso Strona. Circa 800 m prima del paese, in corrispondenza di una marcata curva verso destra, c'è un piazzale sulla sinistra della strada. Al di là del torrente, una valletta appena accennata va a morire sotto una paretina rocciosa. Per raggiungere la grotta si deve risalire il fianco destro orografico della valletta per circa 70 metri: l'ingresso si trova ad una quindicina di metri dalla paretina rocciosa, sul versante sinistro della valletta.

Descrizione:

all'ingresso, basso e largo, segue una galleria ascendente che ben presto si abbassa ulteriormente. Sulla sinistra si osservano alcune stalagmiti e una colata stalattitica. La volta quindi si innalza un poco, ma la grotta termina poco dopo contro una frana cementata. Nell'ambiente finale si trovano alcune concrezioni fra cui una colonna. Il pavimento della grotta è costituito da un'unica colata di calcite, spessa 1-2 cm, che ricopre del terriccio e che presenta molti piccoli gours e qualche sasso cementato. Il soffitto è invece costituito da roccia profondamente decomposta.

Osservazioni:

la grotta sembra idrologicamente inattiva da lungo tempo. All'epoca della visita (gennaio 1988) sono stati notati solo un certo stillicidio e un velo d'acqua sul pavimento. Piccoli accumuli di sabbia, indizi di un moderato scorrimento idrico, sono presenti solo in prossimità della frana terminale. La cavità potrebbe rappresentare la risorgenza di una perdita, ormai fossile, del vicino ruscello che anticamente scorreva, con ogni probabilità, a un livello più elevato.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1993].

2705 PiVB - GROTTA KIROVA

Sinonimi: Grotta dei Partigiani di Massiola

Comune: Valstrona (VB)

Località: fra Luzzogno e Massiola

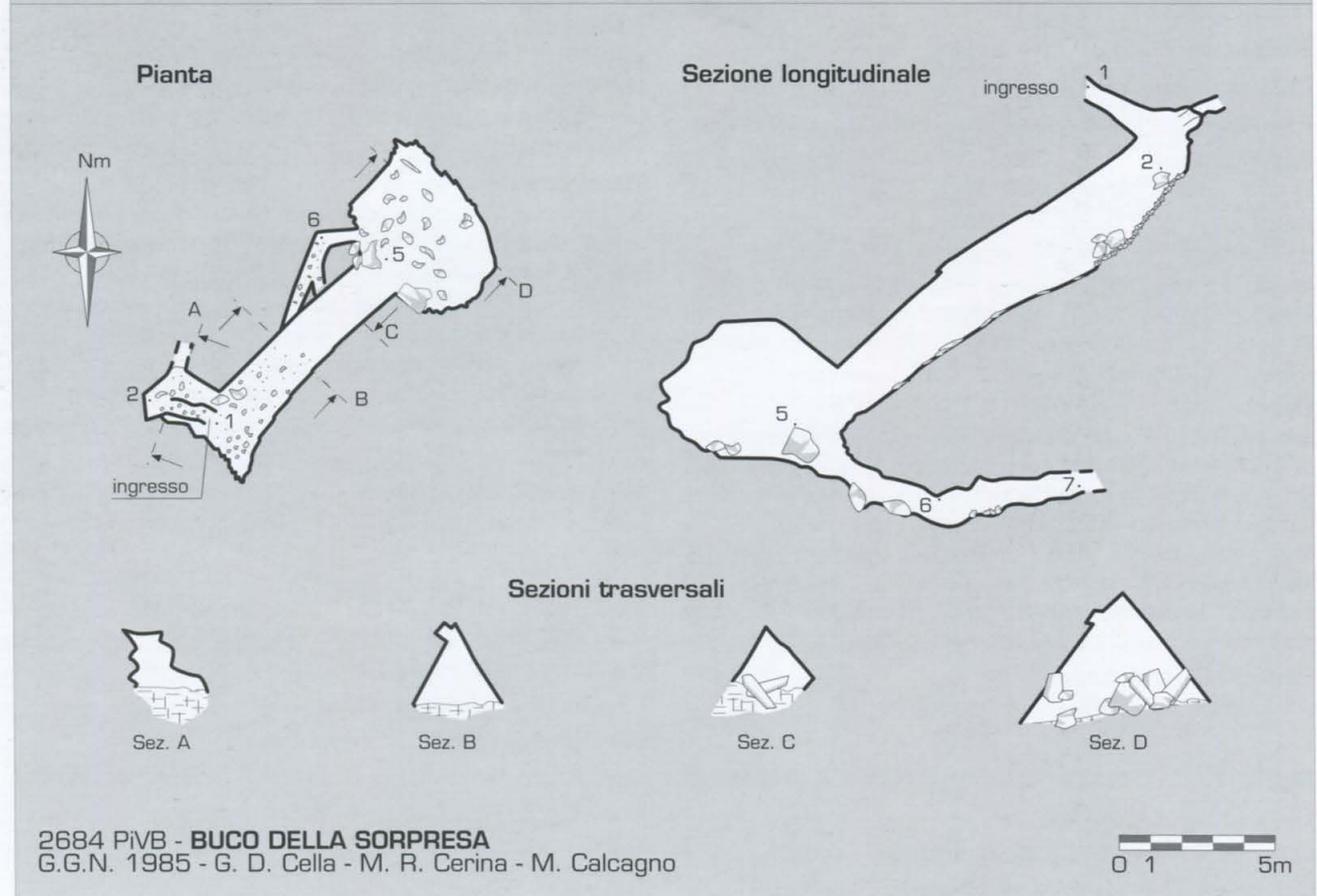
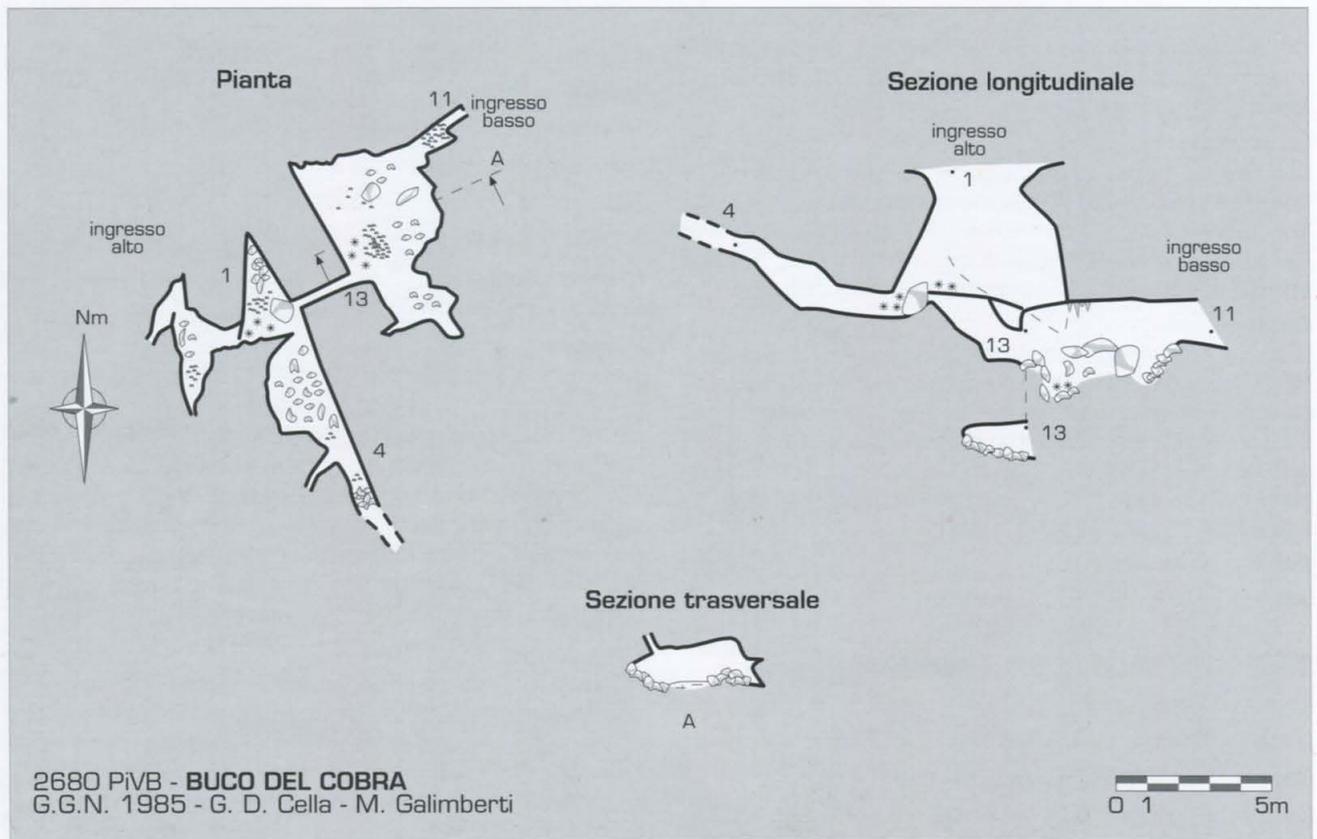
Cartografia: I.G.M., 30 I SE Omegna

Coordinate geografiche: 4° 07' 12" O; 45° 54' 41" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4840 8465

Quota: m 875

Sviluppo spaziale: 15 m



Dislivello: - 10 m

Formazione geologica: gneiss biotitico-sillimanitici della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

conosciuta dai locali. Secondo le testimonianze raccolte, sarebbe stata utilizzata come rifugio da partigiani durante la guerra di liberazione. Il rilievo è del Gruppo Grotte Novara (1992).

Accesso:

da Strona si imbecca la strada per Luzzogno, lasciando l'auto al secondo tornante. Si prosegue a piedi, in falso piano, sulla vecchia mulattiera per Massiola. In prossimità della linea dell'alta tensione, si lascia la mulattiera e ci si inerpica sul pendio. L'ingresso è a m 875, riconoscibile per le numerose rocce affioranti coperte di muschio.

Descrizione:

cavità tettonica impostata su una grossa frattura negli gneiss. Dopo un tratto iniziale malagevole, la grotta si allarga ed è possibile scendere per una dozzina di metri in ambienti di crollo.

Bibliografia principale:

[MAZZETTA 1992].

2696 PiVB - BALM DAL DIAU

Comune: Valstrona (VB)

Località: Luzzogno, cava di marmo

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate geografiche: 4° 06' 46" O; 45° 55' 11" N

Quota: m 785

Sviluppo spaziale: 101 m

Dislivello: 12 m (+ 8; - 4)

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni:

il banco di marmo è noto da tempo. Già nel 1606, Guido Bozzo (agente dei Borromeo) segnalava al conte Renato, suo *ill.mo signore et padrone*, la presenza di una *vena marmorea posita et existente in monte desuper ipsam terram Luzzonii ubi dicitur alli Pozzi* e, successivamente, i Borromeo ne presero in concessione l'escavazione [GRUPPO ARCHEOLOGICO DI MERGOZZO 1978]. Anche la prima sala è stata visitata già dal XIX secolo, come attestano iscrizioni che testimoniano alcune fra le più antiche esplorazioni speleologiche note nel Piemonte settentrionale. Le firme datate tuttora leggibili sono: "GR 1810", "Bonetti Carlo 186?", "Poietti (?) ... Giovanni ... 6.1877 (?) e, subito fuori della grotta, "?A 1867". All'interno si leggono anche altre date senza però alcun nome ("1867-7" e "1809 N"), mentre alcune sigle visibili all'esterno ("CS", "GDR", "SE") non sono accompagnate da data. Non è improbabile che la grotta sia stata visitata anche dal Praga durante il suo soggiorno a Luzzogno nel 1859. Infatti, nelle *Memorie del Presbiterio* egli ebbe a scrivere: *Se strada facendo mi si para davanti un*

ginepraio inestricabile, un pertugio misterioso, un sentiero che non meni a nulla, bisogna che mi ci cacci dentro. Tuttavia, se anche così è stato, noi non ne abbiamo trovato prove né nel romanzo, né fra le iscrizioni ancora leggibili. Secondo alcune testimonianze, anche le zone più interne sarebbero state visitate da qualche ardimentoso locale o, forse, da partigiani in cerca di rifugio durante la guerra di liberazione. Il Gruppo Grotte Novara ha esplorato la cavità nel 1985 e ne ha steso il rilievo l'anno seguente.

Accesso:

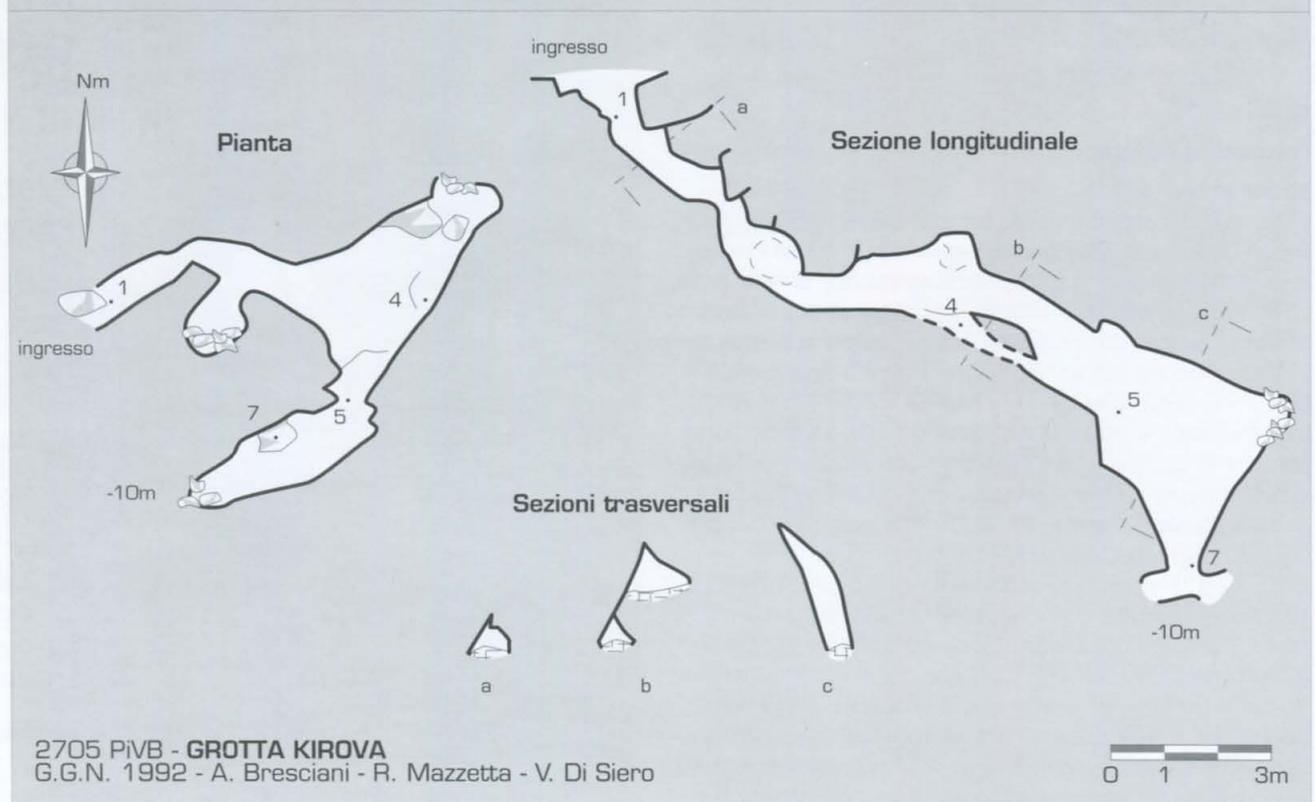
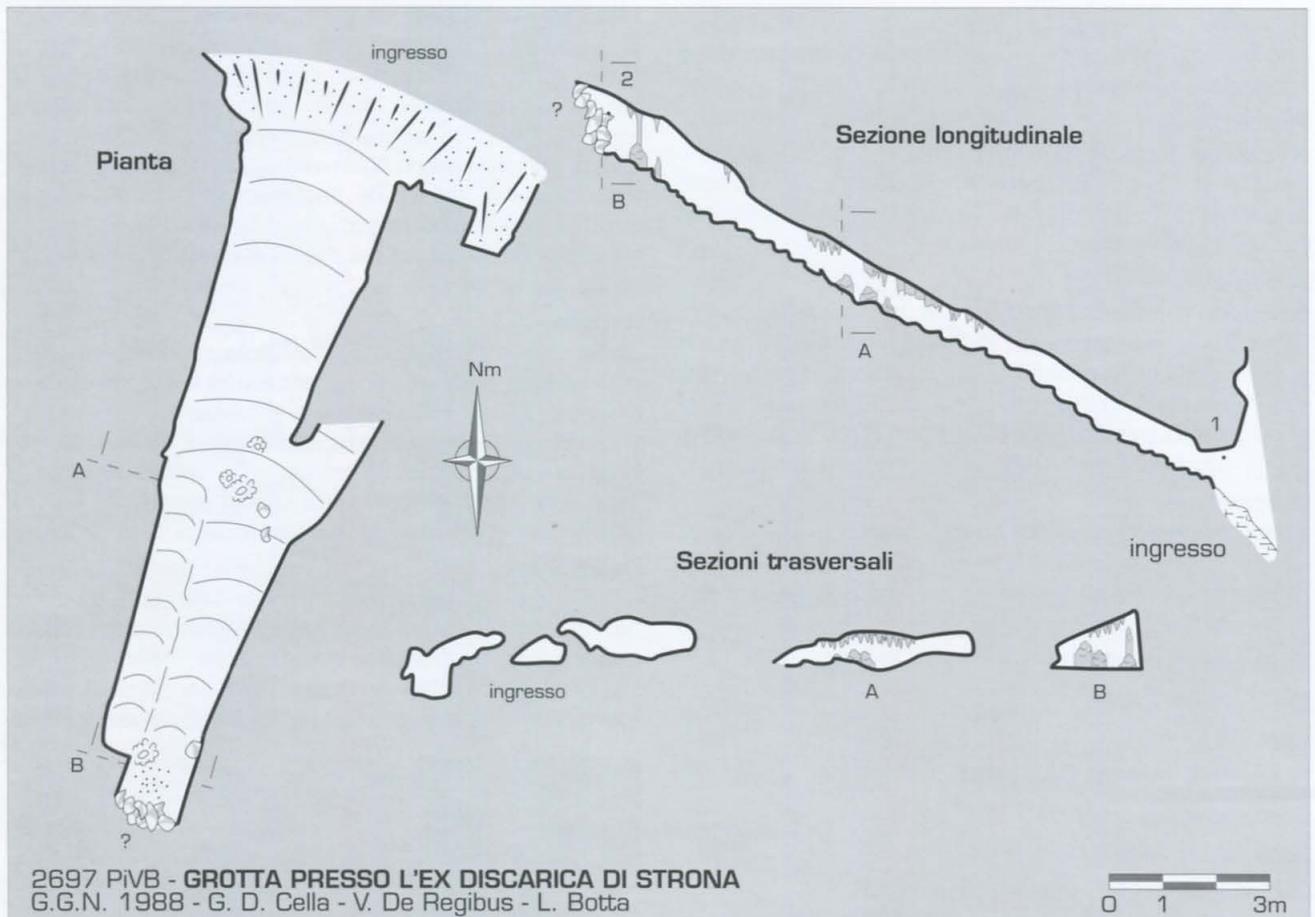
da Strona a Luzzogno. Arrivati sulla piazzetta centrale si prosegue dritti per poi scendere al bivio per Chesio. Si lascia il bivio sulla destra e si risale ripidamente ad un ampio piazzale dove la strada è chiusa da una sbarra. La grotta è pochi metri a monte, sulla sinistra idrografica della valle, nella piccola cava che in passato è servita all'estrazione del marmo per farne calce.

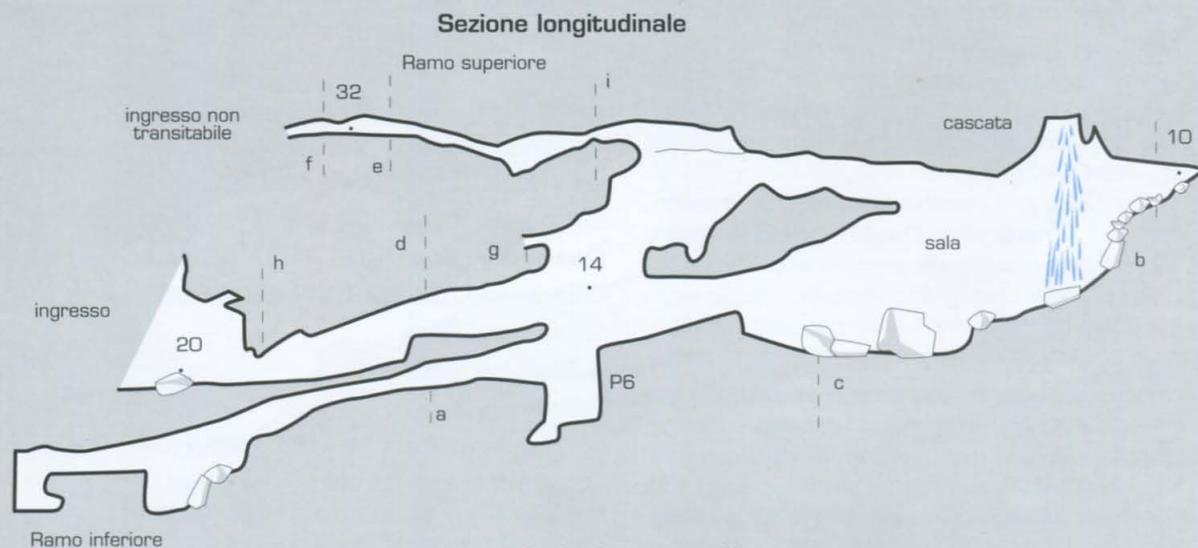
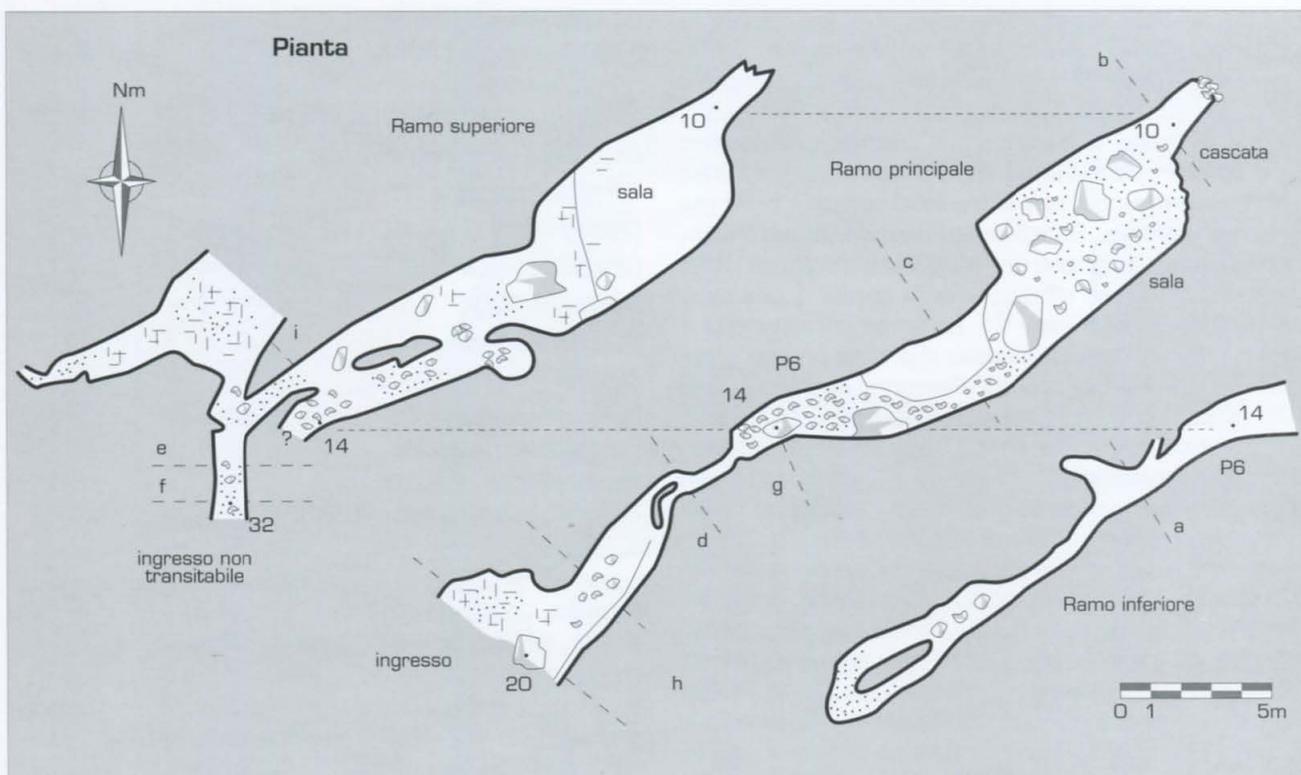
Descrizione:

è una delle più interessanti caverne della valle. Il piccolo banco di rocce solubili in cui essa si apre è stato corroso quasi completamente e questo crea, nelle parti più interne, spettacolari contrasti fra il candore del poco marmo rimasto e le tinte scure degli gneiss che occhieg-



Il salone della Balma dal Diau. (G. Francese)





2696 PIVB - BALM DAL DIAU
 G.G.N. 1992 - G. D. Cella - M. Ricci - M. Calcagno

giano qua e là. Presenta una dura strettoia iniziale e, nei periodi piovosi, una copiosa cascata interna. L'ambiente iniziale della grotta è una saletta di discrete dimensioni con il pavimento ingombro di massi ed ossami recenti. In fondo, a mezz'altezza, parte un meandrino cui si accede direttamente, oppure tramite un foro sulla destra: in entrambi i casi si tratta di strettoie brevi ma piuttosto selettive. Subito dopo, uno slargo permette, se necessario, di girarsi per affrontare meglio gli ultimi metri stretti, fino ad affacciarsi sulla parete di una sala. Da qui sono possibili varie vie. La prima consiste in uno stretto cunicolo in ripida discesa che inizia proprio sotto il meandro da cui si è sbucati. Percorrendolo (necessari 10 m di corda), si arriva ad un piccolo ambiente fangoso che costituisce il punto più basso della grotta. Alternativamente, si può scendere sul fondo della sala già ricordata e inoltrarsi in un basso passaggio verso monte che in breve porta alla sala terminale. L'ambiente è reso suggestivo da una cascatella che precipita dall'alto e le cui acque presto scompaiono tra i massi di frana. Un'altra via per arrivare fin qui consiste nell'innalzarsi, dall'uscita del meandro stretto, con divertente arrampicata fino ad intercettare un corridoio superiore. Questo, verso monte, va a sboccare presso il soffitto della sala terminale in cui si può scendere senza grande difficoltà. Verso valle, invece, il corridoio porta ad un'angusta zona fossile, in comunicazione con l'esterno tramite un passaggio impraticabile.

Osservazioni:

la grotta si apre in una lente di marmi bianchi, molto puri a grana finissima, sicuramente tra i più belli presenti nella Formazione Kinzigitica.

Le gallerie alte mostrano una morfologia di tipo freatico, con direzione delle acque verso Ovest; i meandri presenti ai livelli intermedio e inferiore presentano invece un evidente approfondimento gravitazionale, anche se in alcuni punti è ben riconoscibile l'antico condotto freatico. La sala finale presenta una spiccata morfologia di crollo.

Tra le morfologie di dettaglio, meritano di essere ricordati i numerosi scallops che tempestano i meandri. Inoltre, sono frequenti delle lame verticali, simili a concrezioni, spesse 1 o 2 centimetri, variamente estese in lunghezza e larghezza: sono costituite da barite che è diffusa, nelle lenti di marmo della valle, in forma di piccoli filoni che, nelle grotte, vengono messi in evidenza dalla dissoluzione selettiva della calcite che li ingloba.

L'acqua che percorre la grotta proviene quasi certamente dall'assorbimento di un sovrastante ruscello e riaffiora poco più in basso, da alcune sorgentelle.

Meteorologicamente, la grotta si comporta da tubo di vento; nelle stagioni invernali essa aspira aria fredda ed è possibile rinvenire internamente colate di ghiaccio fino in prossimità del pozzetto. Temperature rilevate il 24 aprile 1986: temperatura esterna, 17 °C; temperatura interna nei rami superiori, 11,5 °C; temperatura dell'acqua delle sorgenti, 10,3-10,4 °C.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1993].

2707 PIVB - BALM D'LA VOLPE

Comune: Valstrona (VB)

Località: Luzzogno

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate UTM: 32 T MR 4911 8541

Quota: m 750

Sviluppo spaziale: 10 m

Dislivello: 4 m (+ 2; - 2)

Formazione geologica: gneiss biotitico-sillimanitici della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1988.

Accesso:

come per la 2696 Pi fino al piazzale dove la strada ha termine. La grotta, ben visibile, è circa 150 metri più a valle, su una rupe a sinistra del torrente.

Descrizione:

cavità tettonica costituita dalla frattura che contorna un grosso dado di gneiss staccatosi dalla parete. Il fondo è ricoperto da immondizie.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1993].

2708 PIVB - GROTTA DELLA VULANTA

Comune: Valstrona (VB)

Località: Luzzogno, Riale della Vulanta

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate geografiche: 4° 07' 40" O; 45° 55' 12" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4904 8558

Quota: m 830

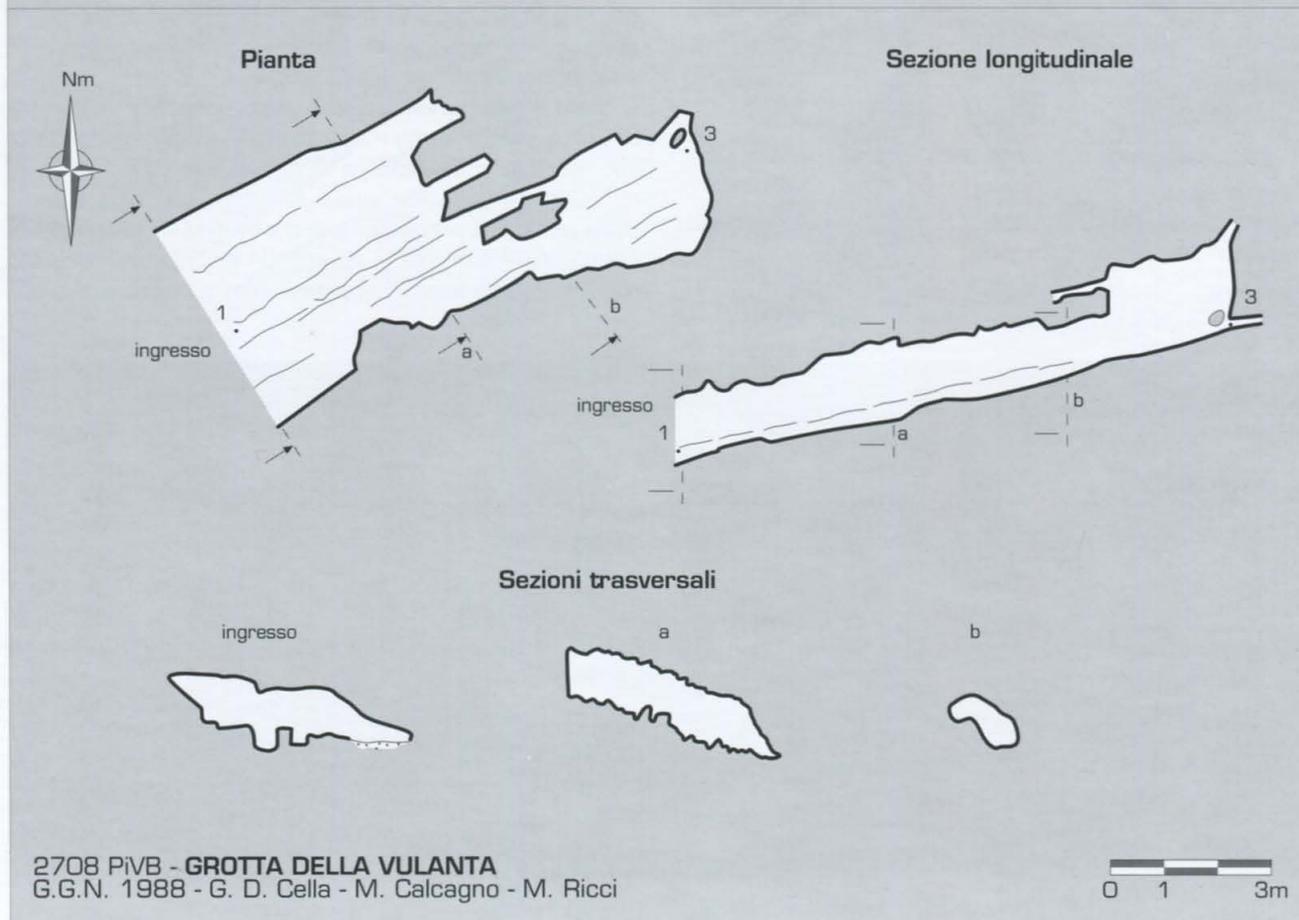
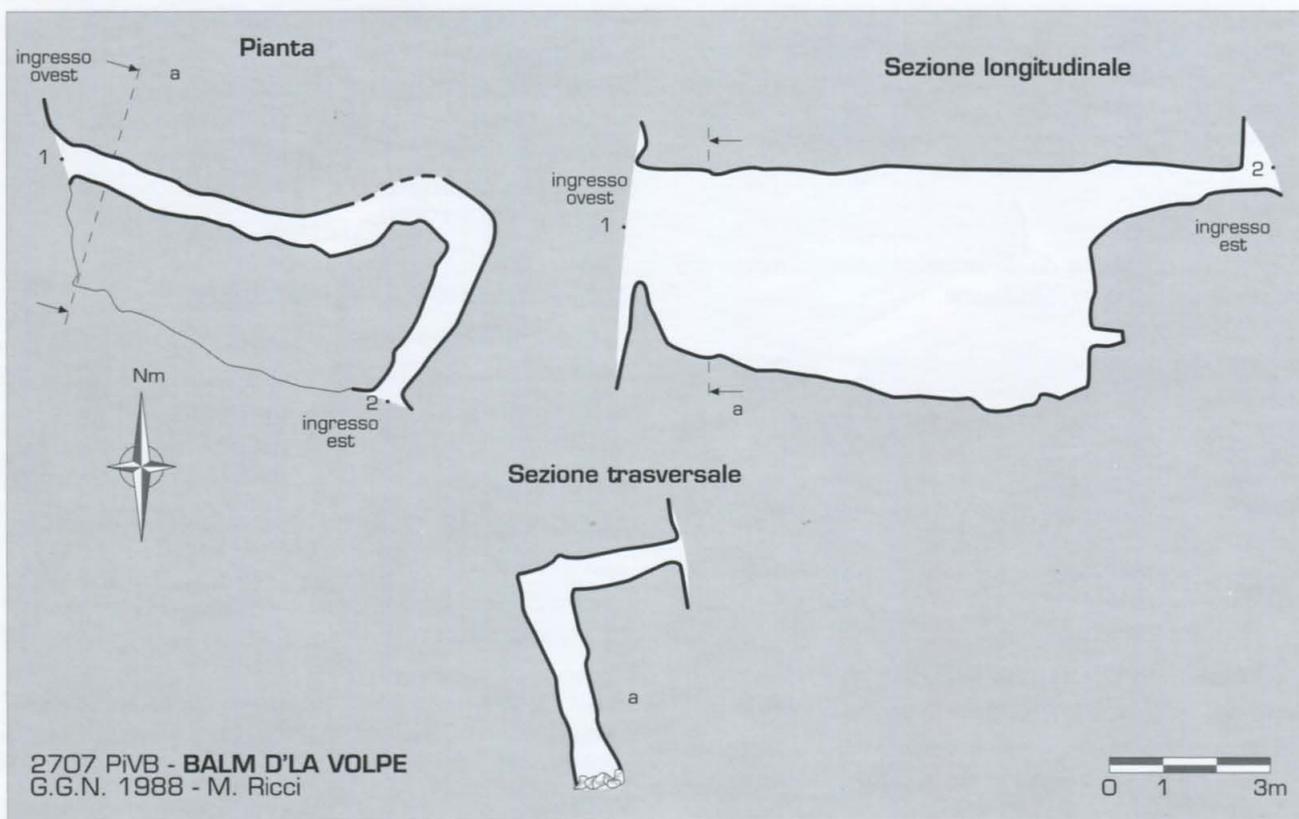
Sviluppo spaziale: 9 m

Dislivello: + 3 m

Formazione geologica: calcefiri della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni e leggende:

la grotta è nota da sempre ai locali che forse la utilizzavano come ricovero per animali (il pavimento è coperto di paglia) e che ritengono fosse la dimora della strega Vulanta (nome che viene pronunciato con la u molto chiusa, quasi fosse viulanta, e che probabilmente significa volante), nota più che altro perché, con qualche seguace, era solita aiutare una povera donna che viveva da sola alla vicina alpe Collaccia, quando le sue vacche dovevano partorire. Prova indiscutibile di questa stregonesca collaborazione era il vociere concitato che, in quei momenti, sembrava provenire dall'alpe. Proprio di fronte alla grotta, sul versante opposto della valle, un caratteristico colletto è ancora indicato come punto di ritrovo delle streghe dei dintorni (Collet dai Faj). Il rilievo è del Gruppo Grotte Novara (1985).



Accesso:

come per la 2696 Pi fino al piazzale dove la strada è sbarrata. Proseguire lungo la strada in salita per abbandonarla dopo pochi metri, quando taglia un canalone (Riale della Vulanta). Per una traccia, si risale il fianco sinistro (orografico) del riale. Dopo circa 10 minuti si è all'ingresso.

Descrizione:

la grotta è costituita da un'unica galleria, in moderata salita, larga ma piuttosto bassa.

Osservazioni:

la grotta è scavata in una lente di calcefiri biancastri, a struttura cristallina molto grossolana, il cui contenuto di calcite non supera il 40-60 %. La galleria segue l'asse di scistosità dell'affioramento ed è attraversata longitudinalmente da una serie di lame, che danno origine ad un soffitto ed un pavimento molto irregolari. Nella grotta è assente ogni forma di scorrimento idrico.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1993].

2709 PiVB - POZZETTO EMILIO PRAGA

Comune: Valstrona (VB)

Località: Luzzogno, Riale della Vulanta

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate geografiche: 4° 06' 40"; 45° 55' 12" N

Quota: m 836

Sviluppo spaziale: 7 m

Dislivello: - 3 m

Formazione geologica: calcefiri della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1988. La cavità è stata dedicata al poeta che cantò Luzzogno.

Accesso:

come per la 2708 Pi. Il pozzetto è di fronte ad essa, sul

versante opposto del riale, qualche metro più in alto.

Descrizione:

stretto e basso meandro, scavato dall'acqua ma ormai fossile e senz'aria. Dopo un saltino verticale di circa un metro prosegue stretto e inesplorato.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1993].

2724 PiVB - GROTTA DEI PARTIGIANI

Comune: Valstrona (VB)

Località: Luzzogno, Alpe Ruse at Lana

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate geografiche: 4° 06' 54" O; 45° 55' 22" N

Quota: m 920

Sviluppo spaziale: 15 m

Dislivello: - 4 m

Formazione geologica: gneiss biotitico-sillimanitici della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni:

sembra che la grotta sia stata utilizzata da partigiani in cerca di rifugio durante la guerra di liberazione. Il rilievo è del Gruppo Grotte Novara (1985).

Accesso:

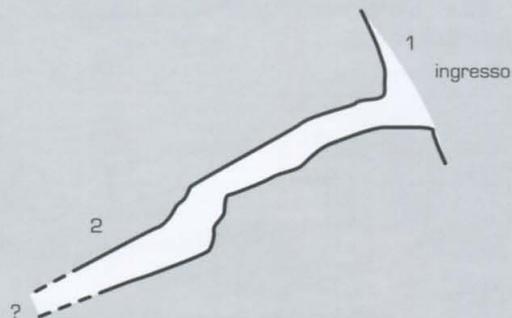
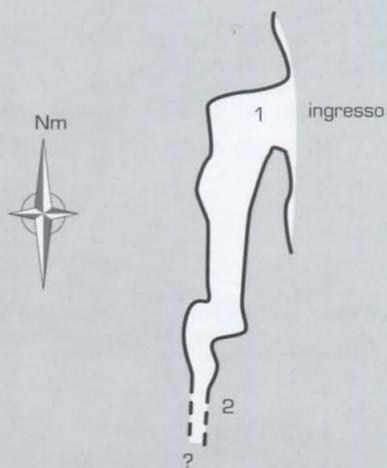
come per la 2696 Pi fino al piazzale dove la strada è sbarrata. Proseguire per il sentiero che risale il torrente e, in corrispondenza dell'alpe Buloi (m 817), non attraversare la caratteristica passerella di ferro, ma proseguire per un sentiero, poco marcato, sulla destra del torrente fino alle due baite dell'alpe Ruse at Lana (fiocco di lana, m 930). Proseguire verso sinistra, per una traccia malagevole che si mantiene in quota, fino ad attraversare il torrente. La grotta si apre in un piccolo affioramento roccioso, poco sopra il sentiero, una quarantina di metri oltre il torrente.



Grotta delle Streghe: parte alta del meandro attivo. (L. Galimberti)

Pianta

Sezione longitudinale

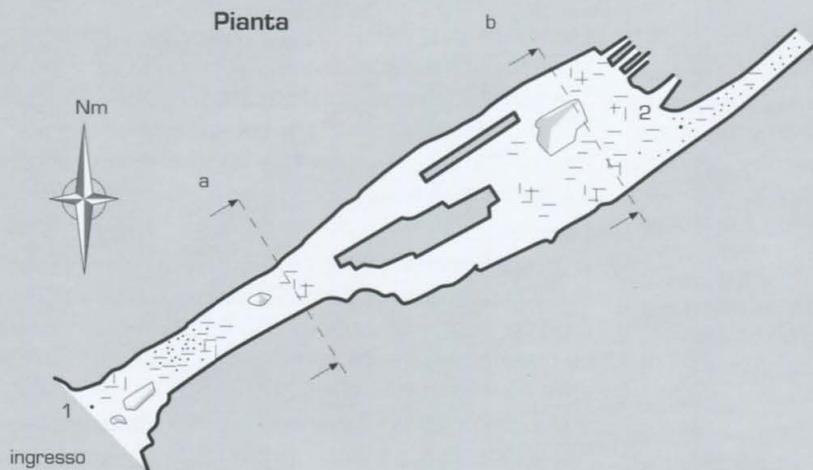


2709 PiVB - **POZZETTO EMILIO PRAGA**
G.G.N. 1988 - M. Ricci

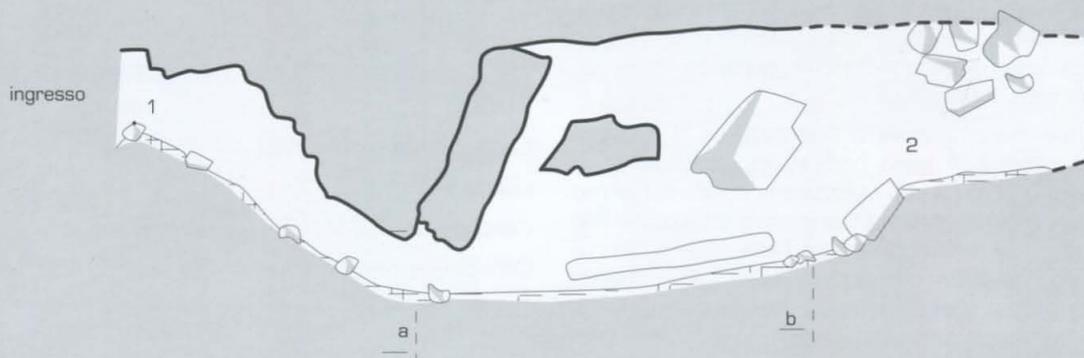


Pianta

Sezioni trasversali



Sezione longitudinale



2724 PiVB - **GROTTA DEI PARTIGIANI**
G.G.N. 1985 - G. D. Cella - M. Ricci - G. P. Pasquale



Descrizione:

grotta tettonica, impostata lungo una serie di fratture orientate ENE-OSO e costituita da una stretta e bassa galleria che dopo qualche metro sfocia in una sala più vasta, in comunicazione con l'esterno tramite una grossa fenditura sul soffitto. Il pavimento della sala è costituito da massi di crollo e terriccio.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1993].

2725 PiVB - POZZO DEL FAGGIO

Comune: Valstrona (VB)

Località: Luzzogno

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate geografiche: 4° 07' 34" O; 45° 55' 41" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4855 8650

Quota: m 1325

Sviluppo spaziale: oltre 64 m

Dislivello: - 22 m

Formazione geologica: gneiss biotitico-sillimanitici della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1986.

Accesso:

da Luzzogno, per comodo sentiero, alle alpi Canova (m 1061) e Casalero (m 1131) e quindi ai sovrastanti casolari a quota m 1210. Proseguire lungo il sentiero in direzione NE, attraversare un ruscello normalmente in secca e, poco dopo, prendere sulla sinistra la traccia che risale la cresta lungo la massima pendenza puntando al più grosso faggio dei dintorni, sopra un dirupo roccioso. La grotta si apre una ventina di metri a Nord del faggio, in corrispondenza di una lunga fenditura del terreno. Circa 1h 30' da Luzzogno (20' dai casolari a m 1210).

Descrizione:

importante cavità tettonica impostata su un'evidente frattura al cui fondo si accede tramite un pozzo di 12 m (armo naturale). Alla sua base, una serie di saltini facilmente arrampicabili porta, verso Sud, al punto più basso della grotta, dove un po' di fango testimonia una certa attività idrica, probabilmente limitata al drenaggio dell'acqua di fusione della neve che, durante l'inverno, si accumula nella frattura.

Dalla base del pozzo iniziale si può seguire la frattura anche verso Nord: è però necessario scendere un secondo salto di 5 m (si può utilizzare la corda del primo pozzo, ma sarebbe opportuno frazionare; attenzione alla caduta di sassi). Si arriva così in una bella galleria, ampia e pulita, in leggera salita, con le pareti lisce e il pavimento ingombro di massi. Verso il fondo la pendenza aumenta e occorre arrampicarsi fra massi poco stabili per raggiungere un ripiano dove si apre un nuovo pozzetto, non disceso, il cui imbocco è da allargare.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1993].

2710 PiVB - BALM DAI FAJ DI INUGGIO

Comune: Valstrona (VB)

Località: Inuggio

Cartografia: I.G.M., 30 I SE Omegna

Coordinate geografiche: 4° 07' 32" O; 45° 54' 56" N

Coordinate UTM: 32 T MR 4831 8511

Quota: m 910

Sviluppo spaziale: 6 m

Dislivello: - 5 m

Formazione geologica: calcefiri della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1989.

Accesso:

da Luzzogno a Inuggio, per strada asfaltata. Al principio del paese, prendere il sentiero che si innalza lungo la linea di massima pendenza; dopo una decina di minuti prendere sulla destra una traccia che, dopo aver attraversato un canale, porta ai cavalletti di una teleferica, presso alcuni affioramenti rocciosi. La grotta si apre due metri sotto.

Descrizione:

all'ampio ingresso squadrato segue un pozzo profondo 5 metri, facilmente arrampicabile. Il fondo è ingombro di ogni genere di rifiuti, tra cui carogne di animali, che hanno impedito l'accesso a un ulteriore vano che si intravede al di sotto.

Osservazioni:

la grotta si apre in una lente di calcefiri a grana grossolana in cui la concentrazione di calcite raggiunge il 90% nelle zone più pure, ma scende sotto il 10% in quelle colorate. La potenza della lente non supera i 2-3 metri e le pareti della cavità si trovano già al contatto con gli gneiss. La grotta è impostata lungo una serie di fratture orientate NE, concordi con il piano di scistosità.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1993].

non catastata - BALMA DI FORNERO O DI MONTE CUCCO

Comune: Valstrona (VB)

Località: Fornero

Cartografia: I.G.M., 30 I SE Omegna

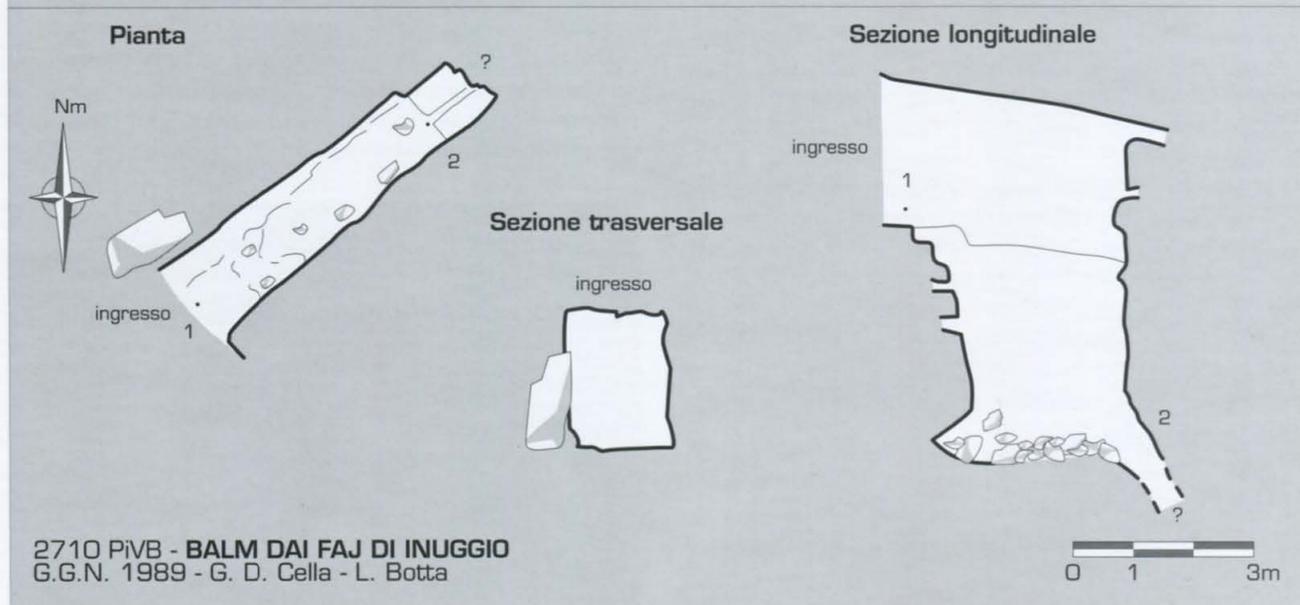
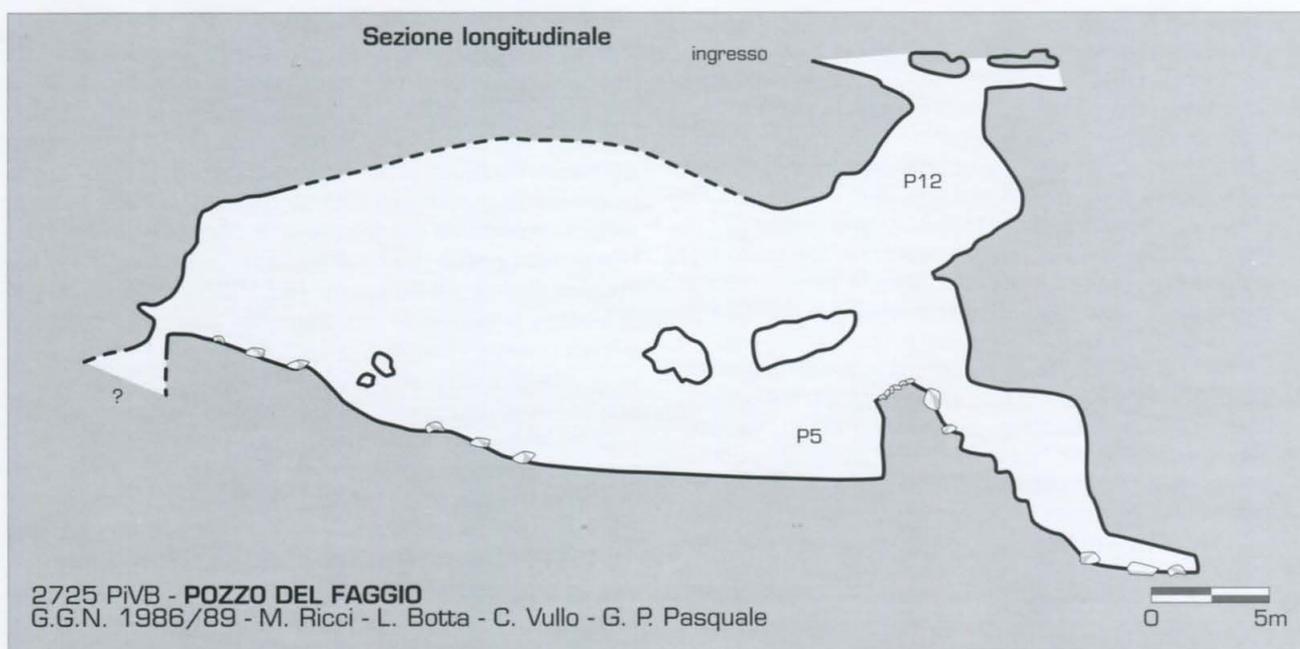
Coordinate geografiche: 4° 06' 21" O; 45° 54' 21" N

Quota: m 599

Sviluppo spaziale: 4 m

Dislivello: +3 m

Formazione geologica: gneiss biotitico-sillimanitici della Formazione Kinzigitica.



Esplorazioni e leggende:

la grotta, nota da sempre ai locali, è da sempre ritenuta, come la vicina caverna di Sambughetto, rifugio di streghe e malfattori. Ancora oggi è possibile raccogliere a Fornero le testimonianze di chi, da bambino (erano i primi anni del '900), veniva invitato a tenersi lontano dall'antro ritenuto il covo della strega Ghittina, una brutta vecchia che rapiva i fanciulli quando questi, durante i loro giochi, si allontanavano dalla piazza della chiesa. Secondo una tradizione differente, attestata dal già citato poema eroicomico "La parrocchia in contrasto" di don Alessandro Piana, la Ghittina avrebbe invece avuto "sue stanze, e sue dimore" sotto le onde dello Strona. La Balma è citata anche [BAZETTA 1930] a proposito di un'altra leggenda piuttosto diffusa nella zona, quella secondo cui la Valle Strona sarebbe stata sede, fra il XVI ed il XVII secolo, di una banda di falsari dediti a falsificare monete spagnole. Niente di più normale che l'immaginazione popolare collocasse l'officina (o forse, più verosimilmente, il semplice rifugio) dei malviventi in luoghi tetri e remoti, in genere nel buio eterno delle grotte di Sambughetto o fra le rocce della Balma di Fornero, che i valligiani ritengono essere stata in passato assai più estesa di quanto non appaia oggi. Nel 1985 il Gruppo Grotte Novara ne ha eseguito il rilievo, senza peraltro inserirla nel catasto delle cavità naturali del Piemonte e della Valle d'Aosta per le sue ridotte dimensioni.

Accesso:

da Fornero prendere il sentiero che da piazza Bernardi va in direzione dello Strona, aggirando il Monte Cucco. Dopo pochi minuti, in corrispondenza di una brusca variazione di pendenza, si giunge alla cavità.

Descrizione:

modesto riparo completamente illuminato, impostato sui piani di scistosità delle kinzigiti, in corrispondenza di una frattura verticale, nella zona di contatto con i calcefiri.

Bibliografia principale:

[RICCI e CELLA 1985].

2501 PIVB - CAVERNA DELLE STREGHE

Sinonimi: Böcc dai Faj

Comune: Valstrona (VB)

Località: Sambughetto, cava di marmo

Cartografia: CTR sezione O72080 Massiolo

Coordinate UTM: 32 T 0447050 E; 5084201 N
(ingresso principale del settore orientale)
32 T 0447035 E; 5084166 N
(ingresso del settore occidentale)

Quota: 641 m (ingresso principale del settore orientale)

629 m (ingresso del settore occidentale)

Sviluppo spaziale: 735 m

Sviluppo planimetrico: 645 m

Dislivello: 47 m (+18; -29 rispetto all'ingresso principale del settore orientale)

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni:

le prime incursioni nella Caverna delle Streghe sono da annoverarsi fra le prime escursioni speleologiche compiute nel novarese e sono già state ricordate nel capitolo dedicato alla storia delle esplorazioni. Dopo l'escursione di Nino Bazetta con Schwarzenbach, Malladra, Guglielminetti e Silveti (30 settembre 1903), le visite si fecero sempre più frequenti e conosciamo anche il nome della prima donna entrata nell'antro, la signorina Ercolina Scendrate di Novara. Nel 1925 la Società Marmi di Vallestrona iniziò lo sfruttamento del banco calcareo e, ben presto, i lavori di cava finirono con l'intercettare la grotta che subì profonde alterazioni. In vista di una sua possibile distruzione, Balbiano D'Aramengo ne effettuò uno studio speleologico accurato nel 1966. Dal suo rilievo la grotta risultava lunga 288 metri con un dislivello di 29 metri [BALBIANO D'ARAMENGO 1966]. In seguito il procedere dei lavori di estrazione del marmo (cessati nel 1972) ha ulteriormente mutilato la grotta dividendola in due tronconi che, a loro volta, sono stati più volte intercettati dai tagli della cava. Dal 1982 il Gruppo Grotte Novara ha ripreso lo studio sistematico della cavità. In quell'anno venne esplorato il lungo ramo della Scarpa Francese la cui prima parte fu scoperta, il 3 ottobre, da Fabrizio Scarpa che, sfuggendo all'attenzione dei genitori e degli altri compagni di escursione, sgusciò in uno strettissimo passaggio in cui nessun altro è più



Luzzogno: galleria di lenzuole per la tradizionale processione della Madonna della Colletta.

Pianta



2501 PVB - CAVERNA DELLE STREGHE
G.G.N. 1981/90 - G. D. Cella - M. Ricci - G. Francese





Caverna delle Streghe: inizio del meandro attivo. (L. Galimberti)

transitato: all'epoca, Fabrizio aveva 11 anni. In seguito, alcuni lavori di scavo, qualche risalita e l'impiego di tecniche subacquee (Claudio Vullo, 1987) per seguire il torrente verso monte hanno consentito, nonostante le mutilazioni, di aumentare sensibilmente lo sviluppo (e, in misura minore, la profondità) fino ai valori attuali.

Leggende:

il nome locale della caverna è Böcc dai Faj, più volte tradotto in italiano come Balma (o grotta, o caverna) delle Fate: erroneamente, perché faj, nel dialetto della valle, sta a significare streghe e non fate. E sono streghe, e non fate, quelle che intrecciano raccapriccianti danze notturne su un filo teso dall'antro fino al campanile di Sambughetto. Il documento più curioso sulle streghe della caverna è certamente "La parrocchia in contrasto", un poema eroicomico in sedici canti scritto da don Alessandro Piana (1798-1864), parroco prima di Sambughetto e poi di Fornero. Di quest'opera, pubblicata solo recentemente [PIANA senza data], si è però già detto nel capitolo generale dedicato alle leggende.

Oltre a quelle sulle streghe, vi sono almeno altre due leggende legate alla caverna. Della prima, legata alla presenza di falsari in Valle Strona, si è già fatto cenno parlando della Balma di Fornero. La seconda, invece, narra del fantastico viaggio di un prete che, penetrato nella grotta, ne sarebbe uscito, dopo molto tempo, da

un'apertura presso il fiume. È assai probabile che, alla base di questa credenza, altro non ci sia se non il ricordo delle esplorazioni giovanili di don Piana, già ricordate nel capitolo dedicato alla storia delle esplorazioni speleologiche.

Accesso:

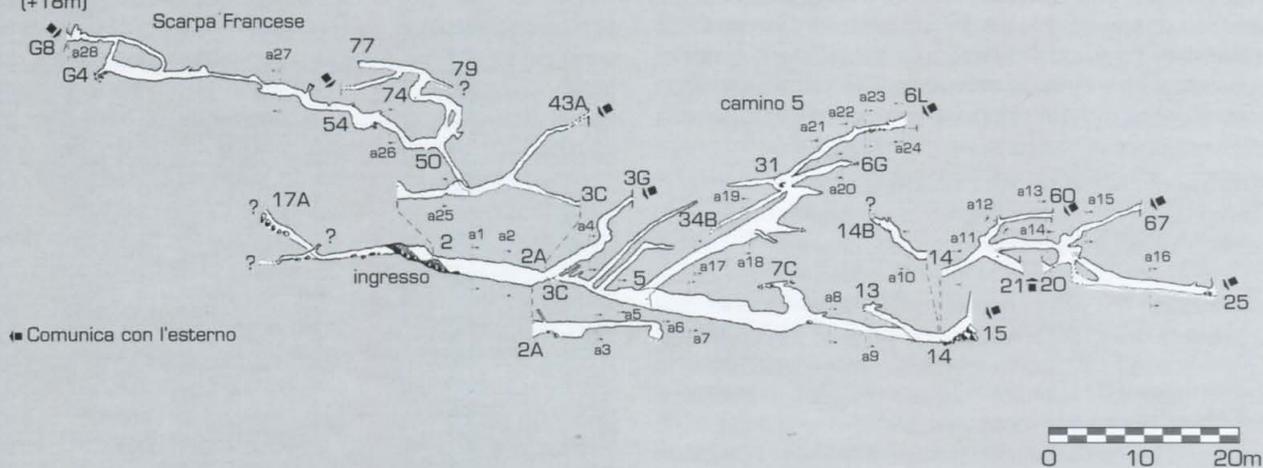
si segue la provinciale della Valle Strona fino alla frazione Marmo. Posteggiata l'auto, si torna indietro per poche decine di metri fino a che, subito prima dell'inizio delle case, si trova una traccia che scende ripida a valicare lo Strona su un ponte pedonale. Si risale quindi sul versante opposto fino a sbucare su una strada sterrata che, in breve, sale a un piazzale da cui si ha una vista completa del grande taglio di cava in cui si aprono gli ingressi della grotta (circa 10 minuti dalle auto). Alla base della parete di sinistra si vede l'ingresso principale del settore orientale, fossile, mentre al settore occidentale, attivo, si accede dall'angolo più basso dello scavo.

Descrizione:

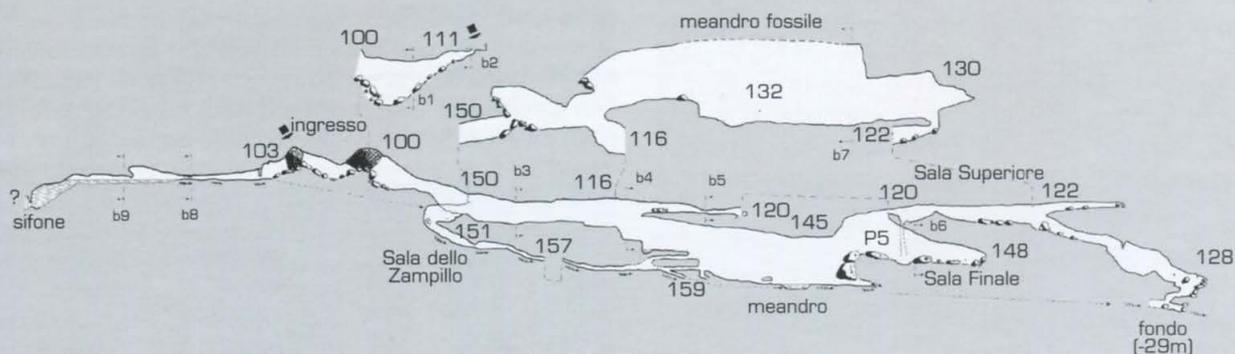
complessa cavità, probabilmente la più famosa dell'intero Piemonte settentrionale. Si apre in un banco di marmo bianco e grigio a grana grossa, oggetto in passato di lavori di estrazione. Questi lavori, protrattisi per oltre un quarantennio, hanno interessato e alterato in più zone la cavità, decapitandone fra l'altro l'ingresso originale e dividendola in due tronconi, entrambi intercettati più volte fino a far sì che essi comunichino con l'esterno in

ingresso sup.
(+18m)

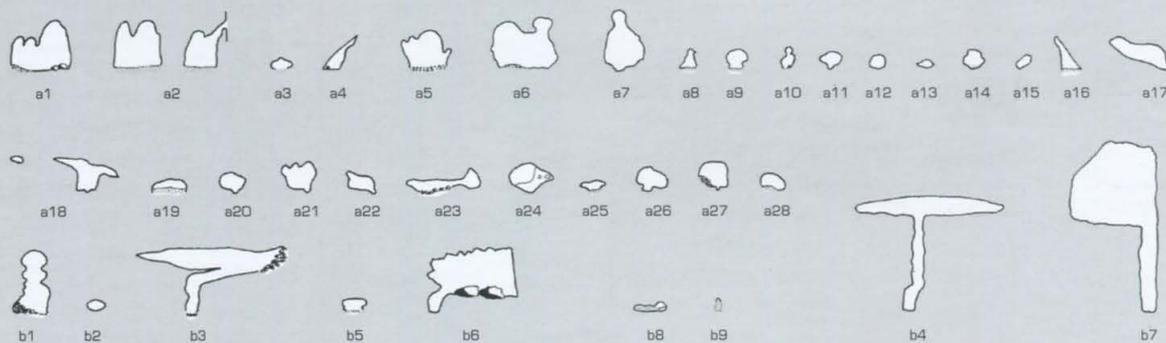
Settore Orientale - Sezione longitudinale



Settore Occidentale - Sezione longitudinale



Sezioni trasversali



2501 PiVB - CAVERNA DELLE STREGHE
G.G.N. 1981/90 - G. D. Cella - M. Ricci - G. Francese



una ventina di punti diversi. Il settore orientale è per lo più abbandonato dalle acque e ha l'aspetto tipico di una cavità fossile. Più spettacolari sono la cascatella e il meandro di marmo bianchissimo, tuttora percorso da un torrente, che caratterizzano il settore occidentale. Nel complesso, le descrizioni lasciateci dai primi esploratori fanno ritenere che un tempo la grotta fosse più estesa e assai diversa da come si presenta oggi.

Settore orientale: il ramo principale

È certo che l'ingresso attuale non è quello originario, che dava verso Massiola e in cui era necessario calarsi con l'aiuto di una fune. Oggi si accede alla grotta incuneandosi tra alcuni grossi massi, al limite orientale del piano di cava. Sulla sinistra, superata una strettoia, si perviene ad un basso corridoio interrotto da una grossa frana che, strisciando tra i massi, è possibile risalire per parecchi metri: è probabile che questa zona rappresenti quanto rimane della sala iniziale rilevata da Balbiano nel 1966.

A destra dell'ingresso, invece, si incontra la galleria principale che, poco dopo, viene divisa in due da una lama di roccia. La galleria di destra si restringe notevolmente dopo una ventina di metri e, dopo una brusca svolta a sinistra, termina con un marmittone colmo di sabbia. La galleria di sinistra, invece, giunge presto a un quadrivio. Da qui, tramite la galleria in salita sulla sinistra (sorgentella attiva in caso di pioggia), è possibile tornare all'esterno in corrispondenza di una tagliata della cava. La galleria principale, invece, prosegue più ampia e con il pavimento ricoperto da ciottoli e sabbia. Dopo una marcata ansa, in corrispondenza di nuova lama di roccia che divide la galleria, sgorgano sulla sinistra due sorgentelle la cui acqua sparisce ben presto in un meandrino impraticabile. Si perviene ad uno slargo sabbioso e si prosegue per la galleria principale che si abbassa fino a che diventa necessario precedere, per breve tratto, carponi. Si sbucca, così, in un ambiente più largo ma sempre molto basso in cui ricompare l'acqua che però si disperde ben presto sul pavimento. Da questo punto, superando alcuni grossi massi, è possibile uscire sul piano di cava non lontano dall'ingresso del ramo attivo. È però anche possibile accedere ad altri vani: in particolare, uno stretto budello tondeggiate sulla sinistra, poco prima dell'uscita, immette in una zona di anguste gallerie e salette, in più punti intercettate dalla cava, che rappresentano quanto rimane delle gallerie in pressione descritte da Balbiano in prossimità della cascata.

Settore orientale: la Scarpa Francese

A questa importante diramazione si accede dalla sala d'ingresso, superando una dura strettoia che immette in un ambiente molto basso, con il pavimento ricoperto di sabbia. A questa stessa sala è possibile arrivare anche dal quadrivio tramite uno strettissimo cunicolo. Sul lato occidentale occorre fare attenzione a non distruggere una non comune stalagmite di sabbia. Dalla sala partono alcuni rami in salita, impostati su un'unica grossa frattura, due dei quali sono accessibili. Il più meridionale è largo

ma alquanto basso e viene intercettato molto in alto da un taglio di cava, quando ormai le sue dimensioni sono diventate estremamente ridotte. Il secondo ramo inizia con una strettoia in salita che permette di raggiungere, poco più in alto, un meandro semiattivo da cui spira una forte corrente d'aria. All'inizio di questa galleria un'arrampicata in fessura permette di accedere ad un'ulteriore saletta, molto bassa e con il pavimento completamente ricoperto da sedimento sabbioso. Da qui partono due cunicoli: uno sbocca all'esterno sopra l'ingresso, mentre l'altro è ostruito da sedimenti dopo pochi metri. Risalendo invece lo stretto meandro, si giunge ad una sala abbastanza ampia con il pavimento sfondato, si risale un saltino di due metri e si giunge in un'ulteriore saletta. Per proseguire è necessario superare una bassa strettoia che prelude a un disagiata meandro che, con percorso tortuoso, sbocca all'esterno: questo ingresso è il punto più elevato della cavità. Volendo scendere sul piano di cava è necessaria una corda di 20-25 metri.

Settore orientale: il camino 5

In corrispondenza della marcata ansa, la galleria principale presenta in alto un grosso arrivo. Superati con bella arrampicata il saltino iniziale e il tratto più ripido di galleria, si lascia sulla sinistra un breve ramo presto terminante con una bella marmitta e si prosegue lungo l'ampia galleria, estremamente levigata. Si raggiunge una saletta con pavimento sfondato e ricoperto in più punti da clasti: in prossimità dell'accesso, sul pavimento, c'è un bel foro, perfettamente circolare, provocato dallo stillicidio. La prosecuzione principale, in ripida salita, ha una bella colonnina di barite nella sua parte iniziale e conduce nuovamente all'esterno, su un ballatoio di legno che domina la cava.

La parte alta del ramo è interessata da una forte corrente d'aria; nei periodi piovosi, esso diviene attivo.

Settore occidentale: il ramo principale

Dal punto più basso del piano di cava, una vasta apertura sulla destra consente l'accesso al settore occidentale. Si scende fra grossi massi a fianco di una rumorosa cascatella, trascurando un breve ramo che si sviluppa verso Nord fino a sbucare di nuovo sul piano di cava. Si giunge invece in una sala vasta ma bassa, caratterizzata da uno spettacolare zampillo d'acqua che fuoriesce a pressione da un foro della parete. Dalla sala inizia una forra, inizialmente asciutta, che, con numerose svolte e qualche saltino, conduce alla sala finale, appena dopo avere intercettato il torrente. È questa la parte più suggestiva della cavità, scavata in un marmo bianco, lucente per l'umidità, ornato da numerosissimi scallops. Al termine del meandro, il torrente scompare in frana nei pressi di una sala con la parete destra caratteristicamente rettilinea. Arrampicandosi un poco (delicato), si può raggiungere un ambiente superiore, abbastanza ampio e ingombro di massi: è possibile arrivare fin qui anche senza percorrere la forra, tenendosi alti, al suo inizio, in un laminatoio e superando poi una strettoia sulla sinistra.

Una breve galleria rettilinea, alla cui base si ritrova per breve tratto il torrente, porta al punto più basso della grotta (- 47 metri dall'ingresso più alto).

Settore occidentale: il meandro fossile

Un vecchio meandro fossile viene intercettato in più punti dalla forra principale. Il modo più agevole per accedervi è dal laminatoio che sovrasta la prima parte della forra: un basso passaggio sulla destra immette in una galleria che, verso monte, è presto ostruita da una frana oltre la quale si indovina la bassa sala iniziale. Qui la galleria è stata alterata dai lavori di cava e dalla volta pendono lunghe radici. Più interessante il percorso verso valle: il meandro, diventato altissimo, compie larghe svolte e, in corrispondenza di una di queste, comunica ancora, tramite un ampliamento della base, con il laminatoio citato. Una grossa frana pone fine alla galleria: tuttavia, pochi metri prima, sulla sinistra, uno stretto passaggio immette nell'ambiente alla sommità della delicata arrampicata che porta alla sala finale.

Settore occidentale: il ramo attivo

Questo ramo è percorribile solo a tratti. Al torrente si può accedere già a sinistra dell'ingresso principale: scendendo un poco si arriva in una galleria sabbiosa che, strisciando nell'acqua (è necessario indossare una muta), si può risalire per una dozzina di metri, fino a un sifone con strettoia oltre la quale è visibile un ambiente sempre sommerso ad eccezione di alcune bolle d'aria che si scorgono contro il soffitto. Il fondo della galleria

è completamente occupato dalle acque che vi scorrono veloci e che ben presto scompaiono per riapparire poi fra i massi della prima sala del ramo principale. Attraversata la sala, le acque si incanalano in un bel meandro ostruito da una frana dopo pochissimi metri: al di là della frana il meandro prosegue (e altro non è che la forra del ramo principale) ma ormai l'acqua si è scavata un'altra strada più bassa. Alcuni passaggi, strettissimi e bagnati, consentono di seguire il torrente che scorre ormai al contatto fra marmi e kinzigiti. Dopo poco, l'acqua si infila in un sifoncino a pochissima distanza dal punto in cui riappare nella forra principale nella quale si può ritornare, poco prima, tramite due condotti non troppo malagevoli.

Osservazioni:

la grotta si apre in una delle più estese lenti di marmo della Formazione Kinzigitica. La roccia che lo costituisce è un marmo generalmente molto puro, a grana grossolana (centimetrica), con cristalli frequentemente striati di colore variabile dal bianco al cinereo. Fra i minerali accessori è frequente la pirite, spesso alterata in miscele di ossidi e idrossidi di ferro che conservano però la forma dei cristalli di pirite originali (pseudomorfismo). Un'indagine di diffrattometria di raggi X condotta su queste miscele ha consentito di identificarvi la lepidocrocite e, con qualche dubbio, l'ematite. Meno diffusi della pirite sono la magnetite (sempre parzialmente alterata in limonite), la flogopite (riscontrata solo in pochi campioni) e un minerale del gruppo degli anfiboli (tremolite o orneblenda



Caverna delle Streghe: il torrente a monte. (L. Galimberti)

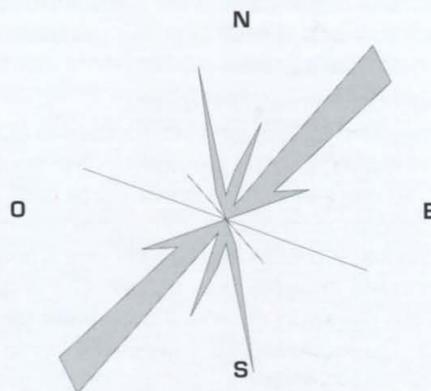
[BERTOLANI 1968] o, forse, actinolite). In quest'ultimo, un'analisi spettrografica in emissione ha permesso di confermare che i principali elementi presenti sono (a parte l'ossigeno) il silicio, il magnesio e il calcio, mentre le abbondanze di alcuni altri elementi rilevati sono (determinazioni semiquantitative; margine d'errore $\pm 50\%$; potassio non determinato):

Elemento	Abbondanza, %
Ferro	3
Alluminio	1,2
Sodio	0,6
Manganese	0,5
Titanio	0,03
Vanadio	0,01
Cromo	0,01
Nichel	0,01
Boro	0,002
Argento	0,001

Le gallerie della grotta seguono preferenzialmente le direzioni N-S e NE-SO. Lungo quest'ultima direzione è stato effettivamente osservato nella grotta un fascio di fratture parallele.

La caverna presenta una discreta varietà di morfologie. In particolare, si rinvencono essenzialmente quattro tipi di gallerie:

I) laminatoi obliqui scavati sotto pressione, con sezioni

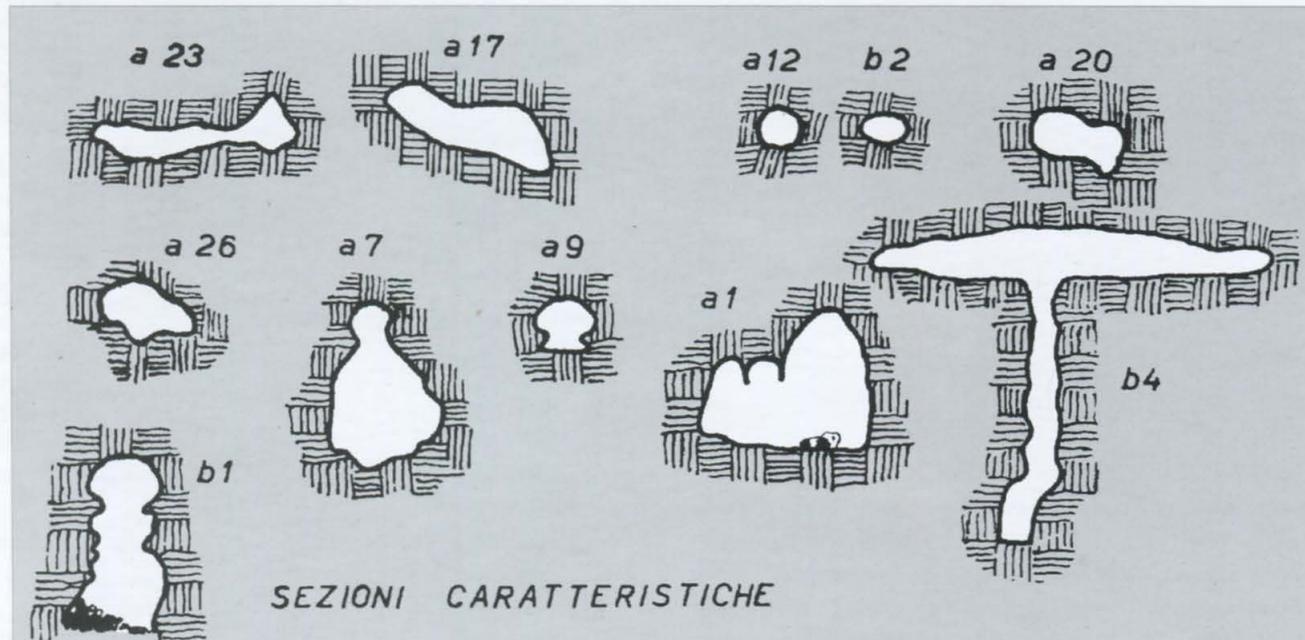


Direzione gallerie settore occidentale

elissoidali o laminari assai irregolari, in genere impostati su fratture molto inclinate. Sono presenti numerosi scallops e qualche cupola da corrosione per miscela d'acque. In taluni casi, si nota un modesto approfondimento gravitazionale. I laminatoi costituiscono buona parte delle gallerie superiori del ramo orientale;

II) condotte forzate non evolute gravitazionalmente, con sezione circolare o ellittica, con piccoli scallops. Meno frequenti delle gallerie appartenenti al tipo descritto in precedenza, ne costituiscono, in genere, dei rami laterali. Anche in queste condotte sono talora visibili modesti approfondimenti gravitazionali con forme di passaggio alla tipologia successiva;

III) condotte forzate evolute gravitazionalmente. Derivano da gallerie originariamente scavate sotto pressione il cui



SEZIONI CARATTERISTICHE

2501 PIVB - CAVERNA DELLE STREGHE
G.G.N. 1981/90 - G. D. Cella - M. Ricci - G. Francese

pavimento è stato successivamente inciso o approfondito dall'azione corrosiva di ruscelli di diverse portate che scorrevano, in ogni caso, a pelo libero. Queste condotte presentano sezioni caratteristiche, dovute talvolta all'approfondimento di più canali saldati fra loro le cui vestigia sono tuttora visibili sulla volta. In più punti sono presenti nicchie dovute a corrosione per miscela d'acqua; IV) forre. L'azione corrosiva di rivoli d'acqua con portate modeste ma costanti ha generato dei condotti a forra, stretti e profondi che, assenti nel settore orientale, costituiscono la norma in quello occidentale. Le condotte originali, scavate a pressione, sono visibili solo raramente a causa dell'altezza dei meandri o delle alterazioni portate dai lavori di cava. Talora, oltre ad approfondirsi verticalmente, i meandri si sono anche spostati in pianta. I numerosi scallops presenti indicano sempre un percorso delle acque da Sud verso Nord.

Accanto alle morfologie ricordate, ne esistono altre, meno diffuse, in particolare quelle di crollo degli ambienti terminali del settore occidentale e di alcune altre salette. Tra le morfologie di dettaglio non richiamate in precedenza sono da ricordare poche marmitte e le lame di barite, molto comuni, già ricordate a proposito della 2696 Pi.

Molto diffusi sono anche i riempimenti, raggruppabili in tre categorie: sabbie e silt, che occupano quasi tutte le gallerie scavate in regime freatico anche se in alcuni casi sono state rimosse da un successivo ringiovanimento; ghiaie, che nel passato, alternate a sabbie, hanno ostruito quasi totalmente il ramo principale del settore orientale (di questi sedimenti, ora asportati, rimangono copiose tracce sulle pareti e nelle anse della galleria; resti di un antico sedimento a sabbia e ghiaia molto minuta, ricoperti da un velo di calcite, sono anche presenti nella parte superiore del settore occidentale); clasti, rinvenuti in quasi tutte le poche sale della cavità e a ostruire numerosi condotti, anche scavati a pressione. Da segnalare poi, nei pressi dell'ingresso, la presenza di grossi ciottoli di probabile trasporto glaciale e, in numerosi tratti, quella di blocchi derivanti dai lavori di cava.

Le concrezioni sono pressoché assenti: qua e là, rare e piccole stalattiti ornano le volte delle gallerie principali e sulle pareti del meandro fossile del settore occidentale c'è qualche minuscola vaschetta.

Le grotte di Sanbughetto sono ben note per aver fornito abbondanti resti di fauna fossile del Quaternario. Esistono, tuttavia, elementi che fanno ritenere che i reperti provenissero per lo più dalle soprastanti grotte dell'Intaglio e, pertanto, le scoperte paleontologiche sono state riassunte nella trattazione del complesso dell'Intaglio (vedi oltre).

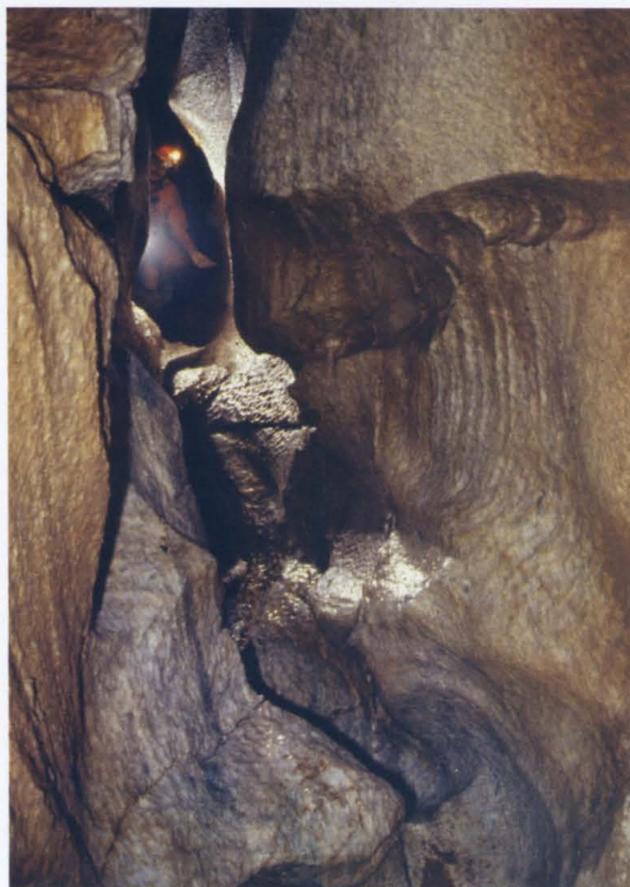
L'idrologia della caverna è relativamente ben nota: come provato da Balbiano con una colorazione nel 1967, il corso d'acqua principale ha origine da una perdita del sovrastante torrente Chignolo, affluente dello Strona [BALBIANO D'ARAMENGO 1967a, 1967b, 1970], ma riceve acqua anche dal rigagnolo principale delle soprastanti grotte dell'Intaglio. L'acqua sgorga da un sifone solo parzialmente esplorato e scompare poi, in

frana, al fondo della grotta. La risorgenza è fra i massi, sul greto dello Strona. Nel settore orientale ci sono altre piccole sorgenti, per lo più temporanee e di scarso rilievo; anche una di queste riceve un piccolo contributo dalle grotte dell'Intaglio. Ingente è invece la quantità d'acqua che si riversa, nei periodi piovosi, dal camino 5 e va poi ad impantanarsi poco prima dell'uscita del ramo principale del settore orientale.

La meteorologia della grotta è stata profondamente alterata dai lavori di cava. Nel settore orientale, intercettato numerosissime volte dai tagli del marmo, la temperatura è estremamente variabile (7-13,8 °C) e fortemente dipendente da quella esterna. Il settore occidentale, meno compromesso, presenta escursioni termiche più modeste (7-11,8 °C) influenzate forse dalla temperatura del torrente che a sua volta dipende da quella delle acque del Chignolo. Interessante il fenomeno di inversione termica nell'imbuto della cava che si comporta come una grossa dolina: nel mese di luglio, con 26 °C al bordo, sono stati registrati solo 14 °C sul fondo della cava.

Bibliografia principale:

la bibliografia sulla Caverna delle Streghe è molto vasta. Il tentativo più completo di raccoglierla è in CELLA et al. [1993]. Il lavoro di riferimento resta quello di CELLA e RICCI [1984], con qualche successivo aggiornamento [ASSOCIAZIONE GRUPPI SPELEOLOGICI PIEMONTESI 1995].



Caverna delle Streghe: meandro nel marmo.

2536 e 2537 PIB - COMPLESSO DELL'INTAGLIO

Comune: Valstrona (VB)

Località: Sambughetto, cava di marmo

Cartografia: CTR sezione 072080 Massiola

Coordinate UTM:

32 T 0447034 E; 5084129 N

(ingresso principale della Grotta dell'Intaglio, 2536 Pi)

32 T 0447035 E; 5084098 N

(Grotta sotto l'Intaglio, 2537 Pi)

Quota:

699 m (ingresso principale della Grotta dell'Intaglio, 2536 Pi)

691 m (Grotta sotto l'Intaglio, 2537 Pi)

Sviluppo spaziale: 357 m

Sviluppo planimetrico: 328 m

Dislivello: 21,5 m (+ 3,5; - 18 dall'ingresso principale della Grotta dell'Intaglio, 2536 Pi)

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni:

è impossibile ricostruire con esattezza la storia delle esplorazioni delle grotte dell'Intaglio perché, nella maggior parte delle pubblicazioni apparse fin verso il 1960, si indicavano genericamente come grotte di Sambughetto tutte le caverne della località, senza distinguere fra la Caverna delle Streghe e i cunicoli posti a quote più elevate. Solo a metà degli anni '60 le grotte dell'Intaglio e sotto l'Intaglio, allora ritenute distinte fra di loro, furono rilevate e descritte come entità autonome, con uno sviluppo complessivo di 180 m (90 m ciascuna) [BALBIANO D'ARAMENGO 1966].

Qualche anno dopo, il collegamento fra le due grotte fu percorso da appassionati locali (fra i quali Claudio Albertini, di Omegna) e, più o meno contemporaneamente, dal Gruppo Speleologico Piemontese. Probabilmente, i torinesi percorsero anche il lungo cunicolo che dalla Grotta sotto l'Intaglio porta a un nuovo ingresso, nascosto fra i massi a pochi metri da quello principale del sistema [GRUPPO SPELEOLOGICO PIEMONTESE 1977a, 1977b].

Tuttavia, a seguito di queste esplorazioni, nulla fu pubblicato e i risultati ottenuti ebbero scarsa o nessuna risonanza. Così, il collegamento tra le due grotte fu riscoperto il 31.7.1980 da Paolo Sebastiani e dai fratelli Luciano e Massimo Galimberti, del Gruppo Grotte Novara, forzando uno stretto cunicolo che inizia sotto il salone della grotta dell'Intaglio. Un secondo collegamento, con numerose varianti possibili ma solo di poco più comodo, fu individuato il 29.3.1987 da una numerosa squadra (Davide Armellin, Lia Botta, Micaela Calcagno, Gian Domenico Cella, Maria Rosa Cerina, Silvia Raimondi e Marco Ricci) partita dal salone della Grotta Sotto l'Intaglio.

Viene qui presentato il rilievo dell'intero complesso, steso dal Gruppo Grotte Novara in due riprese fra il 1981 e il 1991 e revisionato ancora nel 2001.

Accesso:

si segue la provinciale della Valle Strona fino alla frazione Marmo. Posteggiata l'auto, si torna indietro per poche decine di metri fino a che, subito prima dell'inizio delle case, si trova una traccia che scende ripida a valicare lo Strona su un ponte pedonale. Si risale quindi sul versante opposto fino a sbucare su una strada sterrata che, in breve, sale a un piazzale da cui si ha una vista completa del grande taglio di cava in cui si aprono gli ingressi della 2501 Pi. Da qui, vi sono due alternative.

La prima è più facile e rapida ma è resa intricata, all'inizio, dalla vegetazione: provenendo dalla strada di accesso, si attraversa interamente il piazzale e si prosegue lungo i resti, poco evidenti, di una carrareccia che si addentra nella boscaglia. Quasi subito, se ne esce alla base di una lizza (un ripido piano inclinato, lastricato, su cui venivano calati i blocchi di marmo) che si risale parallelamente al torrente Chignolo nel cui letto si nota una briglia dove è localizzata la perdita che alimenta il torrente interno della Caverna delle Streghe. In alto, la lizza è interrotta da un crollo: si prosegue, per una scomoda traccia che attraversa la frana (larga, peraltro, solo pochi metri) e si sbuca su un pianoro, ancora ingombro di massi di marmo squadrati e sovrastato da una caratteristica tagliata: l'Intaglio. Sotto di essa, qualche metro sulla destra, un po' nascosto dai massi, si trova il piccolo ingresso della Grotta sotto l'Intaglio (circa 20 minuti dalle auto). Da qui, esistono due possibilità per accedere alla Grotta dell'Intaglio: a) una traccia sulla destra permette di aggirare la fenditura dell'Intaglio e salire al piazzale superiore di cava. L'ingresso della Grotta dell'Intaglio è alla base orientale del modesto cocuzzolo (quota 707 m) che sovrasta il pianoro; b) una seconda traccia, questa volta sulla sinistra, sale a un colletto e scende, in breve, all'ingresso della Grotta dell'Intaglio. Entrambe le alternative richiedono circa 5 minuti dalla Grotta sotto l'Intaglio. A meno di una decina di metri dalla Grotta dell'Intaglio, in direzione Est, seminascondo tra i massi, si apre il minuscolo ingresso superiore del sistema.

La seconda possibilità di accesso consente di prendere visione di ciò che resta dei vecchi lavori di cava: dal grande piazzale di cava della 2501 Pi, occorre tornare indietro per poche decine di metri lungo la strada di accesso. Appena dopo una frana, si stacca una traccia verso monte che, poco dopo, diviene un comodo sentiero. Si sale nel bosco con frequenti svolte, fino ad uscirne sui prati sopra la cava principale. Si prosegue per una ripida traccia lungo una vecchia lizza fino al suo termine, prendendo poi a destra e sbucando così sul piano superiore di cava. L'ingresso principale della Grotta dell'Intaglio è ora ben visibile alla base di un'evidente paretina e lo si raggiunge in breve, superando un passaggio un po' esposto sulla cava sottostante (circa 30 minuti dalle auto).

Descrizione:

le grotte dell'Intaglio costituiscono un intricatissimo

complesso di gallerie, spesso sovrapposte fra loro. Gli ambienti principali corrispondono alle grotte nell'Intaglio (2536 Pi) e sotto l'Intaglio (2537 Pi) descritte da Balbiano, collegati in più punti tramite anguste gallerie freatiche o bassissimi laminatoi.

La 2536 Pi è stata intercettata dall'Intaglio che l'ha divisa in due rami, uno dei quali è peraltro lungo solo pochi metri. A seguito di ciò, il complesso comunica attualmente con l'esterno tramite un totale di 6 ingressi.

2536 PiVB - LA GROTTA NELL'INTAGLIO

L'ingresso, considerato tradizionalmente quello principale del sistema, è costituito da una ampia cavernetta completamente illuminata dalla luce esterna (caposaldo 1 del rilievo): oltre ad alcune scritte più vecchie, si riconoscono le sigle GGM (Gruppo Grotte Milano) e GSP (Gruppo Speleologico Piemontese, di Torino). Tralasciata sulla destra un'intricata serie di brevi gallerie cieche, si penetra dritti in un paio di minuscoli ambienti: una marmitta sfondata con pozzetto verticale sul fondo (caposaldo 2) e un malagevole cunicolo sulla destra poco più avanti (caposaldo 3) consentono l'accesso alle intricatissime Regioni di Nord-Ovest, in collegamento con la sottostante Grotta sotto l'Intaglio.

Superato strisciando un basso cunicolo sabbioso a sezione tondeggiante, si sbuca in un ambiente più ampio, ma sempre piuttosto basso (caposaldo 3); il fondo sabbioso è qui inciso dal solco lasciato da un ruscelletto raramente attivo, che si perde pochi metri più avanti in una marcata depressione. Si tralasciano due vistose gallerie (quella di destra porta all'Intaglio, mentre quella di sinistra diviene presto cieca) e, poco dopo, la volta si alza consentendo di proseguire più comodamente fino ad un vasto salone, il più ampio della grotta (caposaldo 6). La parte più bassa della sala è ricoperta da massi di crollo, mentre sulla sinistra l'ambiente si allunga piuttosto basso e il pavimento è costituito da un unico deposito di argilla; sulla volta e sulle pareti occhieggiano numerose gallerie, mentre qua e là si osservano modeste concrezioni. Frequenti scritte, tutte recenti, fanno capire che la grotta, almeno in questo tratto, è piuttosto frequentata.

Una comoda galleria sulla destra porta nuovamente all'esterno, affacciandosi in maniera abbastanza spettacolare nell'Intaglio. Sulla parete opposta dell'Intaglio, la galleria riprende con dimensioni ridotte fino a terminare, dopo pochi metri, con una stretta finestra che si affaccia all'esterno: è possibile, sebbene malagevole, uscirne e scendere velocemente al piazzale sotto l'Intaglio.

Tornati nella sala del caposaldo 6, si procede per pochi metri fino a trovare, sulla sinistra, una galleria rettilinea e relativamente ampia, la cui parete sinistra rappresenta un contatto fra marmi e gneiss e che termina con una grossa frana. Nei pressi si nota una serie di graziosi e poco comuni vaschette di ossidi di ferro, anziché di calcite.

Al centro dell'ammasso di crollo, ci si può introdurre in un vano verticale che dà accesso a un malagevole cunicolo che presto si biforca: verso l'alto diviene progressivamente intransitabile, mentre verso il basso porta a una selettiva strettoia (caposaldo 6e) che sbuca nella sottostante Grotta sotto l'Intaglio.

2537 PiVB - LA GROTTA SOTTO L'INTAGLIO

Dal piccolo ingresso, aperto artificialmente durante i lavori della cava, si scende in una vasta sala (caposaldo 270) col pavimento ingombro di massi, in parte di crollo e in parte di provenienza esterna; la volta è abbellita, qua e là, da minuscole stalattiti bianche.

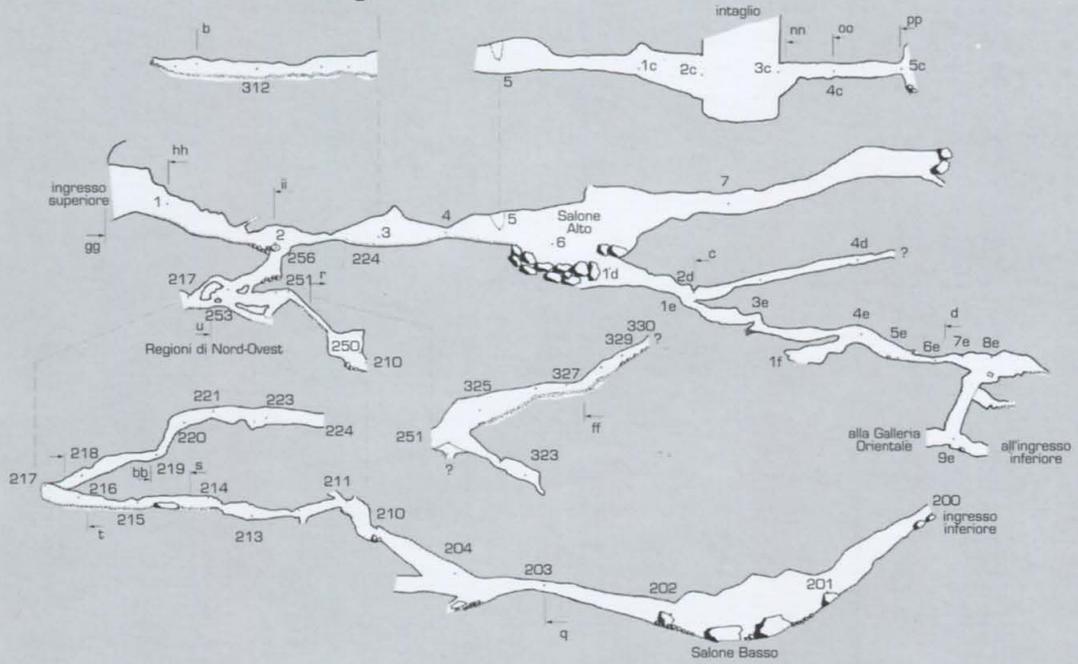
Dal punto più basso della sala, sulla destra, si scende arrampicando in uno stretto passaggio che dà accesso a una galleria inferiore, in parte sviluppata sotto la sala d'ingresso. Vi si incontra una cascatella stagionale, che proviene da alcune fessure intransitabili (caposaldo 233): la zona presenta varie concrezioni, tra cui alcune vaschette rivestite da cristalli di calcite.

Il rigagnolo costeggia il fianco meridionale della galleria, scomparendo dopo una ventina di metri in una stretta fessura orizzontale; il lato opposto della galleria, invece,

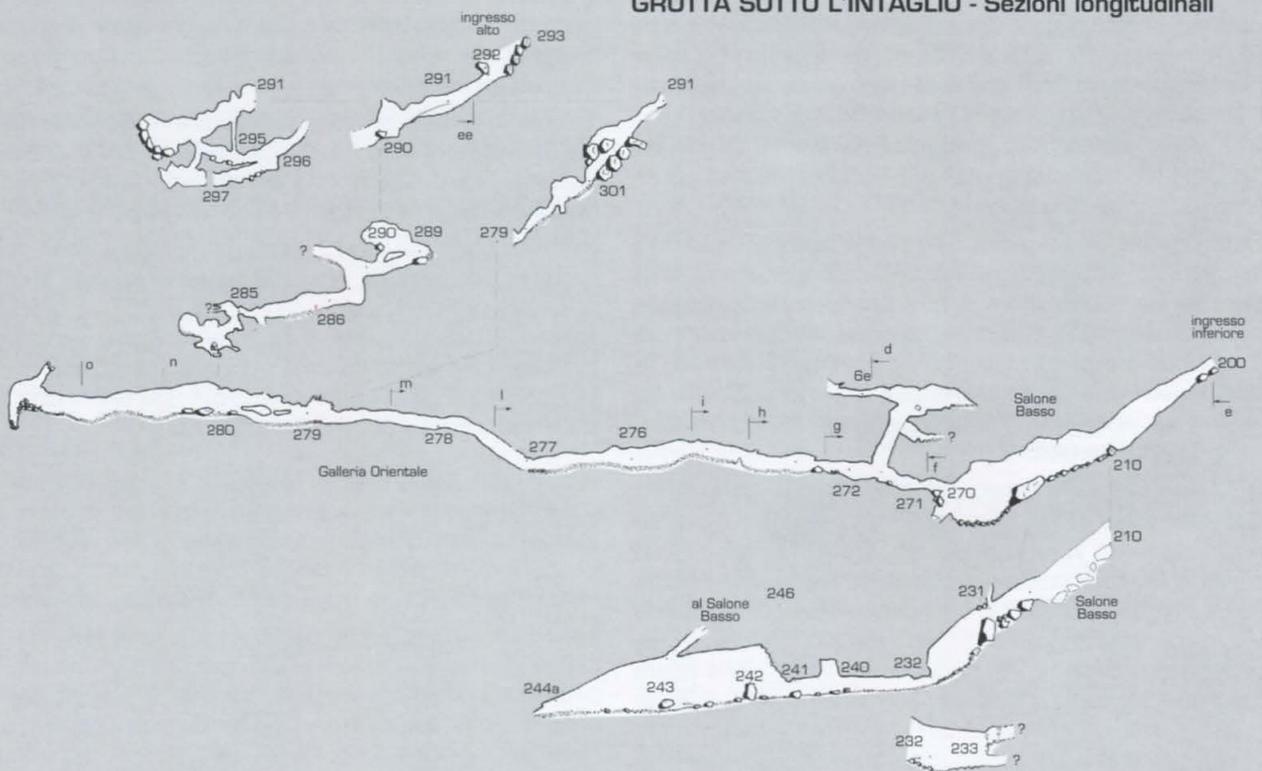


Grotte dell'Intaglio: galleria tipica.

GROTTA DELL'INTAGLIO - Sezioni longitudinali



GROTTA SOTTO L'INTAGLIO - Sezioni longitudinali



2536 PIVB e 2537 PIVB - **COMPLESSO DELL'INTAGLIO**
 G.G.N. 1988/2002 - L. Botta - G. D. Cella - M. Ricci - S. Bellomo - V. De Regibus
 F. Di Cesare - V. Di Siero - L. e M. Galimberti - F. Gianotti - S. Raimondi



è costituito da grossi blocchi di crollo, in più punti saldati da concrezione. La galleria si interrompe in corrispondenza di un riempimento ciottoloso; una strettoia sulla volta permette di ritornare nella sala superiore.

Sul lato orientale della sala iniziale, uno stretto passaggio a metà altezza dà accesso a una lunga galleria, sempre piuttosto bassa. In corrispondenza di un primo slargo, si apre un camino alto circa 4 m, facilmente arrampicabile. Alla sommità, tralasciato un ventoso cunicoletto sabbioso con alcune pozze, si trova un laminatoio e un meandrino che chiude su ghiaia e argilla; sulla sinistra parte una stretta galleria a pressione, ricoperta inizialmente da ghiaietto, che dopo una selettiva strettoia (caposaldo 6e) e varie curve sbuca nel salone della grotta dell'Intaglio, presso il caposaldo 6. Da questa condotta, un minuscolo canale inciso nel marmo scarica un po' d'acqua direttamente nel pozzetto.

La galleria principale (Galleria Orientale) prosegue scomoda per qualche metro, con la parete di sinistra impostata lungo una liscia frattura, forse una piccola faglia. Si tralascia sulla sinistra un condotto, parzialmente ostruito da un caratteristico masso (caposaldo 273) e in comunicazione con le Regioni di Nord Ovest, e si prosegue invece in lieve salita lungo il condotto, ora abbastanza comodo, con pavimento argilloso. Superato un tratto in più ripida salita, la galleria diviene più articolata: un marcato condotto sulla sinistra, come pure un paio di contorti cunicoli sulla destra, portano nuovamente all'esterno in alto, non prima di intersecarsi più volte tra di loro, generando una serie di intricati e minuscoli ambienti più o meno sovrapposti. L'uscita, seminascosta tra i massi, si trova pochi metri a Nord Est dell'ingresso principale del sistema. La galleria principale finisce invece una quindicina di metri dopo, in corrispondenza di una frana.

Dalla sala iniziale, si può anche procedere tenendosi sul lato sinistro, lungo una galleria bifida: spiccano sulla volta due bei canali, mentre il pavimento è ricoperto da abbondante argilla. Si incontra presto sulla destra un piccolo condotto ostruito da un masso, che mette in collegamento questa galleria con la Galleria Orientale: nei pressi, ancora un minuscolo rigagnolo, che scorre nel ghiaietto del pavimento.

Qui hanno inizio le Regioni di Nord-Ovest, un settore estremamente complesso, vero intrico di gallerie piccole e piccolissime, solo in parte esplorate. Si risale in un basso laminatoio roccioso, con belle incisioni meandriformi sul pavimento, sbucando in un minuscolo slargo (caposaldo 210), con molti angusti arrivi. Ad esempio, una minuscola galleria a pressione, molto inclinata, sale già a pochi metri dall'ingresso principale. Convieni, invece, infilarsi in alto a destra in uno scomodo meandro e seguirlo poi in discesa fino a uno slarghetto dove tocca infilarsi in una scomoda strettoia. Superatala tenendosi un po' alti, ci si affaccia su un opprimente, bassissimo laminatoio che si percorre per intero fino a trovare un ripido passaggio in salita, non banale, da cui giunge un po' di luce esterna. Superatolo, si sbuca a metà del cunicolo

iniziale della Grotta nell'Intaglio, nella già ricordata marmitta sfondata del caposaldo 2, a pochi metri dall'ingresso principale.

A metà di questo intricato percorso, in corrispondenza del caposaldo 217, si può anche prendere una più comoda galleria sulla destra, anch'essa in salita, che dopo qualche svolta e un tratto più ripido sbuca sempre nella grotta dell'Intaglio, a breve distanza dal caposaldo 3.

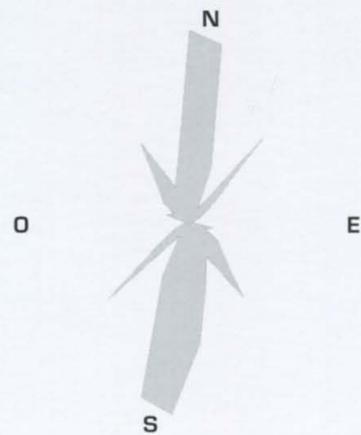
Sempre dal nodo del caposaldo 217, prendendo una galleria orizzontale, si raggiunge un minuscolo slargo (caposaldo 251) da cui si può trapiantare, attraverso una ridotta galleria in discesa, la saletta del caposaldo 210; un'altra galleria, in salita, è completamente ricoperta di argilla cementata da un crostone concrezionale. Qui si rinvennero alcune stalagmiti decimetriche, di dimensioni piuttosto inusuali per le grotte di Sambughetto.

Osservazioni:

la grotta si apre nello stesso filone di marmo che ospita la Caverna delle Streghe. Si tratta di un marmo molto puro con un tenore di carbonato di calcio che va dal 96,5 al 99%. La frazione insolubile è prevalentemente costituita da quarzo (in minuscoli cristalli trasparenti e ben formati, in qualche caso mono- e bi-terminati), accompagnato da scarsi elementi colorati. Qua e là, dal marmo affiorano concentrazioni di altri minerali messi in evidenza dalla dissoluzione del carbonato: si tratta di barite, di silicati vari, ma anche di magnetite, che è in parte alterata in limonite e che è responsabile di anomalie magnetiche che hanno complicato, e non poco, le operazioni di rilievo.

Le gallerie sono principalmente orientate in direzione Nord-Sud (direzione degli affioramenti dei vari banchi rocciosi che costituiscono la Formazione Kinzigitica) e, secondariamente, lungo le direzioni NE-SO e SE-NO:

In particolare, in alcuni tratti della grotta sono visibili marcate discontinuità, orientate grossolanamente secondo le direzioni Nord-Sud, N 80° E ed E 55° S: si tratta, forse, di piccole faglie, che in alcuni casi vengono a costituire le caratteristiche pareti, piane e rettilinee, di alcune sale e gallerie: ad esempio, i due saloni principali e l'ambiente più basso del complesso.



Direzione delle gallerie della grotta



Caverna delle Streghe: una rara stalagmite di sabbia.

La morfologia di gran lunga dominante è quella delle gallerie scavate in pressione, conservatesi quasi intatte o solo con modesti segni di approfondimento gravitazionale. Per lo più risultano scavate lungo evidenti piani paralleli di discontinuità (forse i vecchi livelli di stratificazione della roccia prima del metamorfismo) o in corrispondenza di minuscole diaclasi. La sezione tipica varia dal circolare, all'ovoidale o ad altre forme più complesse, sempre comunque molto arrotondate.

Non mancano ambienti di crollo sia naturali (tipicamente gli ambienti di dimensione maggiore), che artificiali, legati all'attività estrattiva della cava che in più punti ha interessato la grotta.

Tra le morfologie di dettaglio, da segnalare una relativa presenza di evorsioni e scallops, indice di movimento turbolento dell'acqua. Sono anche presenti alcune scanalature su pavimenti o piani inclinati, e dei meandri di volta, già citati nella descrizione dei singoli ambienti.

Pressoché tutti gli ambienti della grotta risultano uniformemente ricoperti da un vasto deposito di argilla sabbiosa (loess?), solo qua e là rimosso da un successivo ringiovanimento. Questo deposito è particolarmente imponente negli ambienti della grotta superiore dove, nei pressi del caposaldo 323, si presenta sigillato da una crosta concrezionale.

Non mancano poi piccoli e più recenti depositi di sabbia e ghiaia, chiaramente legati ai modesti rigagnoli che percorrono la grotta.

Nel punto più basso del sistema si rinviene un consistente deposito di ciottoli, anche di svariati centimetri, frammisti ad argilla, forse di natura morenica. Tracce di depositi simili sono visibili anche sotto i crolli del salone iniziale della Grotta sotto l'Intaglio.

Anche se poco frequenti, non mancano i depositi chimici, i cui esempi più cospicui sono già stati citati.

L'esame delle morfologie e dei riempimenti consente di avanzare alcune ipotesi sull'origine delle grotte. Come si è visto, il sistema si è principalmente sviluppato in regime freatico, con modestissima evoluzione in regime vadoso. Questa situazione trova spiegazione solo ipotizzando che il livello della falda freatica fosse di poco più alto rispetto alle grotte, o, in parole povere, che il livello del fondovalle si trovasse alla stessa altezza o poco al di sopra dell'attuale piano delle grotte.

Uno studio piuttosto accurato [VENZO 1954], corroborato anche dall'opinione di uno studioso illustre come Nangeroni, ha messo in evidenza alla quota di 700-730 m l'antico fondovalle pre-Würmiano, legato all'intensa attività idrica dell'interglaciale Riss-Würm, circa 130-75.000 mila anni fa (per l'interglaciale Riss-Würm è tuttora possibile trovare in letteratura datazioni di 210-180.000 anni, proposte da Penk e Brückner ma considerate non più attendibili). Le grotte dovrebbero pertanto essersi sviluppate durante questo periodo.

La successiva, intensa attività glaciale del Würm I, con ambiente di steppa freddo e ventoso, avrebbe visto le

grotte sommerse dai ghiacci per almeno un centinaio di metri, e il fondovalle abbassarsi per azione erosiva del ghiacciaio; questo abbassamento spiegherebbe la conservazione della morfologia freatica.

L'interglaciale Würm I - Würm II (circa 55-45.000 anni fa) avrebbe visto le grotte, ora accessibili, frequentate da una ricca fauna preistorica i cui resti si ritrovano tuttora nel deposito di loess (vedi oltre). Questo ciclo si sarebbe concluso con il deposito di un crostone concrezionale che, qua e là, è ancora riscontrabile sopra il loess. La seconda fase glaciale (Würm II), un po' meno intensa della precedente, potrebbe avere interessato ancora la grotta, magari solo nelle sue zone inferiori come sembrano indicare i depositi morenici che si rinvergono solo lì. Al contrario, la terza fase della glaciazione (Würm III) non avrebbe visto la presenza di ghiacciai in Valle Strona, almeno fino all'altezza di Forno, e avrebbe rappresentato solo un episodio di una non interrotta fase erosiva tuttora in corso.

Dal punto di vista idrologico, il complesso delle grotte dell'Intaglio costituisce ormai un sistema quasi fossile. Minuscoli rigagnoli stagionali si osservano nella Grotta dell'Intaglio (poco dopo l'ingresso) e, soprattutto, nella Grotta sotto l'Intaglio, lungo il ramo principale o in corrispondenza dei collegamenti fra le due grotte. La loro temperatura, molto variabile a seconda della stagione, denuncia una stretta relazione con la superficie esterna.

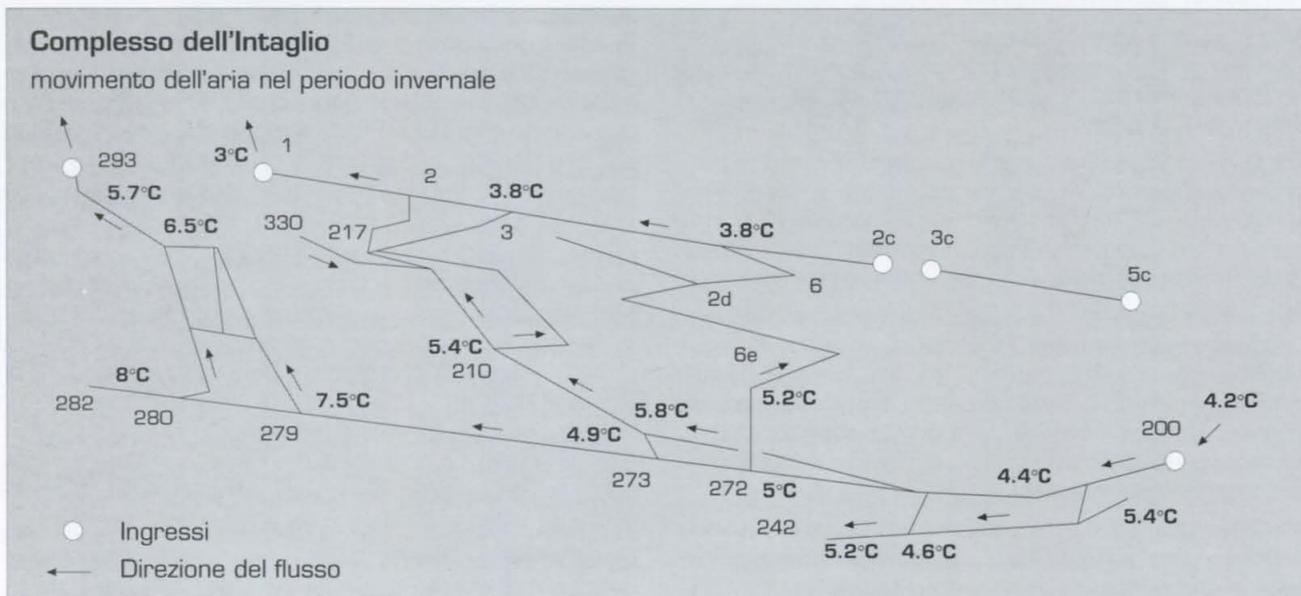
Maggiore consistenza presenta il torrentello che percorre la galleria più bassa del sistema: esso trae origine da tre differenti venute e, poco dopo, scompare tra fratture. La sua portata varia per lo più tra i 5 e i 15 l/min ma può azzerarsi dopo prolungate siccità. Il 19 marzo 1989 il Gruppo Grotte Novara ne ha effettuato una colorazione con 150 g di fluoresceina sodica. Il colorante è stato rivelato, intenso, nel sifone a monte del ramo attivo della Caverna delle Streghe e addirittura, sebbene molto

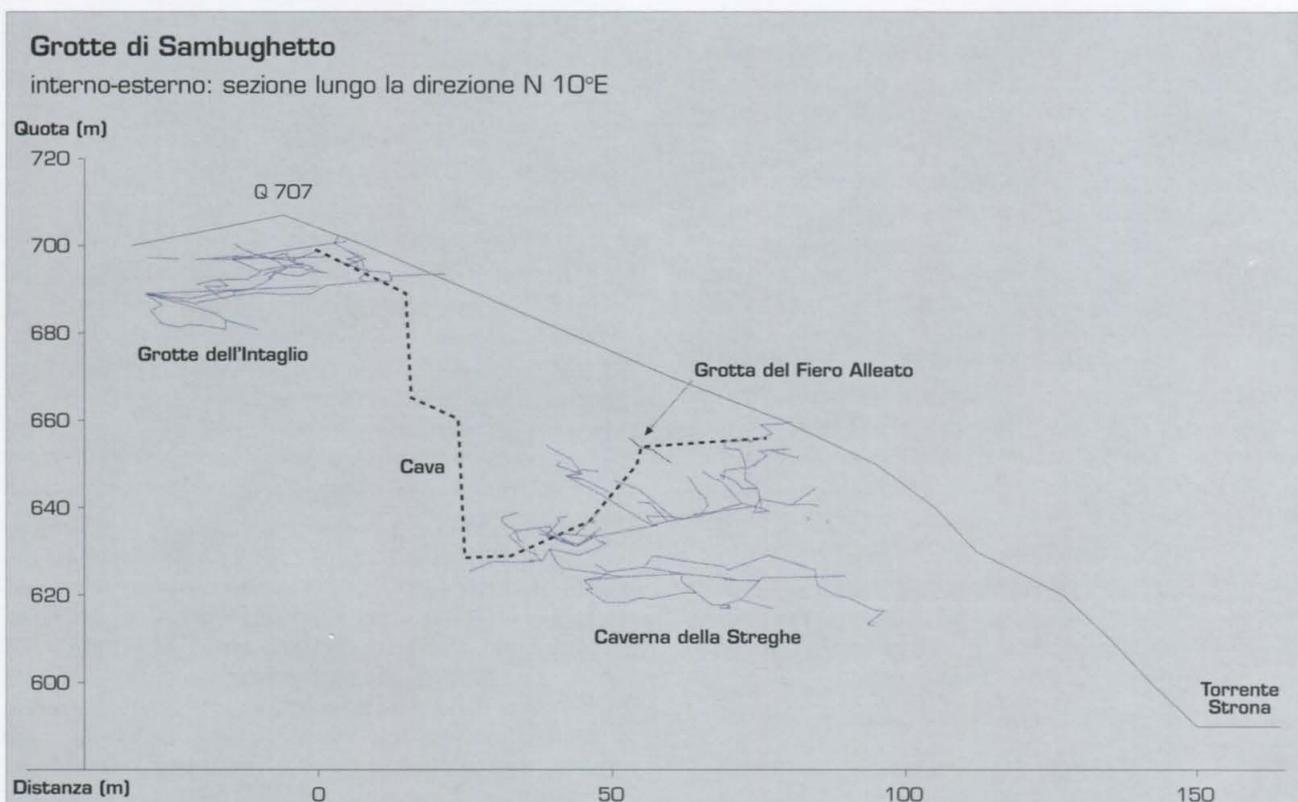


Caverne di Sambughetto: cranio di *Ursus spelaeus* scoperto dagli scout omegnesi nel 1949. (N. Mezzera)

diluito, nello Strona, in corrispondenza del ponte pedonale di accesso alla cava, nei cui pressi tornano alla luce le acque della Caverna. Sorprendentemente, il colorante è stato anche rivelato, debole, nella più settentrionale delle due sorgentelle che sgorgano nel ramo fossile della Caverna delle Streghe. Il controllo della sorgentella meridionale, a pochi metri dalla precedente, è invece risultato negativo, così come negativi sono risultati i controlli effettuati nel torrente Chignolo e nello Strona a monte della risorgenza.

È dunque evidente che l'acqua del torrentello si unisce alle acque della Caverna delle Streghe nel tratto compreso fra la perdita sul Chignolo e la grotta. Indirettamente, sono stati così confermati i risultati della colorazione effettuata, negli anni '60, dal Gruppo Speleologico Piemontese, secondo cui l'acqua della caverna delle Streghe veniva alla luce in una sorgentella poco a monte del ponte pedonale sullo strona [BALBIANO D'ARAMENGO 1967 a, 1967 b, 1970].





La meteorologia del sistema è dominata dalla presenza di molti ingressi che, insieme a quella di numerose altre aperture impraticabili, comporta la presenza di forti correnti di aria (vedi schema) nonostante le modeste differenze di quota in gioco.

Come atteso, nel periodo invernale l'entrata inferiore del sistema (la Grotta sotto l'Intaglio) aspira aria fredda dall'esterno. Progressivamente riscaldata, questa percorre le gallerie che si dirigono verso gli ingressi superiori. Si avverte inoltre un discreto movimento di aria tra l'apertura nell'Intaglio e l'ingresso principale del sistema. Nel periodo estivo, o quando la temperatura dell'aria esterna è superiore a quella interna, la direzione del flusso si inverte. La temperatura di equilibrio della grotta dovrebbe dunque collocarsi approssimativamente sui 8.5-10 °C, prossima o appena inferiore a quella della sottostante Caverna delle Streghe (9.5 °C), in buon accordo con la temperatura media esterna stimata in 9.7 °C [REGIONE PIEMONTE, DIREZIONE REGIONALE SERVIZI TECNICI DI PREVENZIONE 1998].

Le grotte di Sambughetto sono ben note per aver fornito abbondanti resti di fauna fossile del Quaternario. Non è certo, con esattezza, se i numerosi reperti estratti provengano dalla Caverna delle Streghe, dal complesso dell'Intaglio o, infine, da cavità minori distrutte dai lavori di estrazione del marmo. Sicuramente, però, alcuni autori (in particolare [VENZO 1954]) fanno riferimento al fatto che la maggior parte dei reperti paleontologici si rinveniva in depositi di loess, particolarmente significativi nelle grotte dell'Intaglio. Lo stesso Venzo specifica che

le grotte dove si rinveniva la fauna fossile si aprivano nella parte alta della cava, 120-150 m più in alto dello Strona, a circa 700 m di quota, tutte indicazioni coerenti fra loro e che sembrano confermare l'identità delle grotticelle ossifere con le grotte dell'Intaglio o con altre, alla stessa quota, forse distrutte dai lavori di cava.

Le prime scoperte di reperti fossili risalgono già alla fine dell'800 ma solo dal 1926, dopo una visita di Cesare Chiesa del Gruppo Grotte Milano, i reperti furono sistematicamente recuperati (spesso dagli addetti alla cava) e affidati, per lo più, all'Istituto Italiano di Paleontologia Umana che aveva sede presso l'Università degli Studi di Milano, dove essi furono studiati soprattutto dal Maviglia. In particolare, nel 1949 il brillamento di una mina consentì l'accesso a nuovi rami ricchissimi di materiale paleontologico. Nel loro complesso, i resti documentavano una fauna attribuita a un periodo con clima freddo, stepico e ventoso, periodo identificato con l'interstadio Würm II.

Furono anche rinvenuti tre frammenti di costole di orso delle caverne che apparivano rotte in maniera caratteristica. Si trattava di tre esempi delle cosiddette fibbie, o bouton en os, relativamente diffuse in alcune stazioni del Musteriano alpino e quasi sempre associate a scadente industria litica [MAVIGLIA 1952b]. All'epoca, queste fibbie erano ritenute manufatti prodotti intenzionalmente da uomini primitivi: se così fosse stato, la Caverna delle Streghe avrebbe rappresentato, insieme alle non lontane grotte del Fenera, la più antica stazione preistorica del Piemonte e della Val d'Aosta. Oggi, tuttavia,

nessun autore le ritiene più opera dell'uomo e, del resto, a Sambughetto non sono mai emerse altre tracce di una presenza umana così antica e, in particolare, non è mai stata rinvenuta alcuna traccia di industria litica del Musteriano.

Quasi tutto il materiale recuperato è oggi disperso, parte nei depositi di parecchi musei dell'Italia settentrionale e parte nelle raccolte private di collezionisti senza scrupoli. Tuttavia, se si ha la pazienza di cercarli nelle numerose vetrine, si possono vedere una dozzina di reperti esposti nelle sale VII e VIII del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. In generale, le ossa, anche le più fragili come quelle cave di piccoli uccelli, erano in ottimo stato di conservazione. Questo ha reso possibile identificare numerose specie i cui elenchi [MAVIGLIA 1952a; VENZO 1954], integrati dal materiale esposto nel museo milanese, comprendono, fra l'altro, tutti e tre i grandi carnivori delle caverne (orso, leone e iena delle caverne). Più in particolare, sono stati riconosciuti:

Ursus spelaeus (orso delle caverne, i cui resti sono, di gran lunga, i più diffusi. È rappresentata anche la sottospecie *minor* o *ligusticus*);

Felis leo spelaea (leone delle caverne);

Hyaena spelaea (iena delle caverne);

Felis pardus (leopardo) della sottospecie *begoueni*;

Gulo gulo (ghiottono);

Vulpes vulpes o *lagopus* (volpe);

Cervus (cervo) sp.;

Capra ibex (stambecco);

Rupicapra tragus (camoscio);

Marmota marmota (marmotta);

Canis lupus (lupo);

Canis aureus (sciacallo);

Felis silvestris (gatto selvatico);

Lyrurus tetrix (= *Tetrao tetrix*, fagiano di monte).

Notevole importanza riveste soprattutto il ritrovamento di *Felis pardus begoueni*, il primo effettuato in Italia e il terzo in Europa dopo quelli della grotta dei Trois Freres (Ariege, Francia) e di Enghilhoul (Belgio).

Il materiale rinvenuto è indubbiamente fluitato, non solo per la difficoltà che i grossi vertebrati avrebbero incontrato nel muoversi in ambienti così angusti, ma anche perché i resti fossili non sono mai stati rinvenuti in connessione anatomica. Il trasporto, peraltro, non ha prodotto troppi danni, visto che già il Venzo sottolineava il buono stato in cui si è conservato il materiale.

Va pure notato che sempre il Venzo accennava anche a una seconda grotta ossifera che si sarebbe trovata circa quaranta metri più in basso rispetto alle principali e che già nel 1954 sarebbe stata ostruita da potenti detriti di cava. Anche questa seconda grotta avrebbe fornito abbondanti resti fossili attribuibili, però, pressoché esclusivamente all'orso delle caverne. Questi accenni sono, a loro volta, coerenti con la testimonianza di Cornaggia, riportata da BALBIANO D'ARAMENGO [1966], secondo cui vi erano caverne ossifere, poi distrutte dai lavori di cava, 20 o 25 m al di sopra dell'attuale piano inferiore di cava

Bibliografia principale:

[VENZO 1954], [BALBIANO D'ARAMENGO 1966], [CELLA et al. 2001].



Caverne di Sambughetto. Rara fotografia colorata a mano, che mostra i rami di grotta, ora distrutti, esplorati dagli scout omegnesi nel 1949. (N. Mezzera)



2685 PiVB - CUNICOLO DEL FIERO ALLEATO

Comune: Valstrona (VB)

Località: Sambughetto, cava di marmo

Cartografia: CTR sezione 072080 Massiola

Coordinate UTM: 32 T 0447050 E; 5084143 N

Quota: m 655

Sviluppo spaziale: 9 m

Dislivello: -5 m

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1983.

Accesso:

come per la 2501 Pi. L'ingresso è visibile dal piano di cava, 20 metri più in alto sulla parete di sinistra, in prossimità di una pianta che alligna proprio in parete. Per accedervi, occorre discendere per poche decine di metri la strada di accesso al piazzale di cava e prendere una traccia che, attraverso il bosco, sale ripida ai prati sopra la cava. In corrispondenza di due grosse carrucole ancorate al terreno si scende sulla verticale fino a degli alberelli (attenzione!). Sull'ultimo di essi è possibile ancorare una corda. Ci si cala per 5-10 metri sulla parete strapiombante e, con un pendolo si raggiunge l'evidente ingresso. Per la discesa, uno spit in loco permette di raggiungere in doppia il piazzale della cava, una ventina di metri più in basso.

Descrizione:

cunicolo di ridotte dimensioni, scavato in regime freatico. Poco oltre l'ingresso, una strettoia sulla sinistra immette in una saletta da cui diparte un ripido cunicolo discendente, ben presto intasato da sabbia. La grotta appare diretta verso i camini che, nel ramo fossile della sottostante caverna delle Streghe, si sviluppano vicino l'evidente tagliata di cava.

Bibliografia principale:

[FRANCESE 1985], [RICCI e CELLA 1985].

2695 PiVB - LE STANZE DI ASMODEO

Comune: Valstrona (VB)

Località: Sambughetto, cava di marmo

Cartografia: CTR sezione 072080 Massiola

Coordinate UTM: 32 T 0447041 E; 5084212 N

Quota: m 644

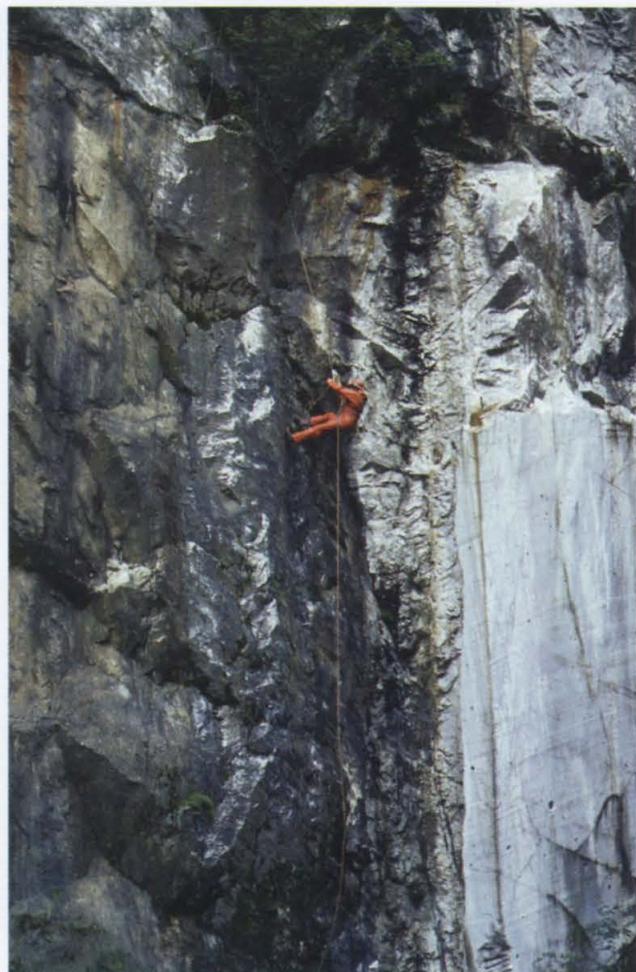
Sviluppo spaziale: 9 m

Dislivello: - 5 m

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1987. Alla grotta è stato dato il nome del demone amante della Ghittina, la principale fra le streghe che compaiono nelle leggende legate alle grotte della valle (vedi la 2727 Pi).



Accesso alla Cunicolo del Fiero Alleato.

Accesso:

come per la 2501 Pi. Sul piazzale della cava, sulla sinistra, c'è un evidente sperone roccioso: l'ingresso, piuttosto angusto, è alla base del suo appiccico meridionale.

Descrizione:

modesta cavità di chiara origine freatica, impostata su livelli differenti collegati da condotti verticali. Nel vano iniziale si rinvengono qualche lama di barite e piccole concrezioni di calcite. La percorrenza è ovunque problematica, per le ridotte dimensioni degli ambienti.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1993].

2727 PiVB - LE GALLERIE DELLA GHITTINA

Comune: Valstrona (VB)

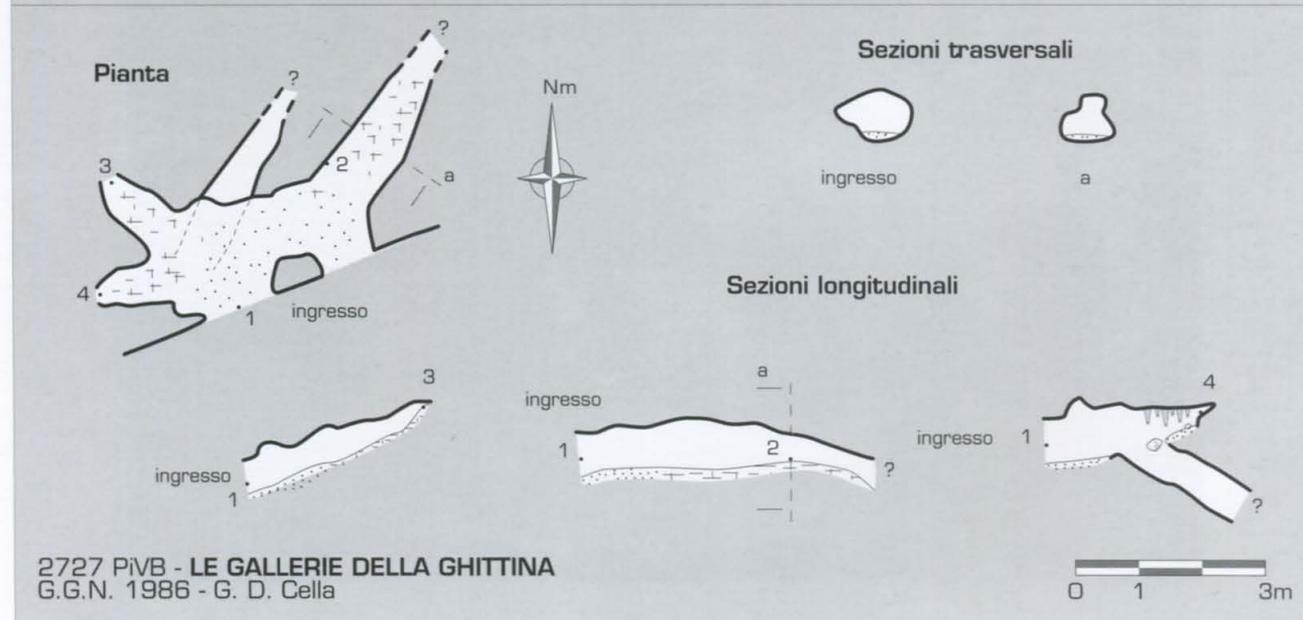
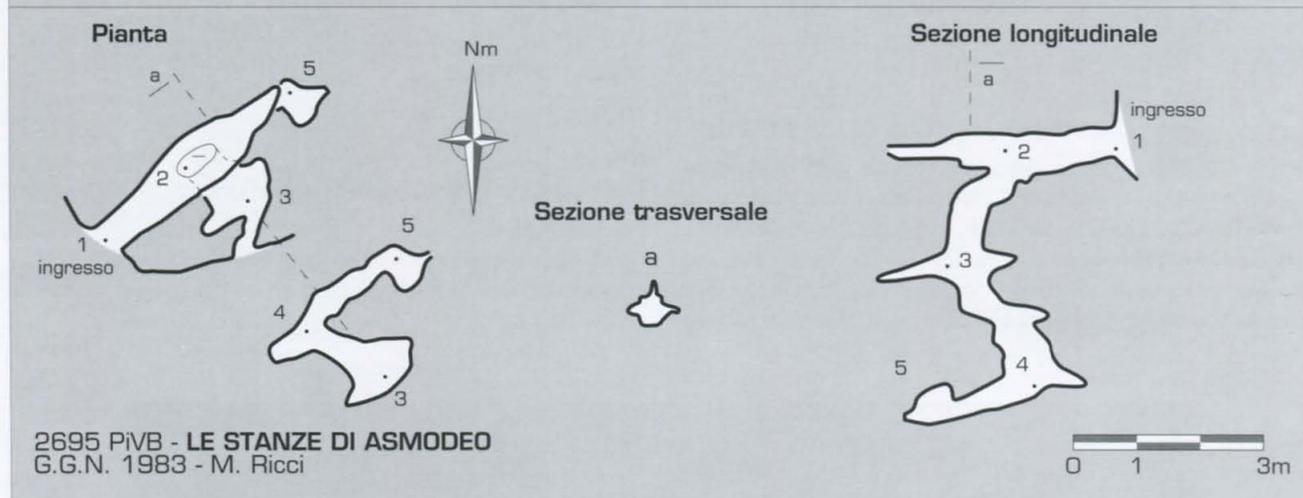
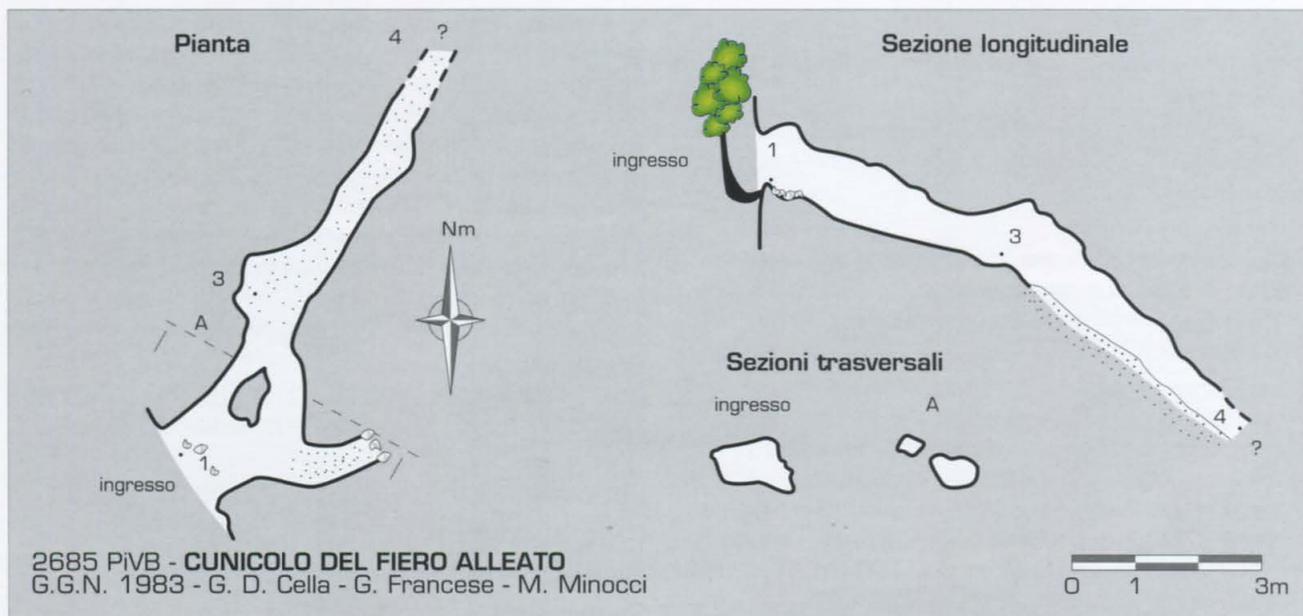
Località: Sambughetto, cava di marmo

Cartografia: CTR sezione 072080 Massiola

Coordinate UTM: 32 T 0447039 E; 5084202 N

Quota: m 639

Sviluppo spaziale: 8 m



Dislivello: + 1 m

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Grotte Novara, 1986. Alla grotta è stato dato il nome della principale strega che compare nelle leggende legate alle grotte della valle.

Accesso:

come per la 2501 Pi. La grotta si apre alla base dello scalino verticale che delimita a Nord l'imbuto della cava, una ventina di metri a Nord-Ovest rispetto all'ingresso fossile della 2501 Pi.

Descrizione:

piccola galleria freatica, intercettata dai lavori di cava. Il pavimento è ovunque ricoperto da abbondante sedimento: stratigraficamente, partendo dall'alto si incontra un piccolo crostone stalagmitico (3 mm circa), cui fa seguito un deposito di argilla (3 cm), seguito da un piano di sabbia dalla potenza di 20-30 cm. In un vano sulla sinistra si incontrano piccole stalattiti.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1993].

Non catastata – **CAVERNA INFERIORE DELLE STREGHE**

Tanto il Capello quanto Balbiano citano un'altra grotta che si sarebbe trovata nell'affioramento di marmo di Sambughetto. Questa caverna, indicata come Caverna Inferiore delle Streghe, si sarebbe aperta "alle falde del monte, presso il torrente" e oggi non sarebbe più accessibile perché l'ingresso sarebbe stato coperto da

una grande quantità di detriti (il che fa pensare che si aprisse presso lo Strona, sul pendio sottostante la cava). Entrambi gli autori fanno riferimento a poche e contraddittorie citazioni, come quella dell'avvocato Nino Bazetta che si dilunga, nel 1906, sull'esplorazione di una caverna bellissima, difficile ("... *Di sotto, l'abisso.*") e lunga ben oltre 100 metri salvo, qualche anno più tardi, liquidare il tutto dicendo semplicemente che "... *ai piedi della roccia si apre un'apertura che conduce a una caverna breve e cieca...*", un'affermazione che, oltretutto, è chiaramente tratta da un lavoro di Viglio.

Bibliografia principale:

[BAZETTA 1906]; [VIGLIO 1913]; [BAZETTA 1930]; [CAPELLO 1955]; [BALBIANO D'ARAMENGO 1966].

2676 PiVB - **GROTTA PRESSO L'ALPE RAVINELLA**

Comune: Valstrona (VB)

Località: Forno, sentiero per l'Alpe Ravinella di Sotto

Cartografia: I.G.M., 30 I NO Rumianca

Coordinate geografiche: 4° 10' 48" O; 45° 56' 48" N

Quota: m 1280

Sviluppo spaziale: 69 m

Dislivello: + 8 m

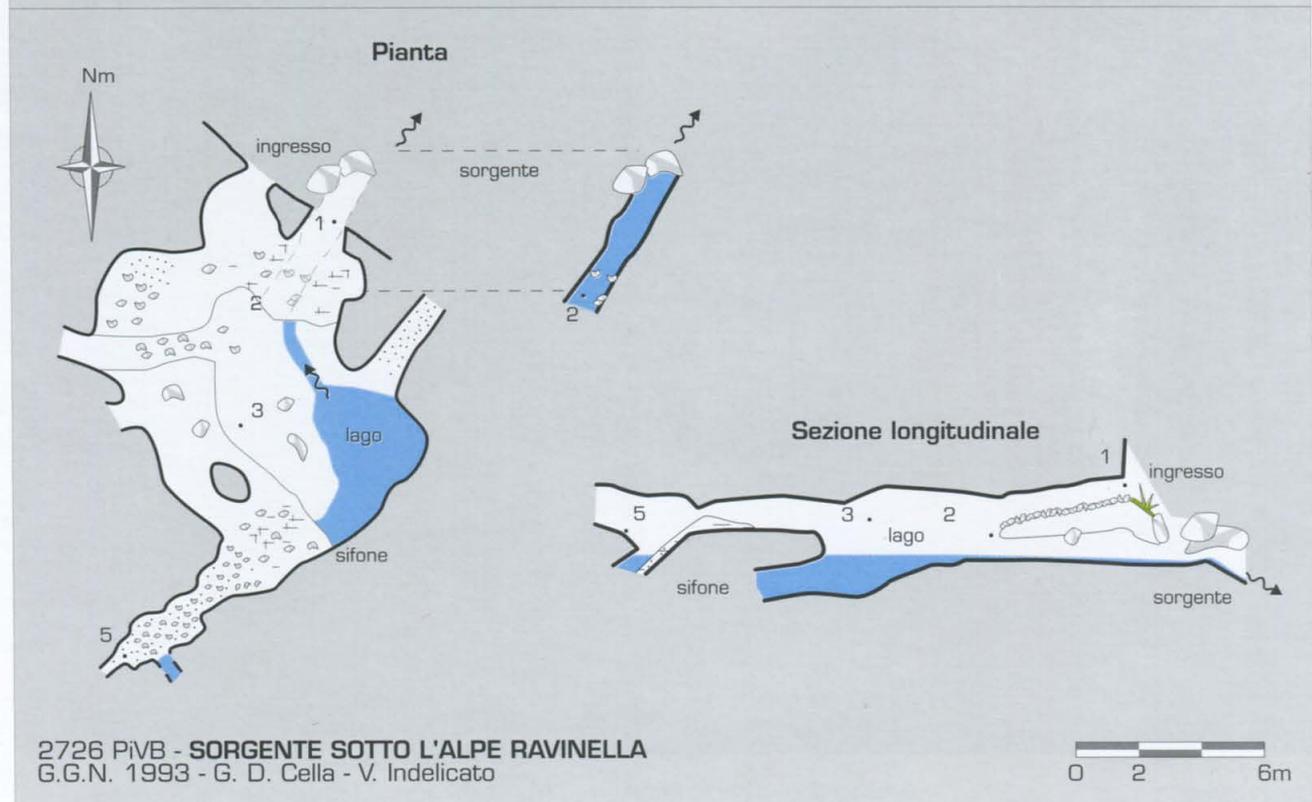
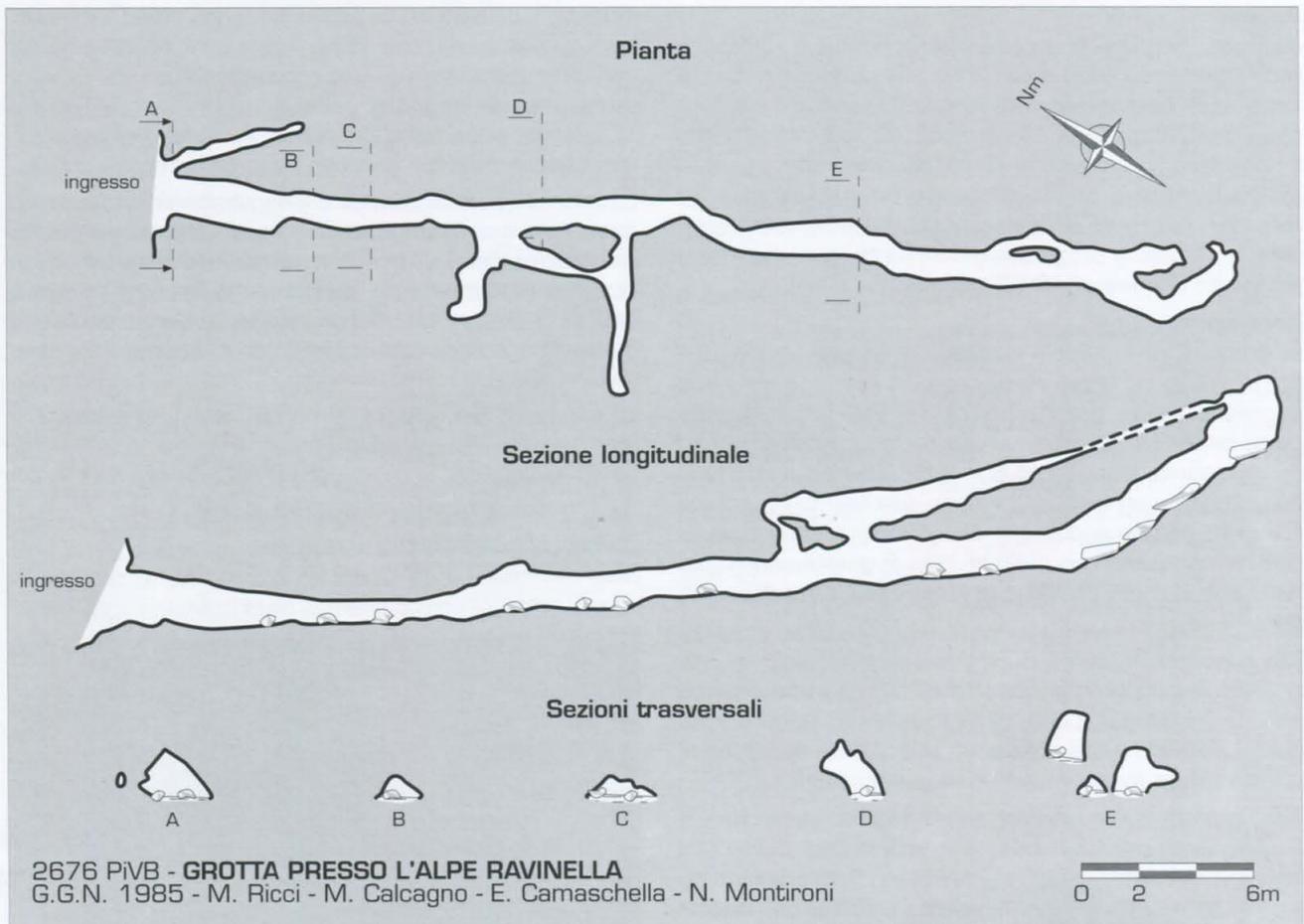
Formazione geologica: calcefiri della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

nota da sempre ai locali che la utilizzavano per la conservazione e la stagionatura dei formaggi. Il rilievo è del Gruppo Grotte Novara (1985).



Sorgente sotto l'Alpe Ravinella: il lago interno.



Accesso:

da Forno seguire la strada che conduce a Campello Monti per circa 800 metri, fino alla cappella di Santa Lucia, sulla destra. Lasciata l'auto, si imbecca il sentiero che porta all'alpe Ravinella di Sotto. Si sale ripidamente a un rudere (circa mezz'ora), poi più dolcemente ai resti di una fornace e quindi si scende ad attraversare un torrente: la grotta si trova una trentina di metri verso valle, sulla destra orografica del torrente, qualche metro più in alto di questo (40-50 minuti dalle auto).

Descrizione:

la grotta è una piccola risorgenza fossile. A sinistra dell'ingresso un breve ramo termina con una strettoia impraticabile. La galleria principale, invece, si estende quasi rettilinea per oltre trenta metri, con diramazioni di scarso interesse. Poco prima del termine un cammino dà accesso a un livello superiore. Alla fine della galleria si può procedere ancora per alcuni metri risalendo, sulla destra, una frana con molti blocchi di gneiss, indizio del fatto che si è già prossimi ai limiti della lente di roccia solubile.

Osservazioni:

la grotta si sviluppa in un banco di calcefiri particolarmente ricco di grafite. Lo si nota bene in alcuni tratti della volta dove il minerale è stato messo in risalto dalla dissoluzione selettiva della frazione carbonatica dei calcefiri.

Tutta la grotta ha un marcato aspetto senile. La morfologia è essenzialmente freatica, ma in qualche punto (ad esempio nel ramo superiore) si notano approfondimenti a pelo libero. Volte e pareti presentano numerose piccole concrezioni per lo più a cavolfiore.

Il ramo principale della grotta è percorso da una discreta corrente d'aria.

Bibliografia principale:

[RICCI e CELLA 1985].

2726 PiVB - SORGENTE SOTTO L'ALPE RAVINELLA

Comune: Valstrona (VB)

Località: Forno, sentiero per l'Alpe Ravinella di Sotto

Cartografia: I.G.M., 30 I NO Rumianca

Coordinate UTM: 32 T MR 4352 8844

Quota: m 1280

Sviluppo spaziale: 21 m

Dislivello: - 3 m

Formazione geologica: calcefiri della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

la grotta è nota ai locali, che forse la utilizzavano per rifornirsi d'acqua. Il rilievo è del Gruppo Grotte Novara (1993).

Accesso:

come per la 2676 Pi. La grotta si apre poco sotto, alla base di una paretina.

Descrizione:

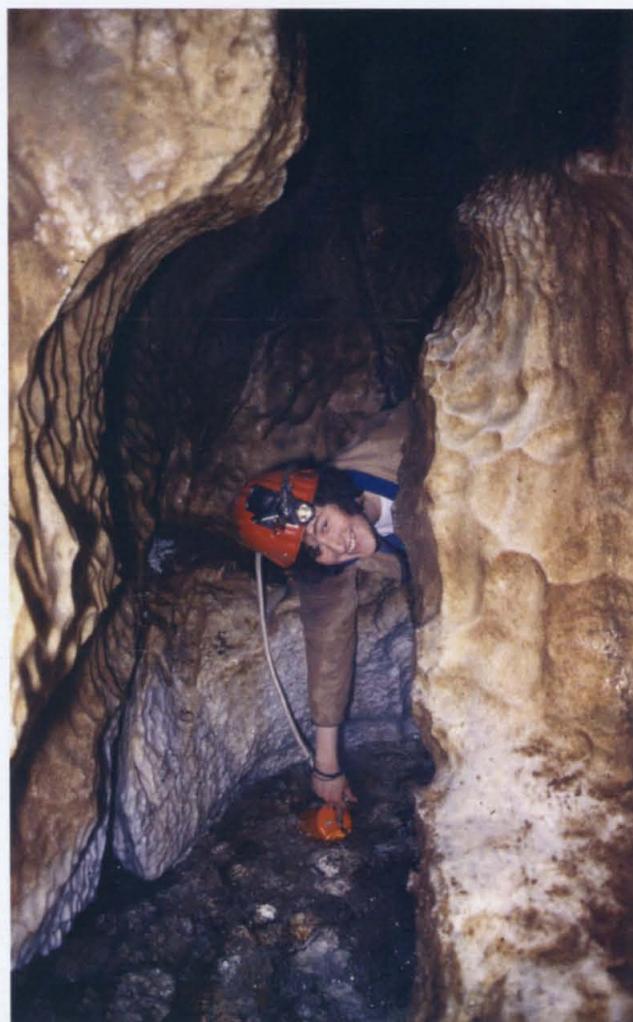
il basso ingresso immette su un largo piano inclinato, ingombro di detriti, che sfocia in una sala, ampia e bassa con un limpidissimo laghetto sifonante. Un breve ruscello, attraverso un'angusta galleria, ne convoglia l'acqua all'esterno, poco sotto l'ingresso. A monte del laghetto, uno stretto cunicolo ghiaioso pone termine alla grotta.

La morfologia della cavità è prevalentemente freatica, anche se non mancano tracce di approfondimento gravitazionale. La grotta è stata interessata da un consistente riempimento, parzialmente rimosso in seguito. Scarse e piccole le concrezioni, per lo più stalattiti che si incontrano nella sala del laghetto e, soprattutto, nella galleria finale.

In occasione del rilievo (18 aprile 1993), la grotta era attraversata da una leggera corrente d'aria in uscita. Lo stesso giorno, la temperatura dell'aria era di 3,8-4,3 °C, mentre quella dell'acqua era di 4,2 °C.

Bibliografia principale:

[CELLA e RICCI 1993].



*Caverna delle Streghe:
il meandro attivo, tempestato da scallops.*

L'area di Ornavasso

Le lenti di marmo, lunghe e strette, che si incontrano in Valle Strona proseguono nel vicino territorio di Ornavasso dove, talvolta, il marmo è di un bel colore rosato. Analogamente a quanto avvenuto, in misura ben maggiore, presso la vicina Candoglia, anche a Ornavasso le lenti di marmo sono state a lungo oggetto di sfruttamento minerario, come testimoniato dal fatto che la montagna sopra il paese è incisa, qui e là, da lunghi solchi di origine artificiale. Si può presumere che, a Ornavasso come a Candoglia, l'utilizzo del marmo abbia subito un'accelerazione quando la Veneranda Fabbrica iniziò la costruzione del Duomo di Milano, alla fine del XIV secolo. In tale periodo si ha, infatti, notizia di un primo acquisto di marmo di Ornavasso da parte degli amministratori della Fabbrica. Le forniture di marmo proseguirono, anche in seguito, con una certa continuità, come testimoniato anche dal CASALIS [1833-1850] che ricorda come si

estraesse un *marmo bianco, lamellare, tendente al roseo macchiato di bigio: della cava posta in regione Calmatta, della Fabbrica del Duomo di Pavia.*

Il carsismo superficiale

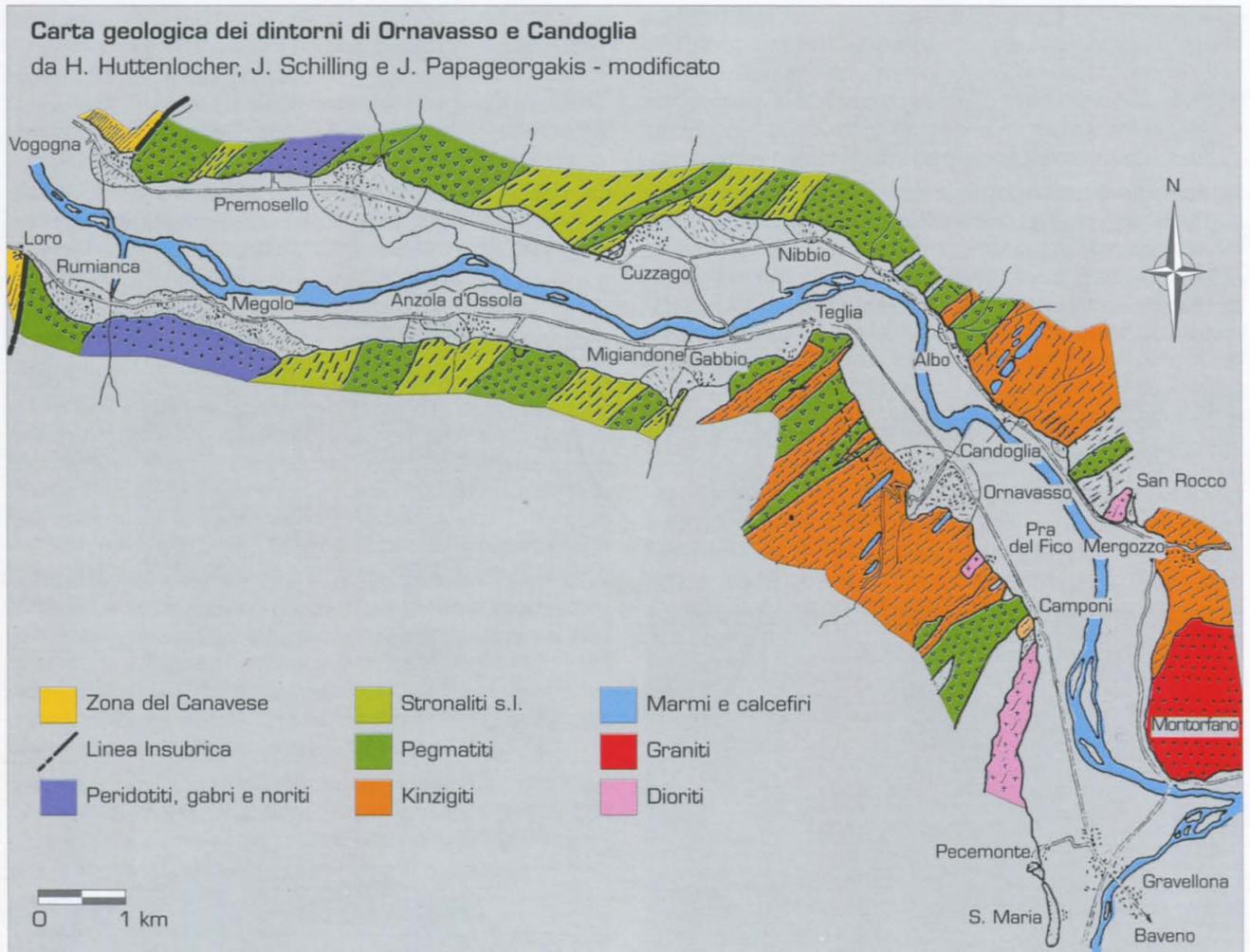
I fenomeni carsici superficiali osservabili nei dintorni di Ornavasso sono modestissimi.

Poco al di sotto dell'Alpe Cortevocchio, su una paretina rocciosa lunga non più di una decina di metri e alta meno di 5, a fianco del sentiero, abbiamo osservato modesti campi solcati a docce (*rinnenkarren*) e anche degli abbozzi di crepacci (*kluftkarren*); più interessanti alcuni meandri larghi 1-2 cm, profondi circa uno, che si sviluppano per una quindicina di centimetri.

In corrispondenza dei vari affioramenti di calcefiri è abbastanza facile rinvenire rocce corrose superficialmente con la caratteristica morfologia a pettine.



Il Monte Massone, soprastante Ornavasso.



Gli ingressi della Grotta del Tedesco.

2714 PiVB – GROTTA DEL TEDESCO

Comune: Ornavasso (VB)

Località: Hinni, Riale San Carlo

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate UTM: 32 T MR 5244 8890

Quota: m 684

Sviluppo spaziale: 63 m

Sviluppo planimetrico: 48 m

Dislivello: - 21 m

Formazione geologica: gneiss e marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni:

la grotta fu segnalata al Gruppo Grotte Novara nel 1993, dal signor Angelo Moia, capocantiere delle cave di Candoglia, che ne attribuiva il nome a qualche episodio non precisato della seconda guerra mondiale, anche se non si può escludere che l'origine del toponimo sia più antico e totalmente differente (Ornavasso è un'isola Walser). Il Gruppo, tuttavia, non riuscì a rintracciare la grotta che fu esplorata solo nel 1996, dopo che Stefano Zucchi, nipote di un vecchio proprietario delle cave di Ornavasso, individuò l'ingresso per suo conto, e dopo una prima sommaria esplorazione provvide a risegnalare la presenza e ad accompagnarci.

Accesso:

da Ornavasso seguire la strada per il santuario del Boden, superarlo e proseguire mantenendosi sulla strada principale. La grotta si apre immediatamente prima del terzo ponte che attraversa il Riale S. Carlo, sulla destra della strada e pochi metri più in alto, al termine di un pendio detritico.

Descrizione:

grotta impostata su una frattura che ne ha determinato il caratteristico andamento rettilineo.

Ramo Ovest

Il ramo inizia con una comoda e squadrata galleria, ingombra di massi di crollo. Dopo una decina di metri, la volta si abbassa, la pendenza aumenta mentre la galleria diviene un po' più stretta, assumendo una forma che si manterrà più o meno costante fino al fondo: la volta è curva, la parete sinistra è liscia e curva e la parete destra presenta numerose fratture ma, non di meno, è piuttosto salda. La galleria prosegue rettilinea; dopo un primo saltino si incontra uno slargo interessato da due venute di acqua. Un secondo saltino porta alla fine del ramo, ad una quarantina di metri dall'ingresso: un grosso masso di marmo occupa buona parte della galleria, mentre uno stretto pozzetto porta ad ambienti minuscoli, col pavimento coperto da detrito misto a terriccio.

Ramo Est

La stretta fessura di accesso è stata disostruita nel gennaio 1996. Si tratta di una diaclasi col pavimento in forte pendenza e con la volta inizialmente costituita da massi. Dopo 3-4 m si incontra una strettoia che si può

superare sia in alto, sia in basso. Immediatamente dopo, lo scivolo inclinato è interrotto da un foro sul pavimento che dà su una discreta sala. Proseguendo invece lungo lo scivolo si giunge ad un successivo pozzetto che è diviso in due da un masso e che può venire sceso in libera (attenzione: si tratta di una buca da lettere, che in salita richiede qualche sforzo in più). Trascurati i modesti ambienti che proseguono in piano, si scende un ulteriore saltino, giungendo così alla base della sala cui si è accennato sopra, il cui pavimento è ricoperto da fine sedimento. Sul lato occidentale, grossi massi di crollo accatastati (alcuni di marmo) permettono di accedere, una volta risaliti, ad alcuni ambienti ciechi.

Ritornati all'imbocco del pozzetto, arrampicandosi prima sul masso e poi su un inclinato piano di detrito misto a terriccio, si può raggiungere un angusto tratto pianeggiante ben presto sbarrato da detrito.

Osservazioni:

la grotta risulta impostata lungo una netta discontinuità orientata NNO-SSE e intersecata, in corrispondenza della volta della galleria del ramo Ovest, da una seconda discontinuità suborizzontale. Le pareti e la volta sono costituite da gneiss, ma alcuni massi presenti all'inizio ed alla fine del ramo Ovest e nella sala del settore Est sono, invece, di marmo.

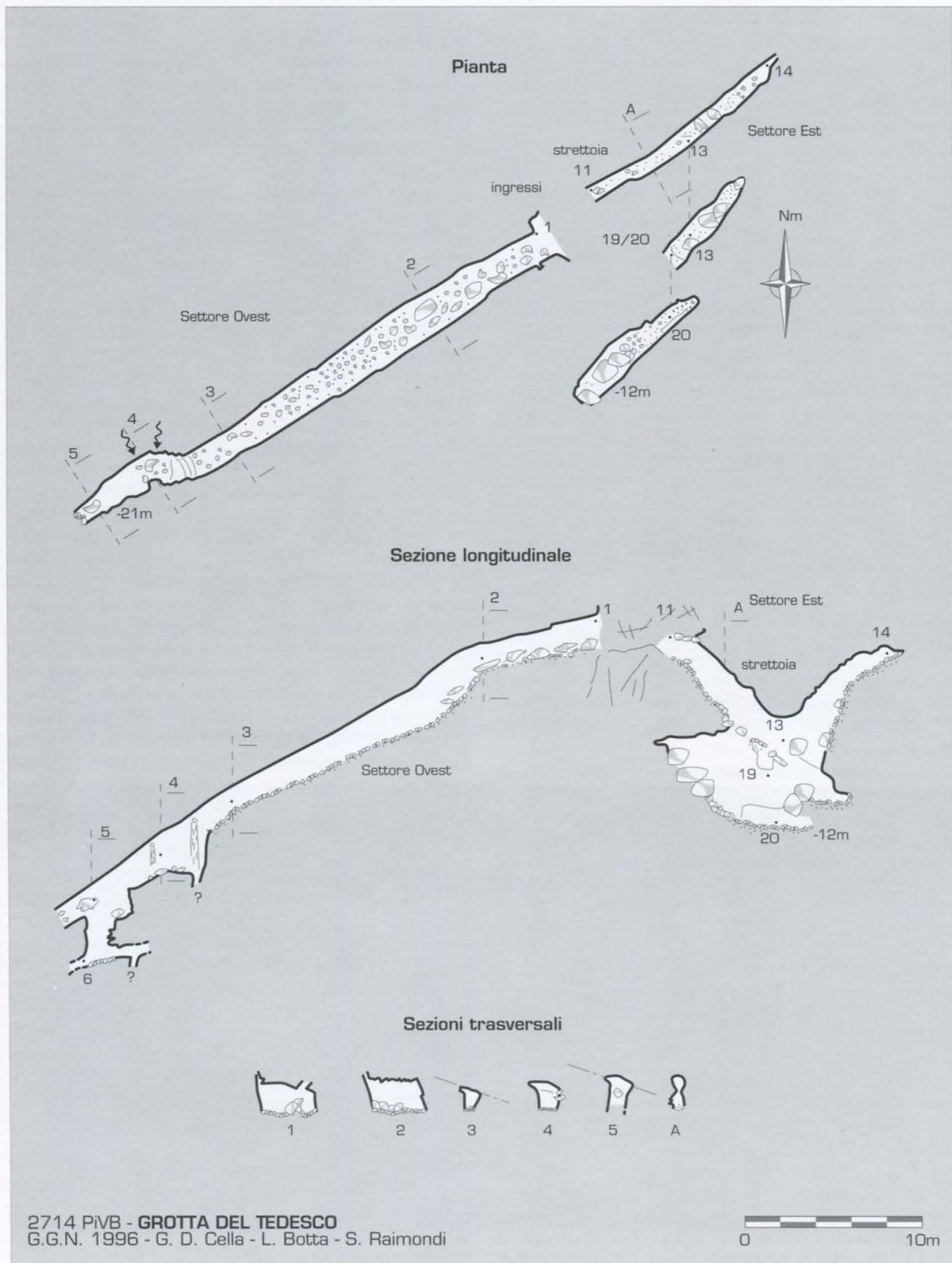
Le gallerie del ramo Est e il tratto iniziale di quello Ovest sono di natura prevalentemente tettonica, più o meno interessate da crolli di varie dimensioni e riempimenti minuti o fini. Peculiare è invece la forma della galleria nel tratto centrale e finale del ramo Ovest: si ha l'impressione che essa sia stata scavata in una milonite, ora in parte asportata, e che la volta sia stata scavata in pressione lungo la discontinuità suborizzontale.

Dal punto di vista idrologico, nel ramo Ovest la grotta presenta, a metà galleria, due discrete venute di acqua perenni in corrispondenza della volta. Potrebbe trattarsi di una perdita del sovrastante riale S. Carlo. Nel settore Est, invece, solo qualche tratto delle pareti si presenta ricoperto da un velo d'acqua; al fondo del pozzo un sottile deposito fa pensare a sporadici, modesti allagamenti.

Nel corso delle visite (11.2.1996 e 24.11.1996), con temperatura esterna inferiore a 0 °C, abbiamo sempre riscontrato nel settore Ovest una debole corrente di aria in direzione dell'esterno. Il settore Est presenta un bell'esempio di circolazione di aria per azione convettiva. L'aria interna, più umida e più calda di quella esterna e quindi più leggera, fuoriesce lungo la parte superiore della galleria iniziale, richiamando di conseguenza dall'esterno un flusso di aria fredda che si incunea nel pozzo e, dopo essersi riscaldata, risale nuovamente. I due moti di aria con direzione contrapposta si osservano molto bene nel corridoio iniziale. L'ambiente sopra il pozzetto, invece, rappresenta una sacca di aria calda immobile.

Bibliografia principale:

[CELLA e RAIMONDI 1997].



2730 PiVB - BÖCC DI TWERGI D'LA KALMATTÀ

Sinonimi: Tana di Twergi d'la Kalmatta

Comune: Ornavasso (VB)

Località: canalone della Kalmatta

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate UTM: 32 T MR 5400 9122

Quota: m 269

Sviluppo spaziale: 103 m

Sviluppo planimetrico: 71 m

Dislivello: 56 m (- 38 m; + 18 m)

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni:

gli ingressi della grotta sono artificiali e sono stati aperti durante l'estrazione del marmo. Così, è probabile che le prime esplorazioni siano state condotte da cavoratori. Tuttavia, la prima visita di cui si abbia notizia certa risale all'inizio degli anni '60 e fu opera di Luigi Borghini, Alberto Massimo e Eugenio Piana Agostinetti che, in seguito a una scommessa, entrarono dall'ingresso intermedio e raggiunsero la base del secondo scivolo, poco prima di una selettiva strettoia. Una seconda esplorazione risale al dicembre 1991 ad opera di Valerio Antiglio, Roberto Croce e Corrado Motta.

Il Gruppo Grotte Novara ha percorso la grotta il 12.1.1992, standendone un rilievo parziale, completato il 7.4.1995 quando è stata superata la strettoia finale e si è esplorato un nuovo tratto di cavità.

Accesso:

si parcheggia l'autovettura in Ornavasso, nello slargo sito alla fine di via Conciliazione, presso una grossa segheria. Tramite una stradina sulla sinistra della segheria (se il cancello risultasse chiuso, chiedere il permesso di transito al proprietario), oppure risalendo con difficoltà il ruscello che scorre sulla destra dell'edificio, si raggiunge la base del canalone della Kalmatta, nei pressi di una fornace. Si segue la mulattiera che risale il canale con ampi tornanti, superando una sorgentella in corrispondenza di una vecchia cava e poi risalendo direttamente il canalone su sfasciumi. Superata una brusca e instabile impennata (attenzione!), tagliare decisamente a destra per una esile traccia, fino ad incontrare dopo una ventina di metri l'ingresso inferiore della grotta. Dal piazzale sono necessari circa 20 minuti di cammino.

Un'alternativa, sconsigliata, consiste nello scendere il canalone dall'alto, imboccandolo poco ad Est dello spiazzo della sovrastante cava Moscardini, fino alla traccia di cui sopra.

L'ingresso superiore è raggiungibile risalendo in arrampicata lo scivolo interno alla grotta (12 m, passaggio di II+).

Descrizione:

la grotta è costituita da una ripida galleria con pozzi e strettoie. L'ingresso usuale è quello inferiore dal quale, con facile arrampicata, si scende alla base del pozzetto

di ingresso, aiutandosi con i resti di concrezioni parzialmente erose. Si imbecca la galleria in forte discesa, ingombra di massi di crollo, e dopo qualche metro si incontra un grosso masso a cui è consigliabile ancorare una corda da 25-30 m da utilizzare prima come passamano, e poi per la discesa del pozzo. Si supera, quindi, una prima strettoia (eventualmente tenendosi alti, nel condotto circolare scavato in pressione) raggiungendo un minuscolo ripiano sull'orlo di un pozzo di 14 metri, discretamente concrezionato e con la morfologia a gradoni tipica dei pozzi a cascata. Si arma il pozzo con la corda già citata, utilizzando uno spit piantato nella parete di fronte.

Superati 3 ripiani (si incontra una bella marmitta e poi, più in basso, si nota una marcata frattura che attraversa il pozzo) si giunge alla stretta base del salto, ricoperta da ghiaia. Si prende a sinistra un'angusta e contorta galleria (sulla verticale c'è una nicchia tappezzata di stalattiti) e si giunge alla sommità di uno scivolo di 7 metri, facilmente superabile in arrampicata libera. Sulla volta si osserva una minuscola galleria, intransitabile, in comunicazione con gli ambienti oltre la strettoia (vedi oltre). La base dello scivolo è attraversata da una ventosa frattura dal cui fondo si sente provenire il rumore di un ruscello, forse quello proveniente dai sovrastanti sifoni del complesso di Ornavasso.

La galleria, il cui pavimento è ora ricoperto da sabbia e ghiaia, si riduce notevolmente di sezione poi, dopo un tratto inciso nella viva roccia con marmitte e con una bella incisione da ruscellamento, prende un andamento zigzagante con pavimento ricoperto di ghiaie. Poco dopo avere superato una selettiva strettoia, si giunge in corrispondenza di un pozzetto, con una vaschetta concrezionata: oltre, la galleria prosegue sempre angusta, fino a risultare completamente intasata da terriccio sabbioso. In corrispondenza del pozzetto, parte uno stretto camino, intransitabile ma in comunicazione con gli ambienti antistanti lo scivolo di 7 metri.

Ritornati all'ingresso principale, con facile arrampicata si raggiunge un comodo ripiano del sovrastante, ripido scivolo di 12 metri. Qui la galleria è quasi perfettamente circolare, con resti di colate e belle laminazioni sul pavimento. Quattro o cinque metri di arrampicata più delicata (II+) portano ad un sovrastante ripiano che dà nuovamente all'esterno. La grotta prosegue con un piccolo pertugio che permette l'accesso a una saletta dal pavimento terroso, con qualche angolo concrezionato.

Osservazioni:

la grotta si apre in un marmo piuttosto puro, di colore dal bianco al grigio chiaro.

L'orientamento delle gallerie è meno monotono di quelli che si osservano nelle grotte vicine, dove la direzione prevalente è N 30° - 60° E. Le direzioni prevalenti, analoghe a quelle riscontrate della caverne della Valle Strona, sono infatti N 10° E, N 45° E, N 60° E e E 25° S e riflettono probabilmente l'orientamento di fasci di

fratture, in molti punti ben visibili all'interno della grotta. Ad eccezione di brevi gallerie di collegamento suborizzontali, la pendenza è piuttosto uniforme e si aggira sui 40-50°: probabilmente, essa riflette l'immersione degli originali strati della formazione.

Quanto alla genesi della grotta, dopo una prima fase in cui l'acqua riempiva completamente le gallerie, ce n'è stata una seconda nella quale l'acqua ha inciso solo il loro pavimento, probabilmente in seguito all'abbassarsi della falda freatica, un evento che potrebbe essere messo in relazione con la sovraescavazione della valle del Toce ad opera del ghiacciaio würmiano che la ricopriva. Le morfologie attribuibili alla prima fase sono quelle delle gallerie a pressione conservate in corrispondenza dello scivolo da 12 metri e, parzialmente, sulla volta della galleria precedente il P 14. Alla seconda fase sono invece riconducibili alcuni approfondimenti gravitazionali (presenti nella parte bassa della stessa galleria e nella galleria finale) e specialmente il P 14 e lo scivolo di 7 metri, che costituiscono due tipici pozzi a cascata. Contrariamente a quanto accade nella maggior parte delle altre caverne della zona, la grotta si presenta, qua e là, discretamente concrezionata: sono presenti essenzialmente stalattiti (ad esempio, in corrispondenza del P 14), ma anche qualche stalagmite, alcune colate e una discreta vaschetta.

Sotto l'aspetto idrologico, attualmente la grotta deve considerarsi fossile: solo saltuariamente essa viene percorsa da un modesto ruscellamento, come testimoniano piccoli accumuli di ghiaia e sabbia. Nel corso delle nostre ripetute visite, non abbiamo riscontrato altro che isolati stillicidi. Tuttavia, da una frattura sottostante lo scivolo di 7 metri si sente distintamente pervenire il rumore di

un ruscello e, l'11.6.1995, vi abbiamo immesso 150 g di fluoresceina sodica disciolti in 5 l di acqua: dopo 3 ore il colorante è tornato alla luce una cinquantina di metri più in basso, nella sorgente temporanea alla base del canale della Kalmatta, dietro la segheria. Tale sorgente è un esutore di troppo pieno del sistema di Ornavasso, così che o il ruscello è lo stesso che transita nella parte bassa del sistema sovrastante, oppure i due flussi convergono nei pressi della risorgenza. Un certo allineamento tra le grotte di Ornavasso e la sorgente porterebbero ad optare per la seconda possibilità: il miscelamento potrebbe avvenire a livello della copertura morenico-alluvionale quaternaria.

Al contrario di quanto si poteva supporre, l'acqua della grotta non è in rapporto con la sorgente superiore che si incontra risalendo il canale, in corrispondenza di un vecchio piano di cava. Questa viene infatti alimentata dal torrentello esterno che scorre nei pressi della cava di marmo dei Boden (cava Moscardini) e la quota a cui si apre, 242 m, risulta troppo elevata rispetto a quella del ruscello interno, inferiore a 236 m.

Dal punto di vista meteorologico, nel periodo estivo la grotta è percorsa da una discreta corrente d'aria discendente. Nel periodo invernale la direzione dell'aria si inverte e dall'ingresso principale fuoriesce una discreta corrente di aria, specialmente nelle giornate molto fredde. Questo comportamento ben si inquadra nel classico modello a tubo di vento, il che starebbe a indicare la presenza di comunicazioni con l'esterno a quote inferiori rispetto a quelle degli ingressi attuali.

Bibliografia principale:

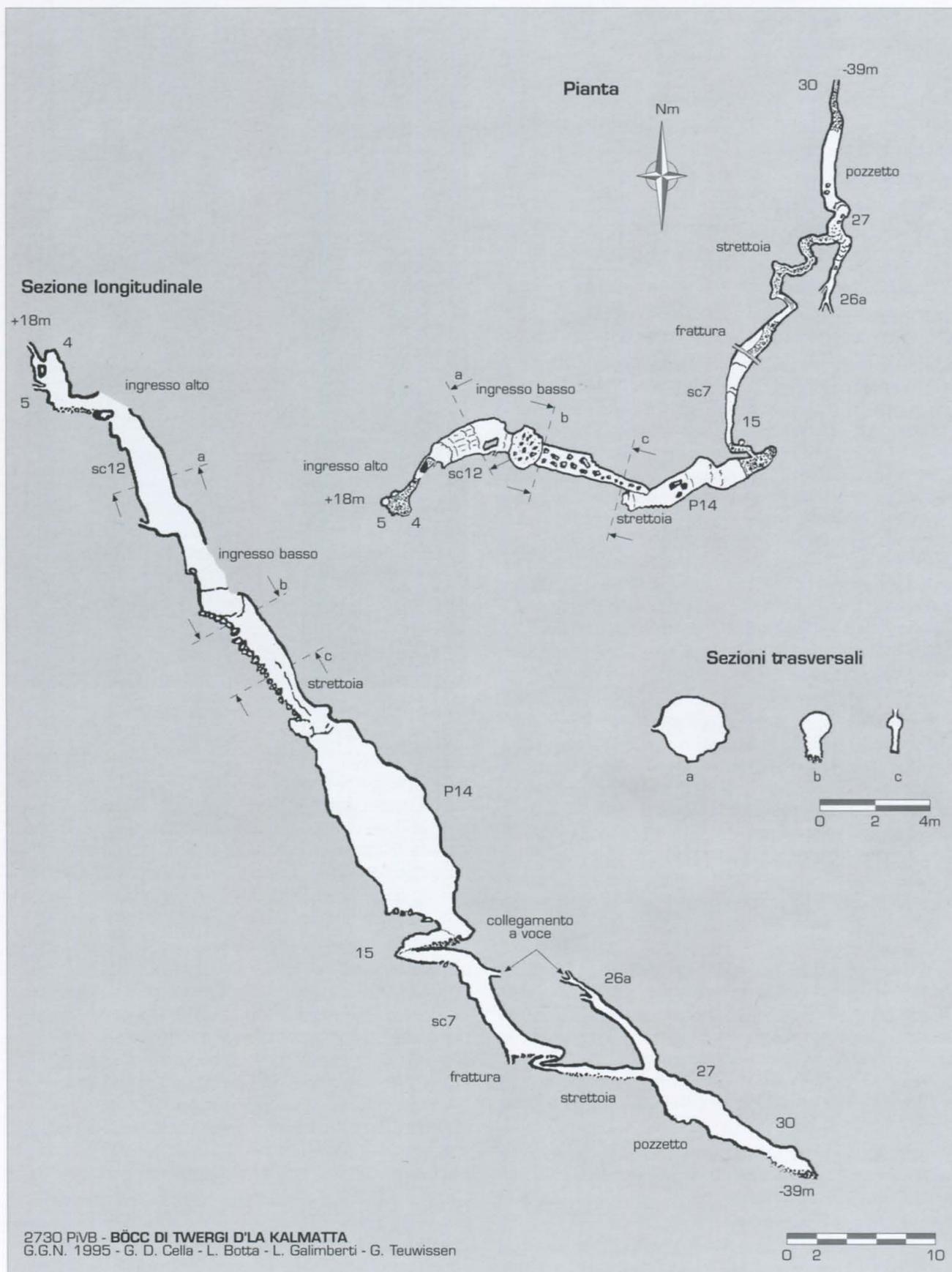
[CELLA et al. 1995].



*Complesso del Monte Massone:
Barbe Alte, rare stalattiti in argilla.*



*Complesso del Monte Massone:
immersione nel sifone a monte di Barbacella.*



2730 PIVB - BÖCC DI TWERGI D'LA KALMATTÀ
 G.G.N. 1995 - G. D. Cella - L. Botta - L. Galimberti - G. Teuwissen

2758 PiVB – COMPLESSO DEL MONTE MASSONE

Comune: Ornavasso (VB)

Località: Boden

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate UTM: 32 T MR 5385 9105 (ingresso del primo livello di cava)

Quota: m 345 (ingresso del primo livello di cava)

Sviluppo spaziale: circa 2150 m, di cui 680 m artificiali

Sviluppo planimetrico: circa 1800 m, di cui 670 artificiali

Dislivello: - 212 m

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni:

Gruppo Grotte Novara dal 1991 al 1995.

Sono noti parecchi documenti che parlano delle cave di marmo sopra Ornavasso, ma nessuno di essi fa cenno alla presenza di grotte. Al Museo di Scienze della Terra di Crodo (VB) sono conservati appunti manoscritti di don Silvestri dove, in riferimento a un lavoro di CRAVERI [1911], si dice che " *il medesimo autore a pag. 225 capoverso 39, parlando degli effetti delle acque circolanti dice che si possono trovare delle grotte e poi Ho veduto in Museo (non cita quale) certe stalattiti che provengono da Ornavasso, ma non ho altre notizie sull'esistenza di grotte in quel estremo lembo della bassa Ossola*". Queste stalattiti provenivano, plausibilmente, dalle grotte che si aprono nelle cave del Boden o, meno probabilmente, da quella della Kalmatta: le uniche nella zona che presentano concrezioni stalattitiche.

Negli anni '80, alcune ricognizioni degli speleologi biellesi e novaresi rimasero senza frutto finché il 26 maggio 1991 si poté finalmente accedere alla cava sotterranea, rinvenendovi i settori Inbarbaalia, Inbarbaacella e Inbarbaatutti e, successivamente, delle Barbe Alte. Da allora, le esplorazioni del Gruppo Grotte Novara si susseguirono velocemente: da segnalare, il 23 febbraio 1992, l'immersione di Claudio Vullo nel sifone a monte di Inbarbaacella per tentare di raggiungere quello di Inbarbaalia, tentativo non riuscito per la ristrettezza della galleria di collegamento.

Accesso:

da Ornavasso seguire la strada che conduce al Santuario del Boden. Un centinaio di metri dopo il Santuario della Guardia, si parcheggia in uno slargo e si segue la carrareccia, sbarrata da un cancello, che procede in piano verso Nord-Ovest, costeggiando i ruderi dello scomparso Ottagono, in corrispondenza di vecchie fortificazioni della Linea Cadorna, ove attualmente è stato impiantato un vivaio.

Dopo circa 5 minuti si raggiunge un vasto spiazzo nei cui pressi un solido cancello delimita l'accesso al primo livello della cava sotterranea.

Volendo invece raggiungere il livello di cava più alto (il quarto), si prosegue lungo la strada principale: un centinaio di metri dopo il quarto tornante (il secondo dopo il Santuario



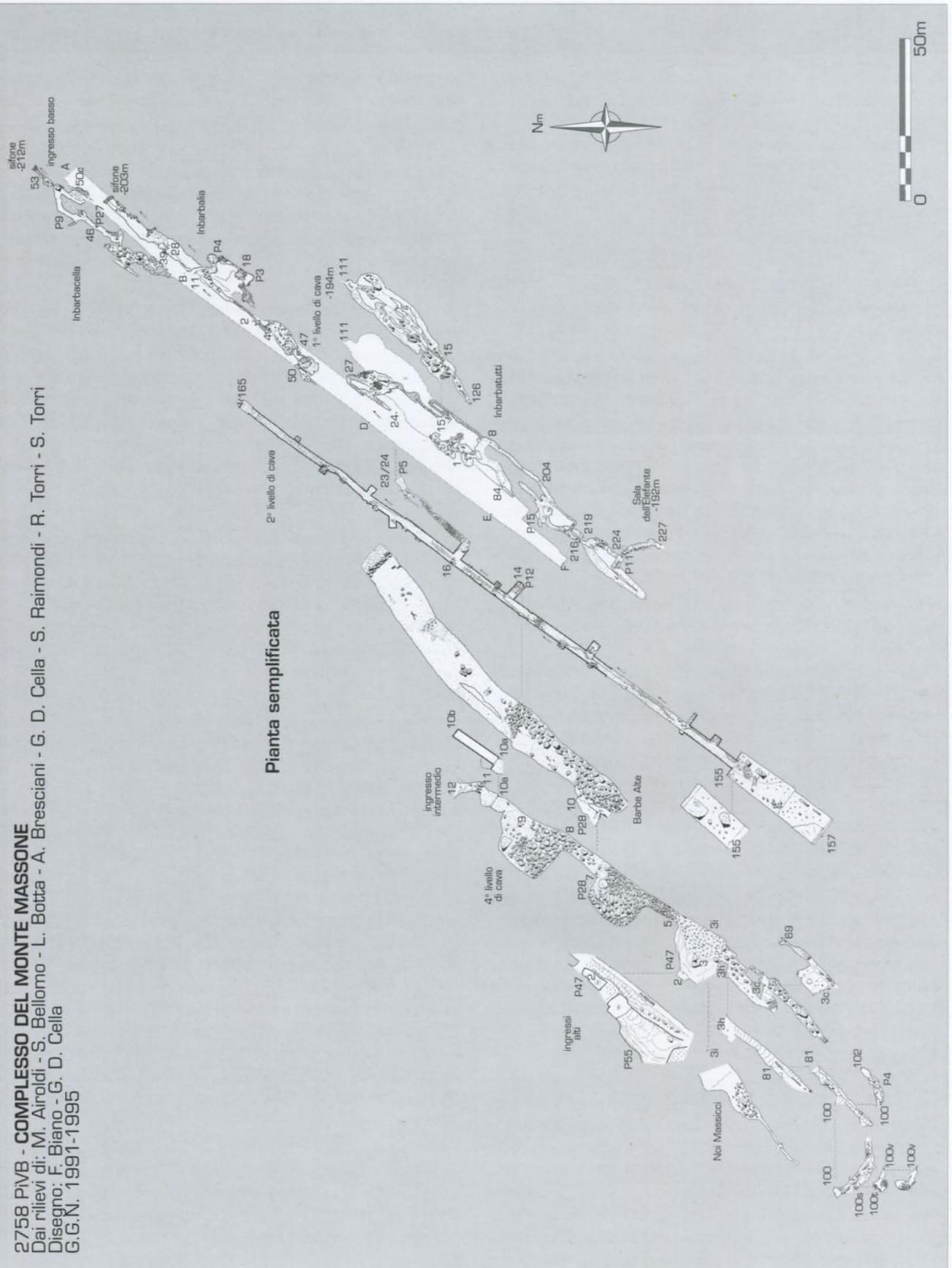
Complesso del Monte Massone:
una delle gallerie di Barbe Alte.

della Guardia) si prende sulla destra un'esile traccia che, in una decina di minuti, conduce ai resti diruti di un edificio di cava. Una ventina di metri più in alto si apre un ampio imbuto franoso che dà accesso al quarto livello. Per l'instabilità del ripido pendio e per il fatto che esso termina con un salto verticale di 3 metri, per scendere occorre una corda da una ventina di metri da ancorare su alberi. Per raggiungere l'ingresso alto del sistema, giunti al quarto tornante si prosegue per circa 200 m, fino a una evidente mulattiera posta a destra. La si inforca e, dopo aver costeggiato una cappella (sorgente di acqua nei pressi), si scavalca una condotta forzata in ferro e si giunge dove il sentiero devia bruscamente per aggirare il profondo baratro di 55 m che dà sul quarto livello di cava. La discesa di questo pozzo è resa pericolosa da scariche di pietre ma, a una ventina di metri di distanza, una seconda apertura permette di scendere in totale sicurezza, con la corda completamente nel vuoto.

Le grotte si sviluppano all'interno di cave sotterranee di proprietà privata: è necessario, pertanto, richiedere preventivamente l'autorizzazione all'accesso ai proprietari, attualmente la famiglia Moschini Zucchi di Ornavasso.

2758 PVB - COMPLESSO DEL MONTE MASSONE
Dai rilievi di: M. Airoidi - S. Bellomo - L. Botta - A. Bresciani - G. D. Cella - S. Raimondi - R. Torri - S. Torri
Disegno: F. Bianco - G. D. Cella
G.G.N. 1991-1995

Pianta semplificata



Descrizione:

vasto e complesso sistema carsico, con pozzi (il maggiore profondo 55 m) e tre sifoni. Il sistema è stato intercettato da quattro livelli di cave sotterranee: partendo dal basso, il primo è tuttora attivo, il secondo e il terzo non sono più accessibili dall'esterno, il quarto non è più coltivato. Si tratta di gallerie orizzontali di traversobanco, finalizzate alla coltivazione del marmo. Tradizionalmente il sistema viene suddiviso in quattro settori: Inbarbaacella, Inbarbaalia, Inbarbaatutti e le Barbe Alte. Questi settori sono attualmente collegati da gallerie artificiali, ma in passato dovevano costituire un sistema unico.

La descrizione che segue è alquanto sintetica e prelude a un lavoro più completo, in fase di stesura.

Inbarbacella

Si tratta della prima grotta che si incontra entrando dal primo livello di cava. Una trentina di metri dopo il cancello si incontra sulla destra una galleria dal pavimento ingombro di clasti: altre due galleriette che si incontrano pochi metri dopo vi si ricollegano presto. Una svolta sulla destra porta in un ambiente più ampio, ingombro di grossi massi; da questo ambiente si dipartono vari camini, tutti con prosecuzioni problematiche. Sulla parete a Nord-Est c'è una serie di belle vaschette rosse, di ossido di ferro, e un livello continuo di roccia nerastra, estremamente sfaldabile.

Alla prosecuzione della grotta si accede facilmente strisciando in un passaggio alla base di alcuni ciclopici massi, al centro della saletta. Sotto si incontra un bel pozzo da 27 m, inclinato nel primo tratto, poi verticale e sotto stillicidio. Un ripido tratto su lame porta a un secondo pozzo da 8 m, evitabile attraverso passaggi stretti, inclinati e bagnati. Un piano inclinato porta in una salettina con un immane masso; retrocedendo e risalendo una galleria quasi ortogonale a quella da cui si è arrivati, un piccolo passaggio sulla sinistra porta in un ambiente sifonante verso monte, alla profondità di 204 m dall'ingresso superiore del sistema, in comunicazione con il sifone di Inbarbaalia.

Sempre nei pressi del grosso masso, l'acqua che fuoriesce dal sifone si infila in una bassa fessura, che dà accesso a una suggestiva galleria perfettamente levigata, scavata in marmi zonati e percorsa da una serie di velocissime rapide: un secondo sifone pone, per ora, fine all'esplorazione, alla profondità di 212 m dall'ingresso superiore del sistema.

Inbarbaalia

Circa 50 m dopo il cancello all'ingresso del primo livello di cava, si incontra sulla sinistra uno slargo con una caratteristica pozza alimentata da un rigagnolo. Un comodo meandro zigzagante dà su un pozzetto di 4 m soprastante un minuscolo laghetto. Una stretta, ma alta galleria, dà quindi su un secondo pozzo di 3 m, che sovrasta la Sala del Tappo, ingombra di materiale di crollo. Stando alti nella saletta, un passaggio aperto nella frana permette di accedere a uno spettacolare

meandro levigato, molto inclinato, scavato nel marmo venato; un ruscello lo percorre per tutta la sua lunghezza, fino a gettarsi in un sifone comunicante con quello a monte di Inbarbaacella (203 m di profondità dall'ingresso superiore del sistema).

Nei pressi dello slargo iniziale, risalendo la china franosa in direzione dell'interno della cava si accede a una galleria che diviene progressivamente più stretta; poco dopo che questa è intercettata da uno strettissimo pozzetto-fessura, una strettoietta sulla sinistra, in corrispondenza di una lama di gneiss, porta in un vasto ambiente franoso, la cui base è ancora in comunicazione con il livello di cava.

Si risale la china franosa sulla sinistra, imboccando così una gallerietta che dà su un pozzetto di 4 m, arrampicabile, dal fondo sabbioso. Poco sopra il fondo, si apre una galleria che porta in una saletta chiusa da una caratteristica parete verticale incumbente su uno spesso sedimento (traversata delicata). Sulla destra, un minuscolo vano riceve l'acqua di una copiosa cascata perenne: sono visibili i resti di una tettoia ondulata che i cavatori vi avevano sistemato per deviarla.

Inbarbatutti

Si tratta del settore che maggiormente penetra nella profondità della montagna. A circa 150 m dal cancello di accesso al primo livello, si incontra sul pavimento della cava un tombino di ferro, che permette di accedere a questa parte del sistema. Un tempo, pochi metri più avanti un minuscolo foro nella parete della cava permetteva di accedere a delle gallerie inclinate site nei pressi; i lavori di cava hanno ora reso inaccessibile questo tratto.

Rimosso il tombino (ricordarsi di rimetterlo subito al suo posto) ci si cala in arrampicata in una saletta colma di clasti, in collegamento con altre salette contigue, in cui risulta piuttosto difficile orientarsi. Dalla saletta più meridionale (caposaldo T8 del rilievo), raggiungibile con vari saliscendi, parte in alto un cunicolo a pressione, discendente in direzione Nord-Est, con pavimento fangoso. Dopo una ventina di metri, la galleria inverte la direzione con una brusca curva a gomito, conducendo a una modesta saletta, con vari arrivi (caposaldo T14). Stando alti una galleria prima in discesa poi in salita porta a una serie di vani che si concludono con una sala un po' più grossa (caposaldo C28). Prendendo invece in basso si accede in un interessante ma intricato ambiente, dovuto alla interazione di tre gallerie parallele discendenti molto inclinate. Una di queste è percorsa nella parte finale da un torrentello, che scompare in una fessura impercorribile, alla profondità di 194 m dall'ingresso superiore del sistema.

Dalla saletta del caposaldo T8, un cunicolo parte in direzione opposta in leggera salita; poco al di là di una strettoietta si incontra un pozzo (P 15) tagliato in due da un ampio ripiano inclinato. Vi sono pure altri pozzi paralleli. Alla base si prosegue in un'alta galleria che porta in una area tormentata (caposaldo T216). La



Complesso del Monte Massone: Inbarbacella, vaschette in ossido di ferro.

galleria principale subisce due inversioni di direzione sbucando infine in una serie di 3 sale successive, l'ultima delle quali è stata battezzata Sala dell'Elefante. Le sale sono percorse da un torrentello di discreta portata, che dà origine a cascatelle e a un laghetto a 192 m di profondità.

Dal caposaldo T216 si può anche accedere, verso l'alto, a una bella galleria a pressione, che dopo una ventina di metri inverte bruscamente di direzione; un ripido scivolo porta sull'orlo di un pozzo da 11 m, in un ambiente in comunicazione con la Sala dell'Elefante.

Barbe Alte

Partendo dall'alto, questo settore ha inizio con un impressionante pozzo a cielo aperto profondo 55 m. Dopo un ripido piano inclinato, le pareti, levigate dall'acqua, divengono pressoché verticali; alla base del pozzo si incontra una ampia galleria artificiale, colma di clasti: si tratta del quarto livello di cava. È sconsigliabile scendere il pozzo lungo questo percorso, per il distacco di pietre, specie nel periodo del disgelo; per scendere conviene invece utilizzare un ampio foro artificiale, che si trova proprio sulla verticale del fondo, a una ventina di metri di distanza.

La base del pozzo può, tuttavia, venire raggiunta più comodamente partendo dall'ingresso del quarto livello di cava scendendo, con l'aiuto di una corda, il ripido

piano inclinato e il sottostante muro di sostegno. Ci si inoltra quindi nel cuore della montagna lungo l'ampia galleria, superando un paio di grossi accumuli di massi, fino a raggiungere dopo un centinaio di metri la spettacolare base del pozzo.

La grotta prosegue con un'ampia galleria in discesa, ingombra di clasti; dopo pochi metri vi si immette un ripido scivolo inclinato, caratterizzato da bei plastici in argilla; lo si può risalire con qualche difficoltà, pervenendo in una complessa zona di gallerie parallele e sovrapposte tra di loro. Proseguendo, la galleria principale subisce una brusca inversione di direzione, in corrispondenza di un ampio ammasso di argilla: si notano, in alcune nicchie, interessanti e rare stalattiti e stalagmiti di argilla.

Dopo un restringimento, si sbucca in un nuovo vasto ambiente, parallelo alla galleria precedente, con belle stalattiti sulla volta: una divertente arrampicata su blocchi di marmo permette di scendere alla base di un oblungo salone, piano nel primo tratto, fortemente inclinato nel secondo, i cui clasti sono uniformemente ricoperti da uno straterello di fango essiccato. Nella direzione opposta, uno stretto passaggio porta invece a un grazioso scivolo di marmo levigato, che sovrasta un vano sabbioso, probabile sifone temporaneo, che dà su una cospicua frana.

Tornati indietro, tra la base del P 55 e l'ingresso del

quarto livello di cava, circa a metà galleria, la cavità prosegue con un nuovo pozzo da 28 metri, caratterizzato da due salti nel vuoto collegati da un ripido scivolo di marmo lavorato e levigato dall'acqua. Alla base si è nel terzo livello di cava. A sinistra la galleria chiude subito su riempimento sabbioso, mentre a destra prosegue ampia, per un breve tratto divisa in due settori, con una larghezza di una decina di metri e un'altezza di 4-6. Vi si incontrano varie testimonianze del lavoro di estrazione, quali accumuli di massi di ogni dimensione, pozzetti di collegamento con il secondo livello, putrelle, blocchi di cemento armato: dopo un centinaio di metri la galleria è interrotta da una frana, probabilmente a breve distanza dall'esterno.

Il primo pozzetto che si incontra, tutto in blocchi di marmo incastrati a secco, (P 12) permette di scendere comodamente in uno slargo del sottostante secondo livello di cava, una galleria di 3x3 m con volta a tutto sesto, in perfetto stato di conservazione.

La galleria, in lievissima discesa, con pavimento in sabbia e detrito finissimo, drena l'acqua del settore e riporta verso l'esterno dopo un centinaio di metri; l'ultimo tratto non è agibile a causa di una frana. Essa è intercettata da almeno quattro pozzi e da altre frequenti aperture a

lunetta nel rivestimento, in buona parte colmi di detrito, che danno verso l'alto. Molti tratti sono riccamente concrezionati da esili stalattiti spaghetiformi, lunghe fino a mezzo metro.

Andando verso monte, la galleria dopo una quarantina di metri presenta un tratto senza rivestimento, scavato nella viva roccia; si superano varie zone interessate da copiosissimo stillicidio e, dopo una novantina di metri, si sbucca in un vastissimo ambiente, alto non meno di una ventina di metri. Oltrepassata una zona pantanosa e un vasto accumulo di massi di ogni dimensione, superato un brusco scalino si raggiunge lo spettacolare piano di estrazione del marmo, che qui si presenta zonato. Dietro un masso tagliato con il filo elicoidale, si trova un bel condotto a pressione, non transitabile.

Dalla base di P 12, si può anche percorrere, verso valle, un breve tratto di galleria artificiale, infilandosi dopo una ventina di metri, nel primo vano che si incontra sulla destra. Superato un caratteristico masso, si percorre a sinistra una galleria naturale in discesa ingombra di clasti, che nell'ultimo tratto diviene molto inclinata. Alcuni scalini in ferro, conficcati nella roccia, aiutano la progressione ma si consiglia l'uso di una corda, tanto più se si vuole raggiungere il livello base della cava, visto



Complesso del Monte Massone: il secondo livello di cava.



La voragine a cielo aperto con cui ha inizio il Complesso del Monte Massone.

Scheda d'armo

Di seguito si riportano i principali armi dei vari salti che si incontrano nel sistema, procedendo dalle quote più alte a quelle più basse.

Pozzo	Corda necessaria	Armi
Barbe Alte P 55 (ingresso alto)	65 m	2 spit su paretina esterna lungo il sentiero; 2 spit di frazionamento sull'orlo. Discesa sconsigliata lungo lo scivolo.
Scivolo 16 (accesso al IV livello della cava)	25 m	Ancoraggio su albero; spit a - 4 m per frazionamento (o deviatore su attacco naturale); spit a -7 m, sulla verticale del muro.
P 28	40 m	Spit per corrimano sulla parete della galleria; 2 spit sulla parete della galleria; spit di frazionamento all'imbocco del pozzo; deviatore a - 12 m, alla base del salto; spit di frazionamento a - 20 m, sulla destra.
P 12 (artificiale)	15 m	2-3 spit sulla volta.
P 5 (discesa al I livello della cava)	25 m	Attacco naturale per passamano sullo scivolo; vari ancoraggi, naturali e artificiali, lungo lo scivolo; 2 spit sulla verticale del pozzo.
Inbarbatutti P 15	25 m	2+1 spit alla partenza; spit a - 8 m sul lato opposto del terrazzo.
P 11	35 m	Non armato.
Inbarbalia P 4	10 m	Spit per passamano prima del pozzo; spit sull'orlo.
P 3	10 m	2 spit sull'orlo.
Inbarbacella P 27	35 m	2 spit poco dopo la strettoia; spit di frazionamento a - 8 e - 14 m; spit a - 17 m, per deviatore.
P 9	-	Si aggira in basso a destra.
Scivolo 16	20 m	2 spit a sinistra alla partenza.

che lo scivolo dà direttamente sulla volta della galleria, alta in questo punto quasi 5 m (P 5).

Osservazioni:

il complesso carsico si sviluppa in una lente marmorea non più larga di una ventina di metri. Il marmo è presente in una grande varietà di sfumature di colore: bianco, grigio, rosa, azzurrognolo o zonato. La sua coltivazione in sotterraneo si è spinta con gallerie a distanze di oltre 200 m dalla superficie esterna, evidente dimostrazione della preziosità del materiale estratto.

Le morfologie sono molto varie: essenzialmente si tratta di gallerie a pressione, ma non mancano zone di approfondimento vadoso, come pure meandri e ambienti di crollo.

Altrettanto vari sono i depositi fisici e chimici: oltre ai comuni accumuli di ghiaie, sabbie, clasti e argille, vi si rinvenivano con una certa frequenza tratti concrezionati. Da segnalare la presenza di vaschette di ossidi di ferro, di stalattiti e stalagmiti di argilla, di plastici e di vermicolazioni argillose.

La presenza di ingressi a quote diverse comporta la presenza di violente correnti di aria, tuttora in fase di

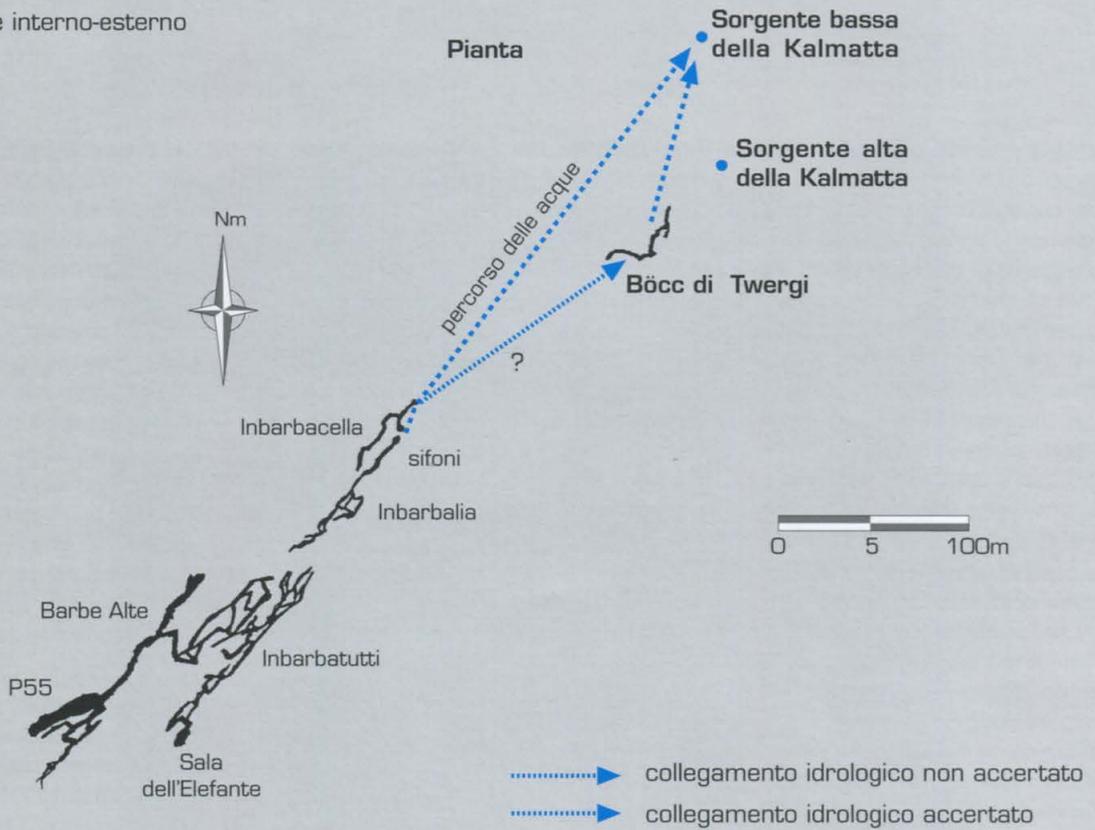
studio. La temperatura di equilibrio si colloca tra gli 8 e i 10 °C.

La grotta è percorsa da più ruscelli di acqua perenni; i più evidenti sono quelli che convergono nel secondo e nel primo livello di cava e che si ritrovano ai fondi di Inbarbaatutti, di Inbarbaalia e di Inbarbaacella. Sono anche presenti tre sifoni, di cui due in comunicazione tra loro: una colorazione nel sifone di Inbarbaalia infatti, ha dimostrato che esso è in collegamento con il sifone a monte di Inbarbaacella, che a sua volta alimenta il sifone a valle. Il colorante è poi tornato all'esterno nel fondovalle, nella sorgente retrostante la segheria. Questa sorgente è in comune con quella della grotta della Kalmatta e, a rigore, non si può neppure escludere che l'acqua che si sente scorrere sul fondo di questa grotta provenga dal sistema del Monte Massone.

Le possibilità di scoprire nuovi ambienti sono elevate. Al contrario, sembra poco probabile una congiunzione con la sottostante grotta della Kalmatta: quest'ultima grotta potrebbe addirittura svilupparsi in una lente di marmo parallela.

Grotte di Ornavasso

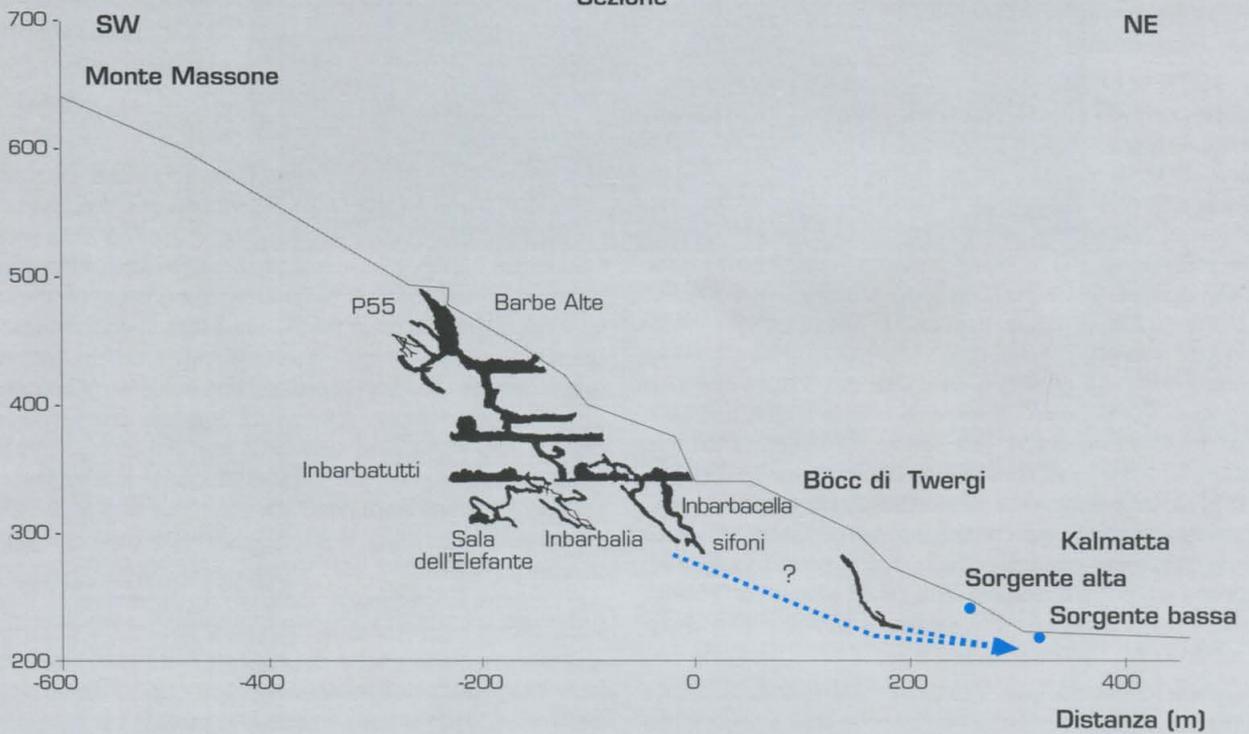
Correlazione interno-esterno



Quota (slm)

Sezione

NE



L'area di Candoglia

Le lenti di marmo della Valle Strona e del territorio di Ornavasso proseguono anche sulla sinistra orografica dell'Ossola e sopra il paese di Candoglia, proprio di fronte a Ornavasso, danno luogo ad affioramenti che da tempo sono oggetto di estrazione di un pregiato marmo rosato. Le cave di marmo di Candoglia, infatti, sono attive da circa sei secoli e hanno fornito marmo per il Duomo di Milano e la Certosa di Pavia. Gian Galeazzo Visconti le cedette alla Veneranda Fabbrica del Duomo di Milano con un decreto del 24 ottobre 1387 e la Fabbrica ne è tuttora proprietaria. I blocchi di marmo venivano trasportati a valle utilizzando la *stra' d'la strùsa*, a sua volta lastricata di marmo. Successivamente, i blocchi venivano imbarcati sul Toce e avviati verso Milano attraverso il Lago Maggiore, il Ticino e il Naviglio Grande. Su ognuno di essi era ben visibile la sigla AUF(A), *ad usum fabricae (ambrosianae)* o UFO, *usum fabricae operae*, che li esentava dal pagamento di imposte e dazi. Secondo alcuni, queste sigle sarebbero all'origine dell'espressione milanese *a uf* (senza pagare, gratis, poi italianizzata in *a ufo*). Va detto, però, che una storia perfettamente simile viene raccontata anche a Roma, in riferimento al marmo necessario per la costruzione della basilica di San Pietro: ovviamente, in tal caso, la sigla apposta sui blocchi era semplicemente AUF e, a causa dell'insofferenza di chi i dazi doveva invece pagarli, avrebbe dato origine al termine *uffa* con cui si esprimono noia, impazienza o dispetto.

Nel 1875 fu costruita la bella strada carrozzabile che tuttora conduce alle varie cave e, innanzi tutto, alla cava Madre, colossale opera per la coltivazione in sotterraneo ben visibile da Ornavasso. L'enorme, impressionante galleria, alta oltre 30 metri e sovrastata da una Madonnina dorata, si addentra per oltre cento metri nelle viscere della montagna. Più in alto si trovano le altre cave, tutte a cielo aperto: la Carrettone (oggi inattiva), la Cornovo, la Cornovo Est e, parecchio più in alto e raggiungibile solo per mulattiera, la cava Mergozzoni, anch'essa abbandonata. La gestione da parte di un ente che non persegue fini di lucro ha fatto sì che la realizzazione e la manutenzione dell'ardita, panoramichissima strada siano condotte con particolare attenzione. In circa 5 km, la strada supera un dislivello di oltre 600 metri: essa costituisce la via d'accesso normalmente utilizzata per le grotte ma per transitarvi, anche a piedi (1,5 ore), occorre un'autorizzazione che la direzione di Milano rilascia, generalmente per i soli giorni lavorativi (dal lunedì al venerdì).

Nei giorni festivi, nei quali il cancello che sbarrava la strada all'inizio è chiuso e non presidiato, si può ugualmente accedere alle cave partendo, a piedi, dalla località

Ruspesso lungo un sentiero discretamente segnalato (tratti bianchi un po' sbiaditi fino a Vercio, poi gialli) ma molto carente di manutenzione nel tratto tra Vercio e le Cave: da Fondotoce o da Verbania si giunge a Bieno e si prosegue per strada asfaltata verso l'alpe Ompio e il rifugio Fantoli. La strada termina in località Ruspesso (m 937) dove si lascia l'auto. Si prende sulla sinistra un sentiero che costeggia una marcata depressione, scavalca una cresta e scende diagonalmente per proseguire poi tra il rado bosco fino a raggiungere l'Alpe Vercio (0.45 ore), posta su un incantevole balcone naturale, con un'interessante chiesetta settecentesca. Di fronte, appare ora l'insieme delle cave. Sul lato settentrionale dell'alpe, nei pressi di un masso isolato con una tacca di vernice rossa, si prende sulla sinistra un sentiero che attraversa il prato e scende in direzione delle cave; dopo una cinquantina di metri, cominciano i segnavia gialli.

Si scende per una trentina di metri si guarda un rio e si prosegue in costa. Aggirato uno spallone roccioso, il sentiero diventa più stretto e un po' esposto. Poco dopo aver superato un nuovo rio, si attraversano i primi affioramenti di marmo, chiaramente riconoscibili per via della superficie corrosa. Costeggiati due casolari diroccati, si prosegue innalzandosi in direzione di un evidente cartello che delimita l'area delle cave, in prossimità di alcuni edifici nei pressi della stazione della teleferica ora in disuso (0,45 ore da Vercio; 1,30-1,45 dalla partenza).

Si tenga presente che, in tutta la zona delle cave, l'acqua è scarsa.

Nell'area affiorano principalmente gneiss kinzigitici inglobanti grandi lenti di marmi e calcefiri che si estendono, complessivamente, su una larghezza di circa 300 metri. I principali banchi di marmo sono tre: la fascia maggiore raggiunge i 32 metri di larghezza. Sono presenti diverse tonalità di colore: rosa (la più pregiata), bianco e anche, dove alla calcite si aggiungono silicati e solfuri, verde e grigio. Anche i calcefiri si presentano alquanto eterogenei, con frequenti intercalazioni di gneiss, fratturazioni, dislocazioni e discontinuità nella composizione. Le cave sono famose anche per i minerali che vi si rinvennero, spesso esteticamente poco attraenti, ma di grande rarità e interesse scientifico: in un classico repertorio di minerali ossolani [ROGGIANI 1975] sono esplicitamente citati, per i marmi di Candoglia, oltre 60 minerali diversi. È ben vero che il repertorio di Roggiani pecca un poco per entusiasmo, ma anche depurandolo da quei nomi che secondo i criteri odierni non corrispondono a veri e propri minerali (bensì a loro miscele o varietà) e da poche segnalazioni successivamente messe in dubbio, restano



*La cava Cornovo Est adiacente alla grotta di Candoglia.
Sullo sfondo il massiccio granitico del Mottarone.*

pur sempre quasi 50 minerali, due dei quali (la taramellite e la wenkite) sono stati rinvenuti per la prima volta in natura proprio nel marmo di Candoglia.

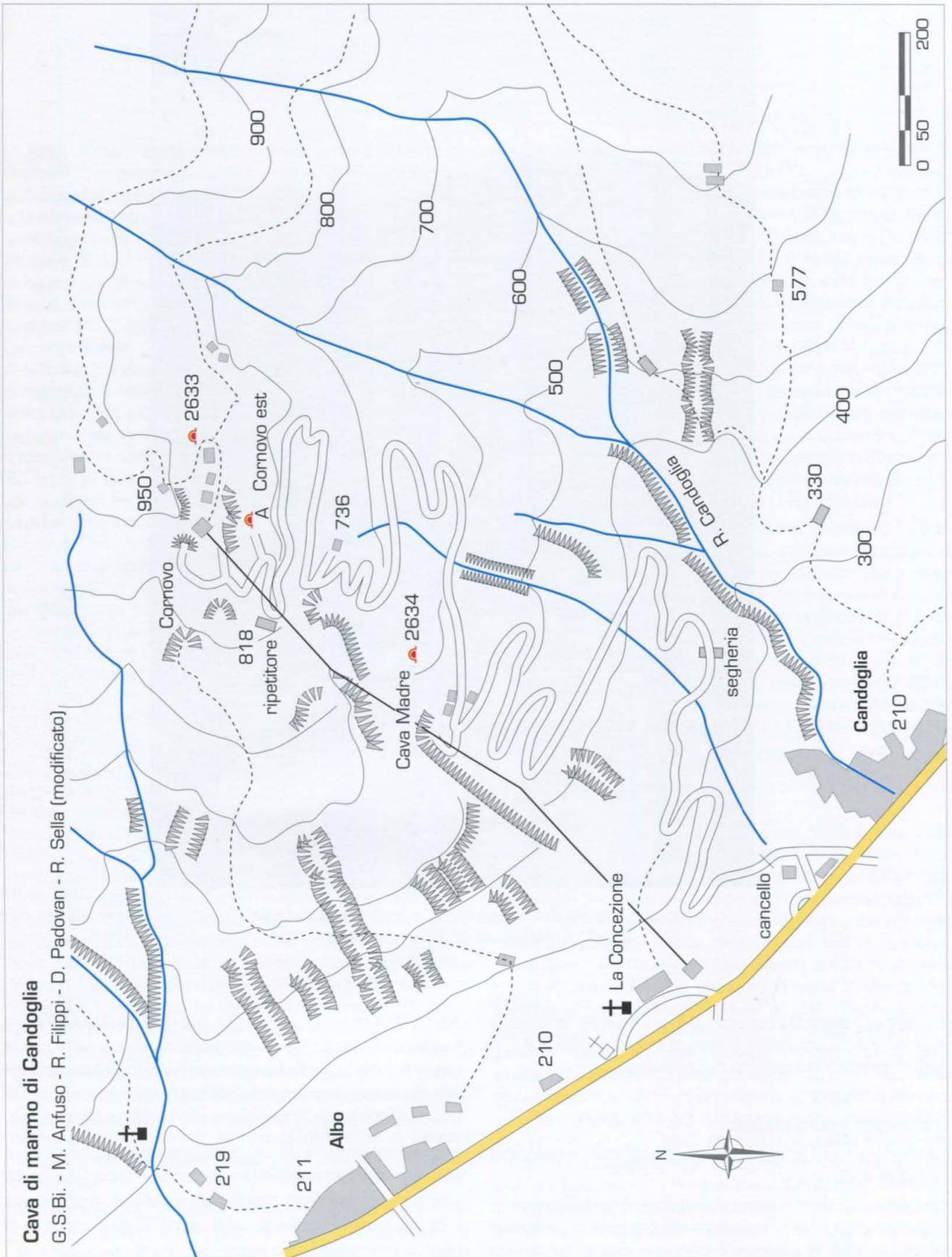
Il carsismo superficiale

Modesti sono i fenomeni carsici superficiali osservabili nell'area di Candoglia.

Una marcata depressione doliniforme è visibile nei prati di Ruspesso, proprio a sinistra del termine della strada asfaltata che vi sale da Bieno; ha diametro di una

quarantina di metri, una profondità di circa 10 e ha tutto l'aspetto di una dolina di dissoluzione, anche se le rocce che affiorano superficialmente sono degli gneiss. Qualche avvallamento simile, anche se non così pronunciato, si trova anche lungo la cresta, seminascolato dal bosco.

In corrispondenza dei vari affioramenti di calciferini è abbastanza facile rinvenire rocce corrose superficialmente con la caratteristiche morfologie a pettine, mentre qua e là, sui marmi puri affioranti, si osservano accenni di corrosione superficiale.





Grotta di Candoglia: il cunicolo di accesso.

2633 PIVB - GROTTA DI CORNOVO O DI CANDOGLIA

Comune: Mergozzo (VB)

Località: cave di marmo di Candoglia

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate geografiche: 4° 01' 24" O; 45° 59' 05" N

Coordinate UTM: 32 T MR 5592 9275

Quota: m 884

Sviluppo spaziale: 82 m

Sviluppo planimetrico: 45 m

Dislivello: - 50 m

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni:

la grotta è stata certamente discesa dai cavaatori delle cui esplorazioni restano, un po' ovunque, brutti resti di scale di legno e perfino di un impianto elettrico. La prima visita di speleologi risale al 3.4.1966 e fu opera di Calleri e Sodero (del Gruppo Speleologico Piemontese di Torino) che battezzarono la cavità Grotta di Cornovo e ne stesero un esauriente rilievo mai pubblicato [SODERO 1966]. La loro esplorazione non ebbe, però, alcuna risonanza e quando, nel 1980, il Gruppo Speleologico Biellese visitò nuovamente la cavità, le diede un nuovo nome (Grotta di Candoglia) e ne rifece il rilievo. Il 19.12.1997 gli speleologi novaresi rinvennero una breve prosecuzione molto concrezionata.

Accesso:

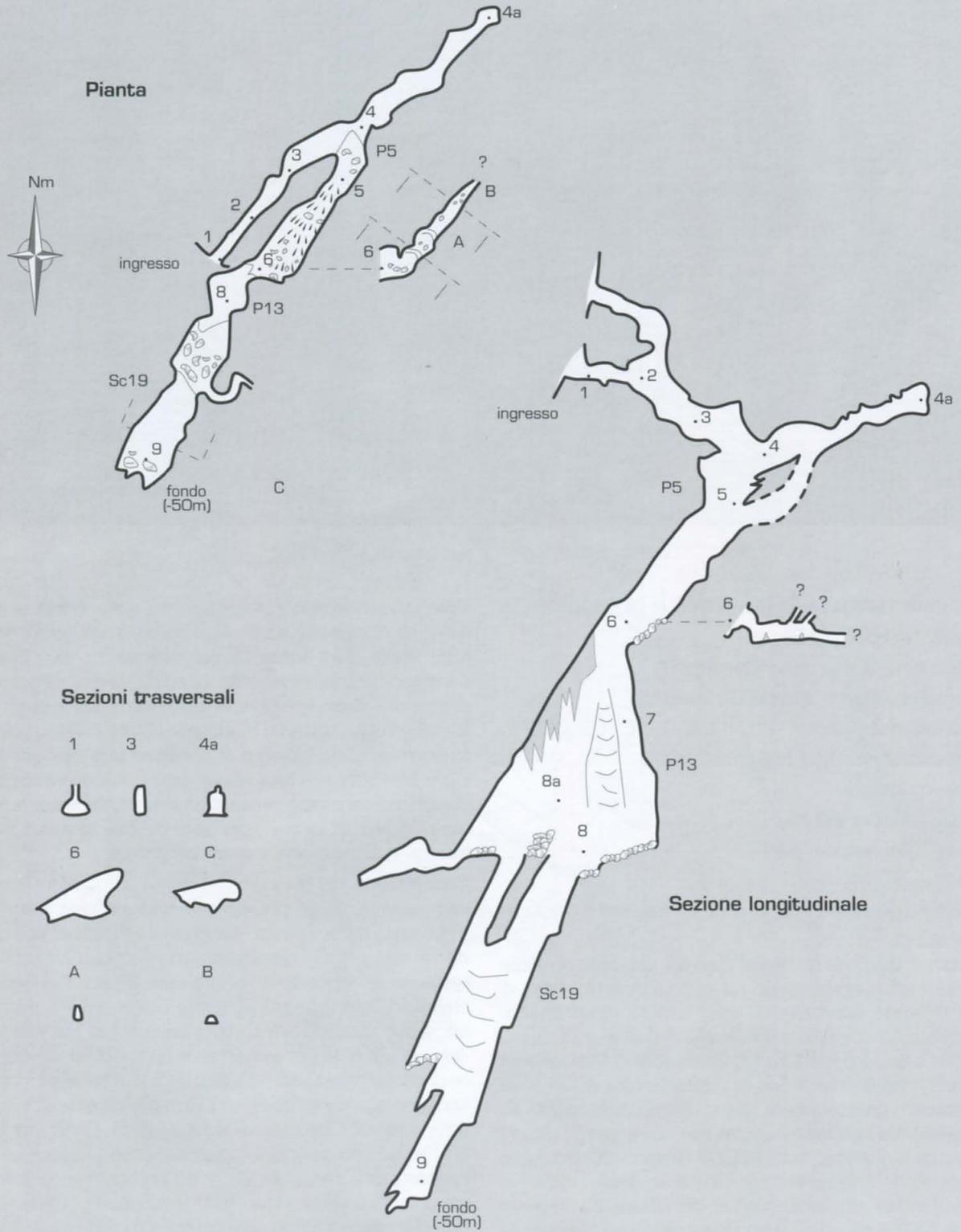
cavità non facile da trovare. Dal paese di Candoglia si risale la strada delle cave fino al termine, nei pressi

della cava Cornovo sulle cui pareti sono incise antiche date di coltivazione. Si sale ancora un poco fino a incontrare, alla sommità della cava Cornovo Est, un caratteristico allineamento di edifici ormai diroccati, il primo dei quali ospitava la stazione superiore di una funivia proveniente dal fondovalle. Dopo l'ultimo edificio, si prende, sulla sinistra, il sentiero che sale verso la cava Mergozzoni: fatti pochi metri, in corrispondenza del primo tornante verso sinistra, si attraversa a destra, in mezzo ai rovi, per una decina di metri fino a intuire, e poi trovare, il piccolo ingresso.

Descrizione:

interessante cavità, prevalentemente verticale. L'ingresso è costituito da uno stretto condotto freatico che, passando per la base di un camino anch'esso comunicante con l'esterno, conduce ad un primo salto di circa 5 m (grossa clessidra alla sommità, ma è consigliabile aver già ancorato la corda all'esterno; un vecchio spit alla base del camino è ormai inutilizzabile; prevedere almeno 15 m di corda). Alla base del salto, un breve terrazzo inclinato conduce alla partenza di un pozzo da 13 m (spit e solido fittone di cava ben visibili sulla destra). Dalla sua base un ripidissimo scivolo impostato su un interstrato (necessaria una corda da 25 m da ancorare su una minuscola clessidra con rinvio sulla corda del P 13) consente di raggiungere il fondo della grotta, un modesto ambiente largo solo pochi metri dove i torinesi tentarono una disostruzione di cui resta testimone un muretto a secco realizzato con i blocchi spostati.

Dalla base del P13 è anche accessibile, con breve e



2633 PiVB - GROTTA DI CORNOVO O DI CANDOLIA
 G.S.Bi. 1978 - G.G.N. 1997 - G. Banfi - R. Sella - G. D. Cella - V. Indelicato



agevole arrampicata, un terrazzino che sovrasta lo scivolo finale e al quale fa seguito un breve e angusto cunicolo.

Osservazioni:

la grotta segue prevalentemente la direzione della stratificazione originale della roccia (circa N 45° E) in corrispondenza di un fascio di fratture ad essa ortogonali (circa N 35° O). Il P 13 sembra un pozzo-cascata che ha progressivamente arretrato la sua soglia: infatti, il suo soffitto rappresenta la continuazione della volta della galleria precedente.

Cosa inusuale nella zona, la grotta è discretamente concrezionata. In particolare, la discesa del P 13 avviene a fianco di una grande colata calcitica.

Da segnalare la presenza di un deposito di ghiaie a metà dello scivolo finale.

Gli scorrimenti idrici sono oggi praticamente assenti o limitati a qualche stillicidio, situazione che presumibilmente non dovrebbe cambiare molto neanche nei periodi piovosi.

Una discreta corrente d'aria interessa la parte superiore della grotta per poi perdersi alla sommità del P13.

Bibliografia principale:

[BANFI et al. 1980].

2634 PVB – GROTTA SOPRA LA CAVA MADRE (IL SIFONE)

Comune: Mergozzo (VB)

Località: cave di marmo di Candoglia

Cartografia: I.G.M., 31 I NE Ornavasso

Coordinate geografiche: 4° 01' 28" O; 45° 58' 57" N

Quota: m 685

Sviluppo spaziale: 43 m

Sviluppo planimetrico: 35 m

Dislivello: + 6,5 m

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni:

la grotta fu visitata il 3.4.1966 da Calleri e Sodero, del Gruppo Speleologico Piemontese di Torino, che la battezzarono Grotta sopra la Cava Madre [SODERO 1966]. Essa era, del resto, conosciuta dai cavaatori che la sfruttarono come riserva naturale d'acqua. Anche in questo caso, nel 1980 il Gruppo Speleologico Biellese visitò nuovamente la cavità e, credendola nuova, le diede un nuovo nome (Il Sifone) e ne stese il rilievo.

Accesso:

risalire la strada fino al quarto tornante dopo la Cava Madre. Appena prima, il muretto di protezione sulla sinistra presenta una breve interruzione che dà accesso a una ripida scala di pietra. La grotta si apre a breve distanza dalla base della scala, al termine di una traccia disagevole.

Descrizione:

la grotta si apre in prossimità del lato Est della lente sfruttata dalla Cava Madre ed è impostata parallelamente

alla giacitura degli originali strati della roccia, in direzione NE-SW. L'ingresso, che è alto e stretto e dà su una galleria di forma vagamente rettangolare, è allagato e per procedere si è costretti a mantenersi alti sull'acqua con disagiati opposizioni. Dopo pochi metri un accumulo detritico di terriccio e blocchi rocciosi alto quasi 3 m, ostruisce parzialmente la galleria: lo si supera in alto sulla destra grazie a una piccola cengia rocciosa, cui segue una china detritica abbastanza inclinata che porta a un piccolo vano, in comunicazione, grazie a uno scivolo e una fenditura verticale di 3 m, con il pavimento della galleria principale (corda da 10 m, spit).

La galleria, larga in media 1 m e alta poco più di 2, si presenta spesso allagata e prosegue in direzione Nord-Est per una ventina di metri, ove una frana di roccia e terriccio impedisce ogni ulteriore prosecuzione.

Osservazioni:

contrariamente a quanto osservato nella Cava Madre e alla grotta Cornovo, dove i fenomeni carsici sono generalmente impostati lungo piani di frattura perpendicolari all'originaria stratificazione dei sedimenti calcarei, in questo caso il carsismo si è sviluppato lungo i piani dell'originaria stratificazione. In sezione, si osservano a varia altezza lame e quinte rocciose che testimoniano antichi cunicoli scavati sotto pressione; il più esteso è quello che si osserva ad una altezza di circa 2 metri sopra il lago. L'azione erosiva dell'acqua, che ha lasciato segni visibili in più punti sulle pareti e sul fondo del banco di marmo, ha messo in evidenza sulle pareti livelletti ricchi di silicati.

Dal punto di vista idrologico la grotta è caratterizzata dalla presenza di pozze e di un discreto laghetto lungo circa 9 m e con profondità massima di circa 1,5 m. L'alimentazione pare derivare da una condotta freatica a livello del pavimento nella zona finale, nonché da varie zone con intenso stillicidio; nei periodi piovosi l'attività idrica dovrebbe subire un deciso incremento.

L'acqua in uscita dal laghetto genera un piccolo rigagnolo che presto si perde tra i detriti.

Bibliografia principale:

[BANFI et al. 1980].

Nel 1980, gli speleologi biellesi esplorarono anche altre due cavità, non catastate, che sono (o potrebbero essere) state distrutte dal procedere dei lavori di estrazione del marmo.

Non catastata – GROTTA A

Comune: Mergozzo (VB)

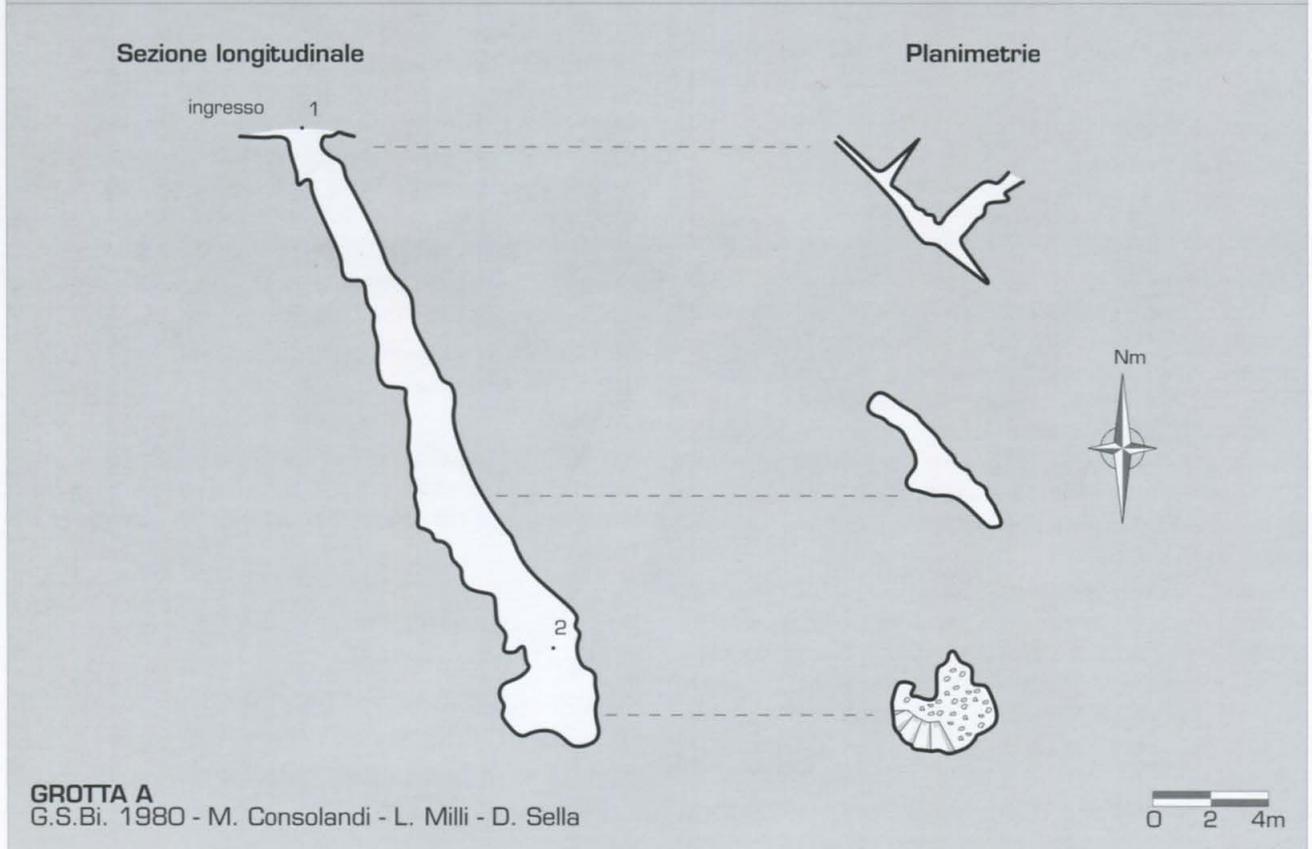
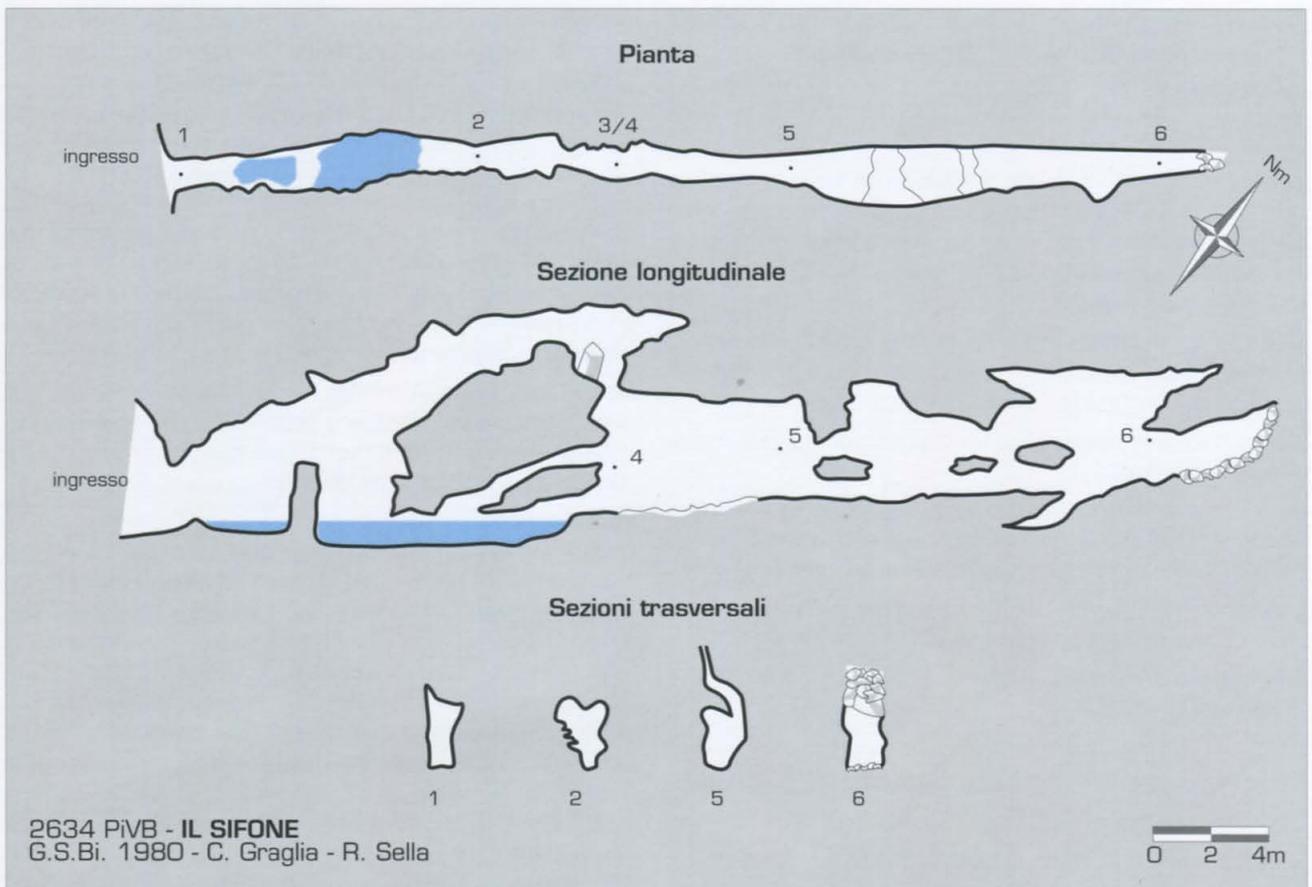
Località: cave di marmo di Candoglia, cava Cornovo Est.

Cartografia: I.G.M., 31 I NE Ornavasso

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Speleologico Biellese 1980.



Descrizione:

è stata completamente distrutta dal procedere dei lavori di cava e non esiste più. Si apriva sul piano di calpestio della cava Cornovo Est, in un blocco di marmo in fase di taglio, ed era costituita da un bel condotto in ripidissima discesa, impostato su un interstrato. Il dislivello superava i 20 metri.

Bibliografia principale:

[BANFI et al. 1980].

Non catastata – **GROTTA Z**

Comune: Mergozzo (VB)

Località: cave di marmo di Candoglia, cava Madre.

Cartografia: I.G.M., 31 I NE Ornavasso

Formazione geologica: marmi della Formazione Kinzigitica.

Esplorazione:

Gruppo Speleologico Biellese 1980.

Descrizione:

nel 1980, il Gruppo Speleologico Biellese poté visitare, almeno in parte, un interessante pozzo-camino scoperto durante il taglio di un blocco all'interno della Cava Madre. La parte a pozzo, a quella data, era già stata completamente riempita di detriti ma sembra che raggiungesse una profondità di circa 50 m. La parte ascendente venne invece risalita dai biellesi per circa 30 m, utilizzando scale da cantiere e sfruttando alcuni providenziali terrazzini. Risultava impostata su una frattura e un interstrato ortogonali fra loro e successivamente ampliata in regime freatico. Vi soffiava una forte corrente d'aria. La grotta non fu inserita nel catasto perché ne sembrava imminente la distruzione col procedere dei lavori di cava. Non sappiamo se essa esista ancora.

Bibliografia principale:

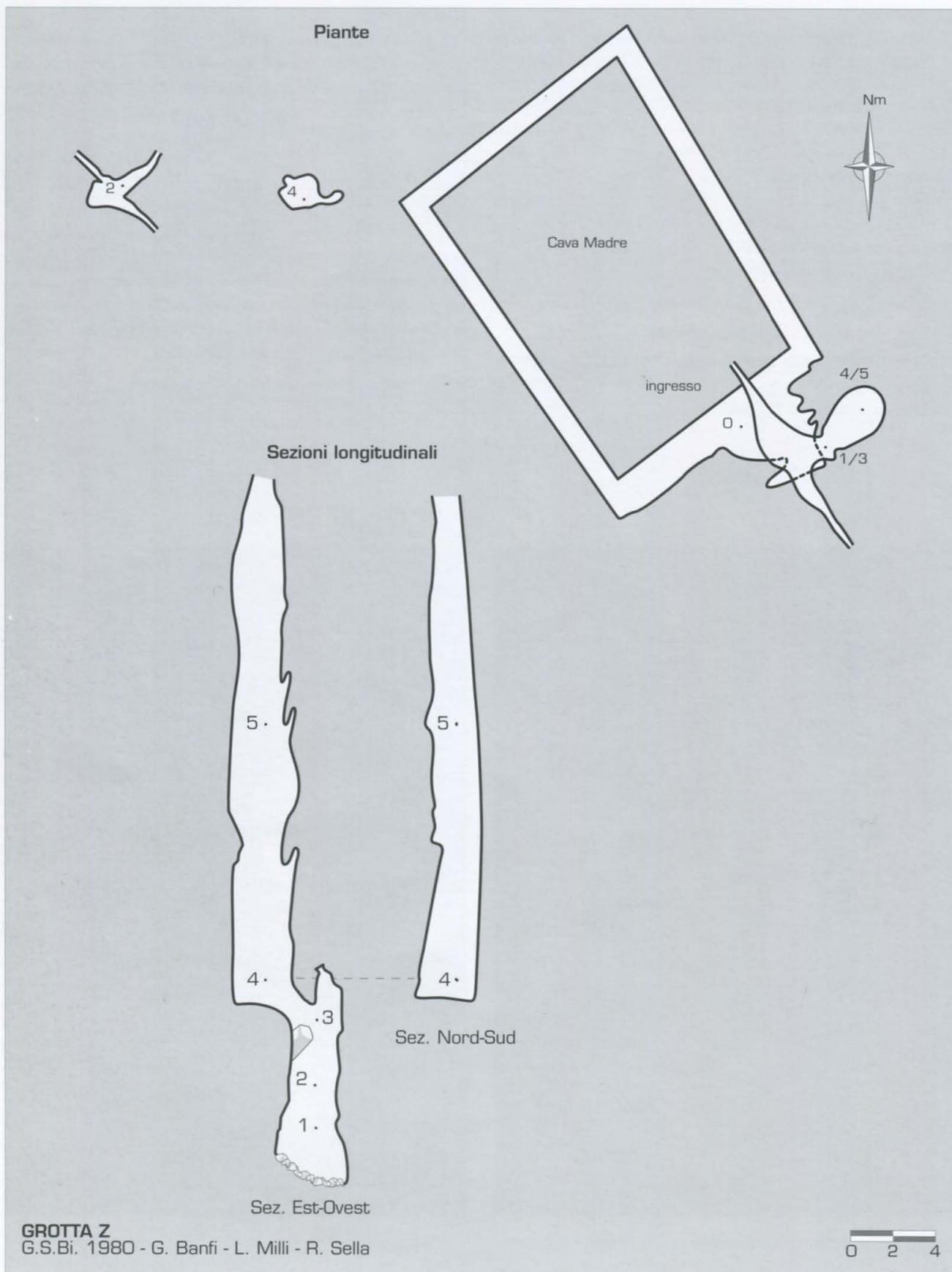
[BANFI et al. 1980].



Grotta di Candoglia: testimonianze di precedenti esploratori incise nel marmo.



Grotta di Candoglia: imbocco del secondo pozzo.



La Val Grande

Nei capitoli precedenti abbiamo avuto modo di seguire le lenti di marmi e calcefiri della Formazione Kinzigitica, lunghe e strette, dalla Valle Strona al territorio di Ornavasso e poi sulla sinistra orografica dell'Ossola, sopra l'abitato di Candoglia. Ma esse non si arrestano di certo in corrispondenza dello spartiacque sopra Candoglia.

Come già accennato, dall'altezza del Mont'Orfano fino alla piana di Domodossola, il confine orientale del bacino ossolano è costituito da aspre creste oltre le quali si estende una vasta, complessa zona di valli e rilievi che si spingono fino alle sponde del Lago Maggiore. Questi luoghi sono fra i più selvaggi e meno abitati dell'Italia settentrionale e costituiscono, in gran parte, il bacino della Val Grande, da pochi anni dichiarato Parco Nazionale.

Sebbene l'inoltrarsi nei vasti territori disabitati della Val Grande costituisca ancora un'autentica avventura, l'idea di esplorare le prosecuzioni che i filoni di marmi e calcefiri

dovevano certamente avere nella Val Grande non è recentissima. Già nel dicembre del 1985, speleologi novaresi effettuarono una prima ricognizione sulla cresta che da Ruspetto porta al Monte Faiè (m 1352) e poi ai dirupati picchi sopra le cave di Candoglia, nella speranza di poter seguire la prosecuzione dei filoni di marmo. Ma la fitta copertura boscosa dei pendii verso la Val Grande impedì non solo di trovare grotte ma anche, più semplicemente, di farsi un'idea del potenziale speleologico della zona. Poi, sul finire degli anni '90, cominciarono ad arrivare segnalazioni circa l'esistenza di una grotta nei pressi di Corte Buè, proprio sulla prosecuzione dei filoni di Candoglia: si trattava della Ca' d'la Cusc, esplorata, in gran parte, fra il 1999 e il 2000.

Ma, di fatto, l'esplorazione speleologica della Val Grande è appena iniziata e numerosi affioramenti calcarei che vi sono segnalati attendono ancora la visita del primo speleologo.



La Val Grande presso Corte Buè. (R. Mazzetta)

2720 PIVB - CA' D'LA CUSC

Comune: San Bernardino Verbano

Località: Val Grande, dintorni di Corte Buè

Cartografia: I.G.M., 30 I NE Ornavasso

Coordinate geografiche: 4° 00' 10" O; 45° 59' 50" N

Quota: m 720

Sviluppo: oltre 500 m (le esplorazioni sono tuttora in corso)

Dislivello: 86 m (+40, -46)

Formazione geologica: calcefiri della Formazione Kinzigitica.

Esplorazioni:

Le parti interne della grotta erano già conosciute, almeno parzialmente, negli anni '30: alla base del pozzo, infatti, alcune scritte riportano la data del 4.7.1934. A quel tempo, peraltro, tutta la Val Grande, e in particolare Corte Buè, erano molto più frequentate di adesso. Circa l'esistenza di una grotta nella zona, il Gruppo Grotte Novara, ha cominciato a ricevere segnalazioni sul finire degli anni '90, in particolare dai soci del Gruppo Escursionisti Val Grande. Nel 1998, grazie alla collaborazione del sig. Osvaldo Bottini, profondo conoscitore della zona, è stato possibile individuarla e accedervi. Le esplorazioni non possono ancora dirsi concluse.

Leggende:

la grotta è fra quelle ritenute abitate dai cucitt e, in particolare, da una femmina: una cuscia (parola che qui viene troncata, cusc, e pronunciata con la seconda c dolce, come nella parola scia). Questa cuscia doveva essere, se non cattiva, piuttosto dispettosa e, per allontanarla, gli esseri umani che frequentavano quei paraggi ricorsero ad un espediente già utilizzato ad Arona: approfittando di un'assenza della cuscia, il sasso su cui essa preferiva sedersi venne arroventato per benino così che, quando il folletto ritornò, si prese una tale ustione che non fu più rivisto nei dintorni.

Un altro racconto vuole che questa grotta, molto temuta dai locali, fosse abitata da una vecchia solitaria, evitata dai suoi compaesani, che custodiva le anime di coloro che erano morti nella valle.

Accesso:

ci si muove all'interno di un Parco Nazionale e, per una visita, è pertanto opportuno richiedere l'autorizzazione della direzione del Parco.

L'accesso qui descritto non è il più breve di quelli possibili. È però, di gran lunga, il più semplice. Da Fondotoce o da Verbania si giunge a Bieno e si prosegue per strada asfaltata verso l'alpe Ompio e il rifugio Fantoli. La strada termina in località Ruspesso (m 937) dove si lascia l'auto. Si prosegue per l'evidente viottolo che conduce al vicino rifugio A. Fantoli, all'alpe Ompio (m 990). Il sentiero prosegue oltre il rifugio e, in breve, sale a una bocchetta contrassegnata da una rudimentale croce di legno e da un più moderno cartello esplicativo del Parco

Nazionale della Val Grande. Oltre la bocchetta si è in Val Grande. Si prosegue in lieve discesa fino a incontrare un ampio canalone. Si rimonta, con frequenti svolte, il versante opposto pervenendo a una radura della faggeta da cui si gode un ampio panorama sulla Val Grande e sulle baite di Corte Buè. Da qui si inizia un largo giro a mezza costa, in discesa, che termina infine alla sommità di un prato proprio sopra le prime baite di Corte Buè (m 888). La grotta, di difficile reperimento, si apre poco sotto, in un'intricatissima vegetazione (circa 2,30 ore da Ruspesso).

Descrizione:

l'ingresso della caverna ha la forma di un parallelogramma di 4 metri per 3 circa e, se non fosse per questa sua considerevole ampiezza, sembrerebbe quello di una grotta tettonica. Il banco di roccia solubile, infatti, è stato interamente disciolto dall'acqua ed entrambe le pareti sono ora formate da rocce cristalline.

Le zone iniziali e la galleria fossile

Una breve discesa immette in un ampio salone, alto anche 7-8 metri, largo altrettanto e lungo complessivamente una sessantina di metri. Gran parte delle pareti della sala sono di gneiss e la sua sezione trasversale (come pure quella dell'ingresso), a pareti rettilinee e oblique, rispecchia giacitura e immersione dei banchi delle differenti rocce che costituiscono la Formazione Kinzigitica. Il pavimento è coperto da una spessa coltre di sabbia, residuo insolubile dei calcefiri in cui originariamente era scavata la grotta.

A circa metà del salone, alcune aperture alla base della parete sinistra segnano il punto in cui esso ha intercettato, in maniera apparentemente casuale, una galleria



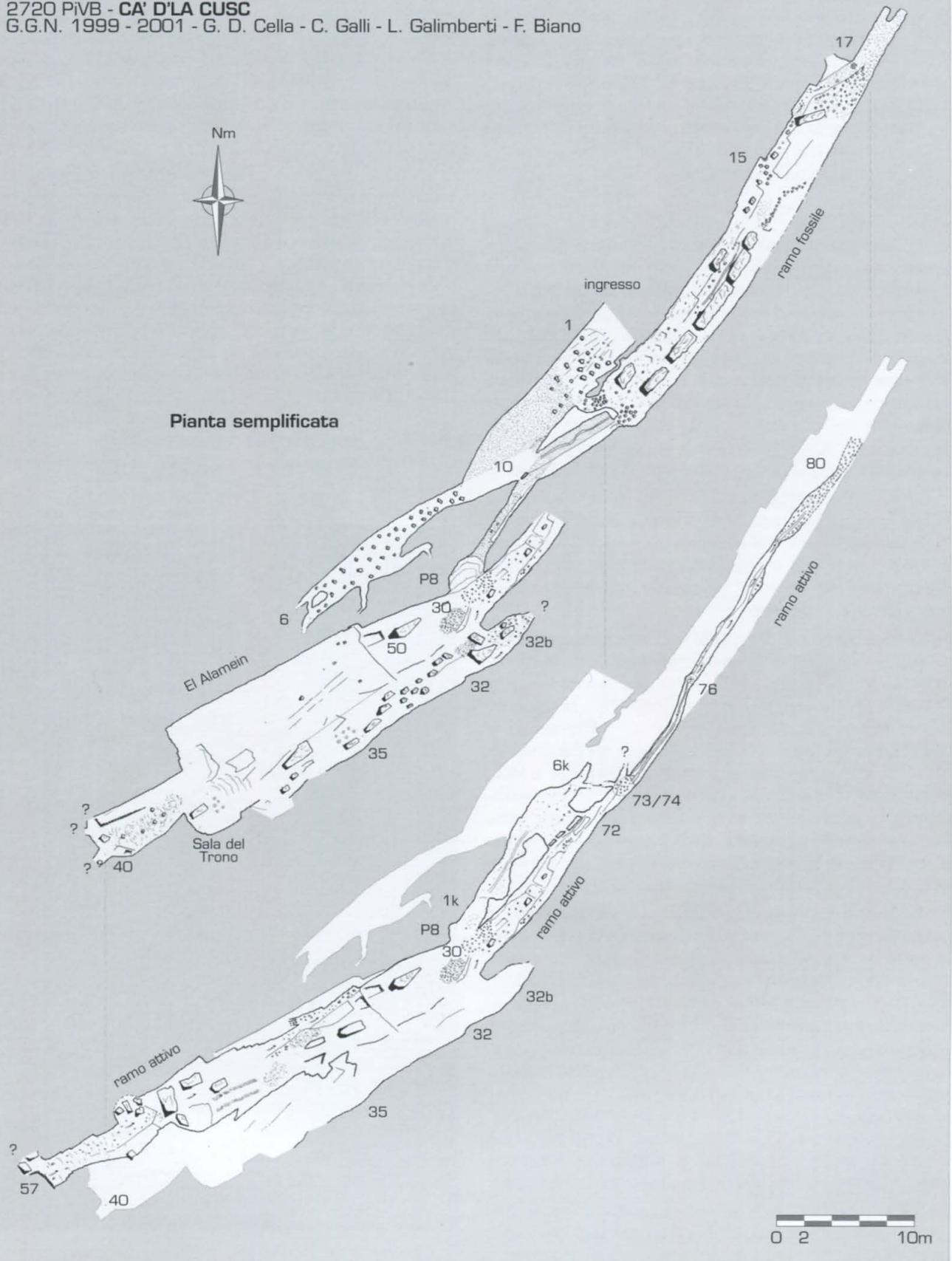
Ca' d'la Cusc: una curiosa stalagmite nel ramo fossile.

2720 PivB - CA' D'LA CUSC

G.G.N. 1999 - 2001 - G. D. Cella - C. Galli - L. Galimberti - F. Bianco



Pianta semplificata



preesistente che, ormai fossile, si immerge ripida verso le zone sottostanti l'ingresso. La galleria, lunga circa 90 metri, è rettilinea e, sebbene sia piuttosto bassa in alcuni tratti, è sempre però abbastanza ampia, con una larghezza massima di 7-8 metri. Un intenso stillicidio origina un rigagnolo che scompare nel pavimento poco prima del termine del ramo; qui, si avverte distintamente il rumore di una cascata esterna, a dimostrazione che ci si trova a breve distanza dalla superficie.

Il ramo attivo

All'inizio della galleria fossile (punto 10 del rilievo), risalendo un facile gradino, sulla destra si ha accesso a quella che sembra essere la prosecuzione verso monte della galleria fossile ma che, ben presto, si arresta su un pozzo, al cui fondo scorre un torrente. Le pareti del pozzo, profondo 8 metri, non sono verticali ma a gradoni, tanto che, con qualche attenzione, lo si può scendere in arrampicata; la pessima qualità della roccia rende, però, comunque necessaria una corda cui assicurarsi (grossa clessidra sulla volta, qualche metro prima dell'orlo). Alla base del pozzo (punto 30 del rilievo), si è sul corso d'acqua che ha dato origine alla grotta e che è percorribile sia verso monte, sia verso valle.

Con il ramo attivo comunicano anche almeno altri tre passaggi accessibili dal salone iniziale. Sono tutti piuttosto scomodi e sboccano tutti sulla volta della galleria: essi non vengono, perciò, normalmente utilizzati per accedere al torrente.

Dalla base del pozzo, il torrente può essere agevolmente risalito in una galleria larga anche una decina di metri, superando prima una china sabbiosa, quindi un salto dovuto a grossi massi di crollo. Poco dopo si trovano, sulla sinistra, alcune firme di visitatori. Più avanti la galleria curva leggermente a destra, e, in corrispondenza di un caratteristico affioramento di rocce scure, la volta si abbassa fino a divenire alta poco più di un metro. Dopo una ventina di metri si incontra una ripida frana con massi poco assestati, da cui sgorga l'acqua. Un modesto scavo e alcune risalite tra i massi per aggirare la frana hanno portato a risultati trascurabili.

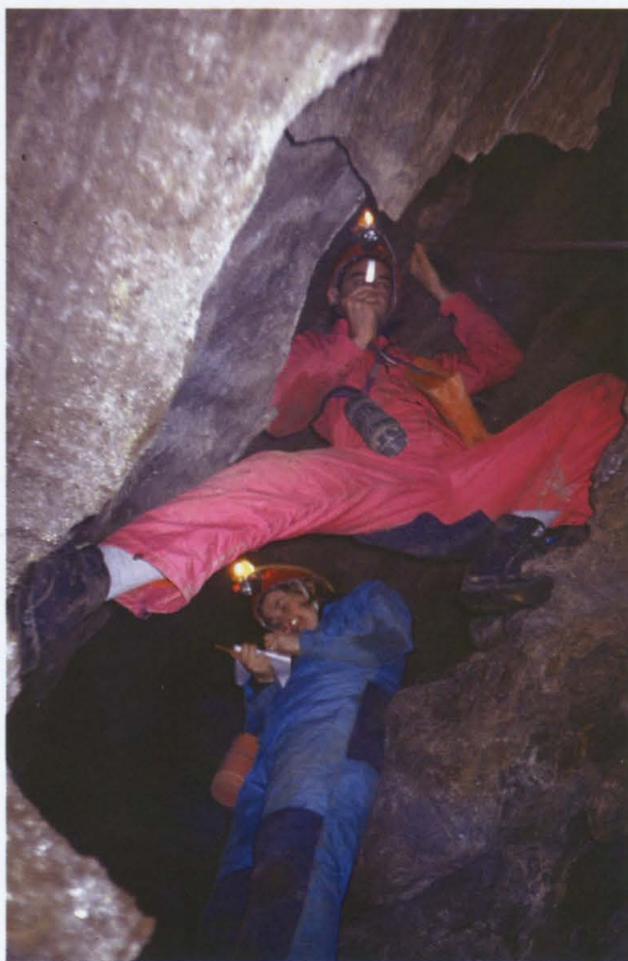
Dalla base del pozzo, il torrente può essere seguito anche verso valle. Si procede inizialmente in una galleria in discesa molto ampia, in ambienti di crollo ove presto il torrente scompare. Parallelamente si sviluppa anche una seconda e bassa condotta, che torna in comunicazione con il ramo principale con una serie di angusti passaggi, e che pertanto non conviene seguire. Dopo alcuni saliscendi, ci si infila in uno stretto ma alto meandro, sul cui fondo scorre veloce il torrente: procedendo su provvidenziali mensole laterali sospese, si raggiunge un punto più largo, battuto da una cascatella (punto 76 del rilievo), in comunicazione mediante una serie di disagiati cunicoli con il sovrastante ramo fossile.

Segue un suggestivo tratto di galleria rettilinea, con pendenza molto uniforme, scavato nel vivo marmo e percorso dal torrente in un susseguirsi di scivoli e

marmitte; verso il fondo, dove il rumore della poca acqua è comunque impressionante per la ristrettezza degli ambienti, la galleria diventa per breve tratto orizzontale: un basso passaggio permette di infilarsi in un angustissimo ambiente dove l'acqua si perde tra i massi. Anche qui un tentativo di scavo non ha fornito risultati e anche qui si ha l'impressione di trovarsi ormai prossimi all'esterno.

I saloni fossili

Dalla base del pozzo si notano, sul lato opposto, altri vasti ambienti (caposaldo 32B del rilievo) che si sviluppano più o meno paralleli alla galleria attiva, ma su un livello superiore. Passati a fianco di un masso con scritte e disegni, si raggiunge il lato opposto dell'ampia galleria che, superato un noioso stillicidio, si risale costeggiandone la parete. Dopo un grazioso angolo con un bel gruppo di stalattiti, si supera uno scalino di roccia sulla destra e ci si immette in un salone inclinato non molto alto ma assai vasto (18 x 30 m), dal caratteristico pavimento assolutamente piatto (El Alamein), originato, presumibilmente, dal crollo di un unico, ciclopico blocco dal soffitto della sala. Alla sommità del salone si incontra il punto più concrezionato e più bello della grotta, la Sala del Trono.



Ca' d'la Cusc: operazioni di rilievo nel ramo attivo.

2720 PVB - CA' D'LA CUSC
G.G.N. 1999 - 2001 - G. D. Cella - C. Galli - L. Galimberti - F. Bianco

Sezione longitudinale semplificata



Oltre, si può ancora risalire lungo sfasciumi di roccia per un'altra quindicina di metri, fino a raggiungere un'ennesima frana che rappresenta il punto più alto di tutta la grotta, 40 metri sopra la quota dell'ingresso.

Osservazioni:

la grotta si sviluppa all'interno di una sottile lente di calciferi, la cui larghezza non supera la quindicina di metri; il loro colore varia dal grigiastro al nero. Il contenuto di materiali insolubili, principalmente silicati, è molto variabile e in alcuni punti può rappresentare la quasi totalità della roccia: frequentemente i silicati affiorano in rilievo, sulla superficie della roccia, sotto forma di caratteristici allineamenti paralleli. In alcuni tratti della grotta, l'intero banco è stato asportato, e le pareti sono costituite dagli gneiss kinzigitici, ospitanti la lente.

Di particolare interesse sono i riempimenti chimici che sono insolitamente frequenti rispetto alle altre grotte della zona e che danno luogo ad ambienti molto suggestivi: si tratta di speleotemi tra i più belli presenti nelle intere province di Novara e del Verbano-Cusio-Ossola. Vi sono rappresentate molte classiche forme: stalattiti, stalagmiti, cortine, colate (alcune luccicanti per la presenza di grandi facce dei cristalli di calcite), piccoli gours e anche poche pisoliti di calcite.

Tra le mineralizzazioni secondarie, sembra riscontrarsi anche del gesso: si tratta di una scoperta che, se confermata, potrebbe fornire utili e inaspettate informazioni sulla genesi della cavità.

Il torrente principale della grotta è perenne e percorre quasi interamente il ramo attivo: la portata, misurata al

fondo della grotta, è dell'ordine dei 20-40 l/min, e la temperatura sugli 8.5-8.7 °C. Il torrente riceve almeno tre contributi la cui temperatura oscilla stagionalmente di qualche grado, chiaro indice di relazione con flussi esterni. Un test di colorazione effettuato in corrispondenza della valle sovrastante, dove il torrente esterno ha una vistosa perdita, ha infatti mostrato che le acque convergono nella parte terminale del torrente ipogeo. Le acque della grotta sembrano tornare alla luce qualche decina di metri oltre il fondo, poco sotto una cascata esterna.

Oltre al torrente principale, c'è anche un rigagnolo stagionale, con portata inferiore a 1 l/min, che percorre il ramo fossile: confluisce, probabilmente, nel sottostante torrente principale.

Dal punto di vista meteorologico, la grotta si comporta come ingresso basso di un sistema più vasto rispetto a quello conosciuto: nel periodo estivo dall'ingresso fuoriesce una violenta corrente di aria più fredda di quella esterna, mentre nel periodo invernale il flusso dell'aria si inverte e la grotta è percorsa da un gelido flusso di aria proveniente dall'esterno. Lungo questo percorso, la temperatura dell'aria varia quindi stagionalmente, oscillando tra 2 e 9.5 °C; la temperatura di equilibrio della grotta si colloca comunque intorno a 9 °C.

Lo studio della caverna e la sua stessa esplorazione sono tuttora in corso: a questo scopo è in preparazione una specifica convenzione con l'ente Parco.



Ca' d'la Cusc: la Sala del Trono.



Ca' d'la Cusc: cunicolo di collegamento al ramo attivo.

Bibliografia

- ARGANO R., BALDARI F. e MANICASTRI C. 1982: Isopodi sotterranei italiani (Crustacea, Malacostraca). *Lavori Soc. Ital. Biogeografia* (nuova serie), 1978, 119-137.
- ASSOCIAZIONE GRUPPI SPELEOLOGICI PIEMONTESI 1995: Atlante delle grotte e delle aree carsiche piemontesi. Regione Piemonte e AGSP, Torino.
- BALBIANO D'ARAMENGO C. 1966: Le grotte di Sambughetto in Valstrona (Piemonte). *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano*, CV (III), 265-279.
- BALBIANO D'ARAMENGO C. 1967a: Colorazione alla grotta delle Fate. *Grotte, Boll. G.S. Piemontese CAI-UGET*, 32, 26.
- BALBIANO D'ARAMENGO C. 1967b: Esperienza con fluoresceina nelle grotte di Sambughetto. *Natura, Riv. Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano*, LVIII (1), 84.
- BALBIANO D'ARAMENGO C. 1970: L'impiego del carbone attivato quale adsorbente della fluoresceina nello studio della circolazione idrica sotterranea. *Le Grotte d'Italia*, 4 (II), 203-210.
- BANFI G., COMELLO D. e SELLA R. 1980: Candoglia. *Orso Speleo Biellese, Boll. G.S. Biellese CAI*, 8, 25-32.
- BARBÈ G. 1999: Novara fa da sé. Dizionario biografico e dei periodici. Istituto storico della resistenza e della società contemporanea nel novarese e nel Verbano, Cusio, Ossola 'Piero Fornara', Alterstudio Novara.
- BAZETTA N. 1906: La caverna di Sambughetto in Valle Strona. Ricordi di un'esplorazione speleologica. *Riv. Mens. C.A.I.*, 25 (12), 470-474.
- BAZETTA N. 1930: Guida del Lago d'Orta e Valle Strona. Preda ed., Milano.
- BERTOLANI M. 1968: La petrografia della Valle Strona (Alpi Occidentali Italiane). *Boll. Svizzero di Mineralogia e Petrografia*, 48, 695-732.
- BERTOLOTI G.P. e MARINI M. senza data: La dolomia di Arona. Comune di Arona e Regione Piemonte, Grafica P.G.A., Arona.
- BOLDORI L. 1977: Cavernicola italica I. Dalle Alpi Occidentali alla valle del Brenta, a Nord del Po. Parte I. Dai Protozoa ai Crustacea. *Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. St. Nat. Brescia*, 14, 127-172.
- BOLOGNA P. 1994: Ricordo di Don Pietro Silvestri. *Le Rive*, VIII (2/3), 77-80.
- G. BONSIGNORE, G.E. BRAVI, U. RAGNI 1971: Indagine idrogeologica con prospezione geoelettrica per il problema di approvvigionamento idrico del Comune di Gozzano. *Geologia tecnica*, 2, 45.
- BRIGNOLI P.M. 1972: Catalogo dei ragni cavernicoli italiani (Araneae). *Quaderni di Speleologia del Circolo Speleologico Romano*, I, 5-212.
- BRIGNOLI P.M. 1978: Ragni cavernicoli italiani (Araneae). *Lavori Soc. Ital. Biogeografia* (nuova serie), VII, 57-92.
- CANTONETTI S. 1993: senza titolo. Opuscolo realizzato in occasione della 5^a edizione del trofeo intitolato a Valentino Colombi e Carmela Ghinzone, gara di corsa in montagna tenuta a Castiglione Ossola il 13 giugno 1993.
- CAPELLO C.F. 1950: Il fenomeno carsico in Piemonte. Le zone marginali al sistema alpino. C.N.R., Centro stud. geogr. fis., S. 10, n° 3, Tipografia Mareggiani, Bologna.
- CAPELLO C.F. 1955: Il fenomeno carsico in Piemonte. Le zone interne al sistema alpino. C.N.R., Centro stud. geogr. fis., S. 10, n° 6, Tipografia Mareggiani, Bologna.
- CARRARO F. e FORNO M.G. 1979: Un caso di cattura postwürmiana nel lembo calcareo di Arona. *Geog. Fis. Dinam. Quat.*, 2, 3-5.
- CASALE A. 1971: Note Biologiche. I ragni delle grotte piemontesi. *Grotte, Boll. G.S. Piemontese CAI-UGET*, 46, 15.
- CASALE A. 1988: Revisione degli *Sphodrina*. Monografie del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.
- CASALE A. e GIACHINO P.M. 1994: Attività biospeleologica 1994. *Grotte, Boll. G.S. Piemontese CAI-UGET*, 116, 36-39.
- CASALE A., GIACHINO P.M. e LANA E. 1999: Attività biospeleologica anno 1998. *Grotte, Boll. G.S. Piemontese CAI-UGET*, 129, 38-41.
- CASALIS G. 1833-1856: Dizionario geografico, storico-statistico-commerciale degli Stati Sardi di S.M. il Re di Sardegna. L'Ossola Inferiore.
- CELLA G.D., DE GIULI C. e SEBASTIANI P. 1981: Fenomeni carsici presso Arona. *Labirinti, Boll. G.G. Novara CAI*, 2, 8-23.
- CELLA G.D. e GUANELLA B. 1987: Nuove cavità dell'aronese. *Labirinti, Boll. G.G. Novara CAI*, 7, 26-38.
- CELLA G.D. e RAIMONDI S. 1997: La Grotta del Tedesco (Ornavasso, VB). *Labirinti, Boll. G.G. Novara CAI*, 17, 44-48.
- CELLA G.D. e RICCI M. 1984: La Caverna delle Streghe. *Labirinti, Boll. G.G. Novara CAI*, 5, 18-38. Pubblicato anche a puntate in *La Valle Strona*, numeri 3, 4, 5, 6, 10 e 11, Forno 1986.
- CELLA G.D. e RICCI M. 1988: Novità dal Monte Fenera. *Labirinti, Boll. G.G. Novara CAI*, 8, 38-43.
- CELLA G.D. e RICCI M. 1993: Cavità minori della Val Strona. Secondo contributo. *Labirinti, Boll. G.G. Novara CAI*, 13, 31-46.
- CELLA G.D. e RICCI M. 1997: Fenomeni carsici nell'unità Ivrea-Verbanò (Italia Nord-Occidentale). *Atti XVII Congresso Nazionale di speleologia, Castelnuovo Garfagnana, settembre 1994; volume 1; Regione Toscana, G.S. Lucchese, Mus. Civ. St. Nat. Lucca; Litografia Giunta Regionale, Firenze*, 123-134.
- CELLA G.D., RICCI M. e DI SIERO V. 1993: Bibliografia speleologica della Valle Strona (NO). *Labirinti, Boll. G.G. Novara CAI*, 13, 47-55.
- CELLA G.D., RICCI M. e GALIMBERTI L. 2001: Il Complesso dell'Intaglio (Valle Strona 2536 e 2537 VB). *Labirinti, Boll. G.G. Novara CAI*, 21, 9-27.
- CELLA G.D., TEUWISSEN G., BOTTA L. 1995: Böcc 'di Twergi d'la Kalmatta (Ornavasso, VB). *Labirinti, Boll. G. G. Novara CAI*, 15, 26-34.
- CERUTTI L. 1983: Il morto, la capra e i cantori. Costumanze funebri di Sambughetto. *Bollettino Storico per la Provincia di Novara*, 74 (2), 317-333.
- COMOLI I. e DELLAVESA R. 1988: Vie, vicoli e piazze di Novara. I nomi, la storia. Tipografia S. Gaudenzio, Novara.
- COSSUTTA F. 1976: Monte Fenera. Secondo aggiornamento del catasto del Piemonte Nord. *Orso Speleo Biellese, Boll. G.S. Biellese CAI*, 4, 40-65.
- CRAVERI M. 1911: Note preliminari sui fenomeni esodinamici dell'Ossola. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 30, 1.
- CROSA LENZ P. e CRIVELLI G. 1991: I twergi della montagna. *Le Rive*, (6), 32-37.
- DEMATTEIS G. 1959: Primo elenco catastale delle grotte del Piemonte e della Valle d'Aosta. *Rassegna Speleologica Italiana*, XI (4), 171-189.
- DEMATTEIS G. 1995: Carlo Felice Capello 1904-1995. *Grotte, Boll. G.S. Piemontese CAI-UGET*, 119, 6-7.
- DEMATTEIS G. e RIBALDONE G. 1964: Secondo elenco catastale del Piemonte e della Valle d'Aosta. *Rassegna Speleologica Italiana*, XVI (1/2), 81-99.
- DEMATTEIS LANZA C. 1966: Aspetti antropici delle grotte del Piemonte. *Rassegna Speleologica Italiana*, XVIII (3/4), 3-18.
- FOCARILE A. e ORLANDI R. 1962: Due nuove cavità della bassa Val Sesia. *Rassegna Speleologica Italiana*, XIX (1), 32-38.
- FRANCESE G. 1985: Il Cunicolo del Fiero Alleato. *Labirinti, Boll. G.G. Novara CAI*, 6, 21.

- GARDINI G. 2000: Catalogo degli Pseudoscorpioni d'Italia (Arachnida). *Fragmenta Entomologica*, XXXII, Università degli Studi di Roma «La Sapienza», Supplemento, 1-181.
- GAVAZZI C. 1986: L'Orchera: un mistero speleo-paleontologico sulle rive del lago d'Orta. *Orso Speleo Biellese*, *Boll. G.S. Biellese CAI*, 12, 20-22.
- GIUSTI F. e BODON M. 1984: Notulae Malacologicae, XXXI. Nuove Hydrobiidae dell'Italia nord-occidentale. (Gastropoda: Prosobranchia). *Arch. Mollusken.*, 114 (4/6), 157-181.
- GIUSTI F. e PEZZOLI E. 1977: Primo contributo alla revisione del genere *Bythinella* in Italia. *Natura Bresciana*, *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Brescia*, 14, 3-66.
- GIUSTI F. e PEZZOLI E. 1982: Molluschi cavernicoli italiani (Notulae Malacologicae XXVII). *Biogeografia delle caverne italiane. Lavori della Società Italiana di Biogeografia*, VII, 431-450.
- GHIGLIA M. 1977: 2569 PINO. La Beante. *Orso Speleo Biellese*, *Boll. G.S. Biellese CAI*, 5, 42.
- GRUPPO ARCHEOLOGICO DI MERGOZZO 1978: Ossola di pietra nei secoli. *Antiquarium di Mergozzo*, 70-83.
- GRUPPO SPELEOLOGICO PIEMONTESE 1977a: Attività di campagna. *Grotte*, *Boll. G.S. Piemontese CAI-UGET*, 63, 7.
- GRUPPO SPELEOLOGICO PIEMONTESE 1977b: Attività di campagna. *Grotte*, *Boll. G.S. Piemontese CAI-UGET*, 64, 7.
- JEANNEL R. 1926: Faune cavernicole de la France, avec un étude des conditions d'existence dans le domaine souterraine. Parigi.
- LANA E. 2001: Biospeleologia del Piemonte. Atlante fotografico sistematico. Regione Piemonte - AGSP, La Grafica Nuova, Torino.
- MAGISTRETTI M. 1965: Fauna d'Italia. Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae. Catalogo topografico. Calderini, Bologna.
- MARANGON G. 1977: Beante story. *Orso Speleo Biellese*, *Boll. G.S. Biellese CAI*, 5, 41-42.
- MARTINOTTI A. 1968: Elenco sistematico e geografico della fauna cavernicola del Piemonte e della Valle d'Aosta, *Rassegna Speleologica Italiana*, XX (1): 1-34.
- MAVIGLIA C. 1952a: Scoperte e scavi paleontologici in Italia durante il 1952: Paleolitico; Piemonte; Sambughetto Valstrona (Novara). *Riv. Sc. Preist.*, 7 (3-4), 239.
- MAVIGLIA C. 1952b: Le cosiddette "fibbie" del musteriano alpino, rinvenute a Sambughetto Valstrona (Novara). *Atti 1° Congresso Internazionale di Studi Liguri*, Bordighera, 41-47.
- MAZZETTA R. 1992: Grotta Kirova (Grotta dei Partigiani di Massiola). *Labirinti*, *Boll. G.G. Novara CAI*, 12, 28-29.
- MINELLI A., RUFFO S. e LA POSTA S. 1993-95: Checklist delle specie della fauna italiana. Calderini, Bologna, 24 volumi.
- NANGERONI G. 1950: Forme di degradazione meteorica nei graniti del Mottarone (Lago Maggiore). *Natura*, *Riv. Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano*, L(3-4), 59-74.
- PASCUTTO T. 1998: Indagini biospeleologiche in cavità del Piemonte settentrionale. Province di Biella, Vercelli, Novara e Torino (dal 1992 al 1997). Tipolitografia di Borgosesia.
- PASCUTTO T. e BALESTRIERI A. 1998-1999: Note sui chiroterri troglodifili osservati in alcune cavità del Piemonte. *Orso Speleo Biellese*, *Boll. G.S. Biellese CAI*, 21, 18-31.
- PAVAN M. 1944: Appunti di biospeleologia. I. Considerazioni sui concetti di troglolobio, troglodifilo e troglolobio. *Le Grotte d'Italia*, 2 (V), 35-41.
- PAVAN M. 1958: Relazione sulla classificazione biologica degli animali cavernicoli. *Atti VIII Congr. Naz. Speleol., Como 1956, Rass. Speleol. Ital. e Soc. Speleol. Ital., Mem.* 4 (2): 217-224.
- PERNA G. e SAURO U. 1978: Atlante delle microforme di dissoluzione carsica superficiale del Trentino e del Veneto. *Memorie Mus. Tridentino Sc. Nat.*, XXII.
- PECAROLO R. 1982: Considerazioni di biospeleologia: i coleotteri delle grotte novaresi. *Labirinti*, *Boll. G.G. Novara CAI*, 3, 47-48.
- PECAROLO R. 1985: Alcuni interessanti coleotteri del Piemonte. *Riv. Piem. St. Nat.*, 6, 261-267.
- PEZZOLI E. 1978: Appunti sulla malacofauna ipogea italiana terrestre e dulciacquicola. *Natura Bresciana*, *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Brescia*, 15, 202-216.
- PEZZOLI E. 1988: I molluschi crenobionti e stigobionti presenti nell'Italia settentrionale (Emilia Romagna compresa). Censimento delle stazioni ad oggi segnalate. Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia, Monografie di *Natura Bresciana*, 9.
- PIANA A. senza data: La parrocchia in contrasto. Poema Eroico Classico Romantico. A cura di L. Cerutti e G. Melloni. Parrocchia di Fornero e Associazione di Storia della Chiesa Novarese, Saccardo, Ornavasso, 1984.
- REGIONE PIEMONTE, DIREZIONE REGIONALE SERVIZI TECNICI DI PREVENZIONE 1998: Banca Dati Meteorologica, CD-ROM.
- RICCI M. 1981: Grotta del granito 2531 PINO. *Labirinti*, *Boll. G.G. Novara CAI*, 2, 27-29.
- RICCI M. 1985: Grotte delle nostre parti. *Labirinti*, *Boll. G.G. Novara CAI*, 6, 36-43.
- RICCI M. 1999: Note zoologiche. Segnalazioni di pipistrelli nel Piemonte settentrionale. *Labirinti*, *Boll. G.G. Novara CAI*, 19, 63-69.
- RICCI M. e CELLA G.D. 1985: Cavità minori della Val Strona. *Labirinti*, *Boll. G.G. Novara CAI*, 6, 22-35.
- RICCI M. e CELLA G.D. 1995: Materiali per un museo naturalistico della Valle Strona. Repertorio della fauna cavernicola della valle. *Labirinti*, *Boll. G.G. Novara CAI*, 15, 41-45.
- ROGGIANI A.G. 1975: Ossola minerale. Indice delle specie e dei principali luoghi di ritrovamento con un saggio di bibliografia mineralogica ossolana. *Novara, rivista bimestrale della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura*, n. 3.
- RUFFO S. 1959: La fauna delle caverne. In: *Conosci l'Italia*. III. La fauna, Touring Club Italiano, Milano, 154-164.
- RUSCONI A. 1887: Guida del Lago d'Orta e della sua Riviera. Miglio, Novara.
- SEBASTIANI P. 1982: Buco dell'Orchera PINO 2502. *Labirinti*, *Boll. G.G. Novara CAI*, 3, 14-15.
- SODERO D. 1966: Grotta in località Cornovo. Grotta sopra la Cava Madre. Dattiloscritto inedito.
- STROBINO F. e GIACOBINI G. 1976: Notizie sul rinoceronte di Ara, Monte Fenere, Valsesia. *La Rivista Valsesiana*, 1, 12-16.
- VENZO S. 1954: Osservazioni sulla fauna delle grotticelle di Sambughetto Valstrona e sugli stadi würmiani del Lago d'Orta (Novara). *Atti Soc. It. Sci. Nat.*, 93 (3-4), 409-431.
- VIGLIO A. 1913: La Caverna delle Streghe in Valle Strona. Stabilimento Tipografico Cattaneo, Novara.
- VIGNA TAGLIANTI A., AUDISIO P.L. e DE FELICI S. 1998: I coleotteri carabidi del Parco Nazionale della Val Grande (Verbania, Piemonte). *Riv. Piem. St. Nat.*, 19, 193-245.
- WEBER F., CASALE A., BÖHKLE C. e RUSDEA E. 1995: Daily temperature cycles as a "Zeitgeber" of the circadian locomotion rhythm of the carabid beetle *Sphodropsis ghilianii*. *Mém. Biospéol.*, XXII, 227-234.
- ZAPPAROLI M. 1993: Chilopodi dell'Italia Nord-occidentale. *Riv. Piem. St. Nat.*, 14, 97-127.
- ZOLLA C.A. e GUERRA M. 1979: Catalogo degli scorpioni del genere *Euscorpium* conservati nelle raccolte del Museo di Scienze Naturali di Bergamo. *Riv. Mus. Sc. Nat. "E. Caffi" Bergamo*, 294.

Siti Web

LANA E. (a cura di): <http://digilander.iol.it/baboiaweb.htm>

Stampato con i contributi della L. R. 69/80

AGSP

 Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi

 REGIONE
PIEMONTE