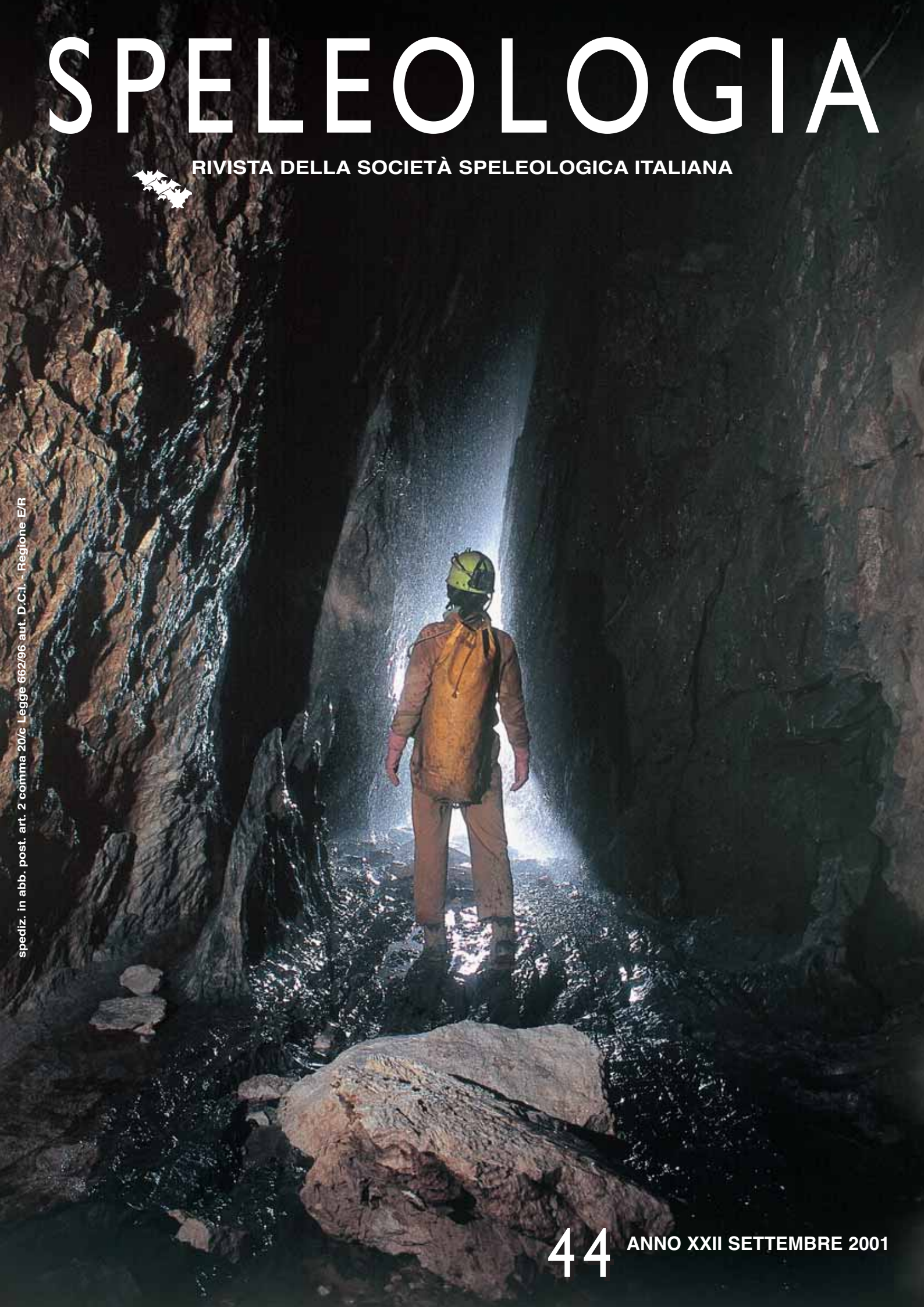
SPELEOLOGIA

RIVISTA DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA



spediz. in abb. post. art. 2 comma 20/c Legge 662/96 aut. D.C.I. - Regione E/R

44 ANNO XXII SETTEMBRE 2001

SPELEOLOGIA

Rivista della Società Speleologica Italiana onlus
Sede Legale: Via Zamboni, 67
40127 Bologna

N° 44, settembre 2001
Anno XXII

Autorizzazione del Tribunale
di Bologna n° 7115
del 23 aprile 2001
Codice Fiscale 80115570154
P.I.V.A. 02362100378
Anagrafe nazionale ricerca
L18909 LL ISSN 0394-9761

Sede della redazione
Via Zamboni, 67
40127 Bologna
telefono e fax 051.250049
e-mail:
redazione.speleologia@ssi.speleo.it

Direttore Responsabile:
Alessandro Bassi

Redazione:
Francesco De Grande,
Massimo Goldoni, Marinella
Gondoni, Michele Sivelli,
Alessandro Zanna

Commissione editoriale:
Carla Galeazzi, Massimo
Goldoni, Michele Sivelli

Progetto grafico
e impaginazione:
Maddalena Zenobi

Stampa:
LITOSEI s.r.l. Officine Grafiche
Via Rossini, 10
40067 Rastignano (BO)
telefono 051.744539

Associata alla Federazione
Pro Natura
Segreteria c/o ISEA
Via Marchesana, 12
40124 Bologna

Associato all'Unione Stampa
Periodica Italiana

La rivista viene inviata a tutti i soci SSI in regola con il versamento delle quote sociali
Quote anno 2001:
singoli £ 50.000 (euro 25,82),
gruppi £ 100.000 (euro 51,65)

Versamenti in
C.C.P. 58504002 intestato a
Società Speleologica Italiana onlus
Via Zamboni, 67
40127 Bologna
Specificare la causale
del versamento

editoriale

Cari lettori,
il numero 44 di Speleologia è quasi per intero dedicato alle ricerche speleologiche nella Valle dell'Acqua Bianca, nel cuore delle Alpi Apuane. Questa monografia – la terza nella storia della nostra rivista – riporta i risultati di una esplorazione ed intende evidenziare il metodo ed il *pensare* che hanno reso possibili questi, certo eclatanti, risultati.
L'informazione che colpirà maggiormente è la dimensione dell'esplorazione, ma il punto cardine, ai fini della nostra presentazione, è che i confini del complesso carsico qui descritto sono stati raggiunti dagli autori senza l'impiego di tecniche impattanti, in una zona già frequentata, per oltre trent'anni, da speleologi preparati, forti e consapevoli.
Non occorre attraversare l'oceano per navigare mondi e non è mai scritta la parola fine in nessuno dei nostri luoghi; la fantasia e l'ostinazione rendono sempre possibili impensate emozioni. Vi sono frontiere da immaginare a noi molto vicine.

In questo numero intendiamo premiare questo approccio, riportare dati ottenuti e raccontare il metodo rigoroso e creativo che li ha permessi. La documentazione – seria e innovativa – di una qualsiasi area carsica troverà sempre spazio su queste pagine indipendentemente dai chilometri percorsi. Così come – e ci sforzeremo perché questo possa realizzarsi – avranno ascolto le testimonianze storiche della speleologia e l'intreccio di questa con il mondo dell'immaginario. La speleologia è un gioco del domino dove ogni esploratore aggiunge tessere. Percorrendo, immaginando, documentando.

Parleremo anche di tecnica speleologica, di protezione dell'ambiente, di *leggi in materia*, di quanto accade e si progetta in Italia e all'estero, di parchi carsici, di mostre e di convegni.
Ci piacerebbe molto poter realizzare anche inchieste, approfondite e partecipate, sulla gestione delle grotte turistiche, sull'insegnamento della speleologia, sul modo di comunicare della speleologia. Ci piacerebbe indagare nelle contraddizioni, non per facili critiche, ma per far sapere, per informare, sempre cercando di essere credibili e, perché no, utili.
Molto dipende dai contributi che ognuno di voi saprà darci, dagli stimoli e dai suggerimenti. Vogliamo essere una seria cassa di risonanza, non di polemiche, ma di idee.

E, per chiunque si chieda, in questo momento, cosa è la rivista Speleologia la risposta è sempre la stessa: uno strumento di comunicazione degli speleologi, aperta al mondo e del mondo partecipe, capace di creare memoria, anticipare possibilità e perché no, continuare a far vivere l'incredibile sogno di poter raggiungere luoghi che ancora non si conoscono.

La Redazione

E' abbastanza sottile, a volte assai scivoloso, il confine che vorremmo ci separasse dalla quotidianità, dall'incedere degli eventi che preferiremmo non interferissero con la nostra attività di speleologi. L'obiettivo di portare al mondo la Speleologia, con tutti i suoi valori, non ci permette di estraniarci da ciò che accade nel mondo. I valori, anche morali, e le aspirazioni che ci legano in associazione nazionale debbono essere diffusi anche oltre lo specifico dei nostri interessi. Per questo non è da tacere la nostra negazione di ogni violenza, nel momento stesso in cui ci stringiamo ad abbracciare idealmente chi l'ha subita e la sta subendo. Siamo nel mondo e il mondo è fatto anche da noi. Andiamo costruendo una associazione sempre più forte e credibile, certi di contribuire all'ulteriore sviluppo della Speleologia italiana. Il nostro valore e ruolo nel mondo è universalmente riconosciuto non solamente perché gli speleologi italiani sono persone serie, capaci e progettuali, ma in particolare perché sanno condividere obiettivi, innanzi tutto confrontandosi con gli altri. Dobbiamo mantenere questo status, nei fatti, ma non possiamo dimenticare i piccoli passi del quotidiano.

L'anno che fra poco comincerà rappresenta una occasione imperdibile per consolidare e dare corpo a quell'idea di "apertura verso il mondo esterno" che è la base del programma di lavoro che avete appoggiato delegando questo Consiglio Direttivo. La Giornata Nazionale della Speleologia, quindi, deve diventare l'evento centrale di tutta la speleologia italiana per il 2002, senza eccezioni né defezioni: il successo dipende da quello che ognuno di noi saprà donare, per questo, alla speleologia. Assesteremo, definitivamente, il complesso meccanismo delle assicurazioni speleo, infortuni e rct. L'esperienza del passato, con momenti difficili per la Società, è servita per offrire un servizio ancor più adatto alla nostra complessa realtà associativa.

C'è da dare corpo e sostanza al ruolo e alla fruibilità del Catasto Nazionale delle Grotte e a quello delle Cavità Artificiali, ci sono da ripensare i modi di proporre la didattica e le scuole di speleologia proseguendo nell'interazione tra le diverse scuole, c'è da costruire un rapporto di interazione tra grotte turistiche e speleologia che qualifichi seriamente l'offerta turistica nei termini propri dell'educazione ambientale. E ci sono da progettare incontri speleo, nazionali e internazionali, che siano veicolo di dialogo della speleologia verso il mondo grande, oltre che splendide e imperdibili occasioni di dialogo e programmazione di attività tra speleologi. Anche per questo è bello cominciare a discutere l'idea di organizzare un incontro in ambito europeo.
E' vero: "non è mai è scritta la parola fine in nessuno dei nostri luoghi. Vi sono frontiere da immaginare a noi molto vicine".

Il Presidente
Mauro Chiesi

Ventimila metri sotto i marmi

Questo è il lungo racconto di un'idea nata tanti anni fa, quando le grotte erano abissi ed avevano un inizio ed una fine. Oggi che abbiamo smesso di inseguire solo l'acqua, è sempre lei a farsi beffe di noi e a sconvolgere le nostre convinzioni, le nostre teorie.

Inseguendo le vie dell'acqua dal Frigido a

Gianni Guidotti, Valentina Malcapi
Gruppo Speleologico Fiorentino C.A.I.

Nel cuore delle Alpi Apuane c'è una montagna che da oltre trent'anni attrae l'interesse degli speleologi: è il Monte Tambura, possente elevazione marmorea, che al pari di altri monti apuani non manca di sprigionare una malia frutto del contrasto tra un ambiente di singolare bellezza e l'opera ingegnosa e perpetua del devastante lavoro umano. Cavatori discreti e laboriosi che da secoli si dedicano all'asportazione e al trasferimento nei più disparati luoghi del mondo di pezzetti squadrati e quasi perfetti di Alpi Apuane. Gente che ci guarda dallo scenario irreale di un immenso cantiere a cielo aperto e chissà che pensa di noi. Gente che inesorabilmente devasta per vivere o forse anche per arricchirsi. Chi lo sa che pensare di loro.
Negli ultimi otto anni la Tambura si è affacciata con prepotenza, e forse ben oltre le più azzardate aspettative, agli onori delle cronache speleologiche ed è diventata, agli occhi dei più, la Montagna del Bengodi, dove le grotte nel volgere di poco si trasformano in vuoti interminabili.
Ora, goffamente e col nostro consueto ritardo, proviamo a fissare alcuni capisaldi raccontando un viaggio iniziato moltissimi anni fa da una sorgente a due passi dal mare e arrivato, per ora, proprio dall'altra parte della montagna.

▸ Versante nord del Monte Tambura (Carcaraia) visto da Foce Cardeto. Sullo sfondo, il Monte Roccandagia. (Foto S. Bettini)

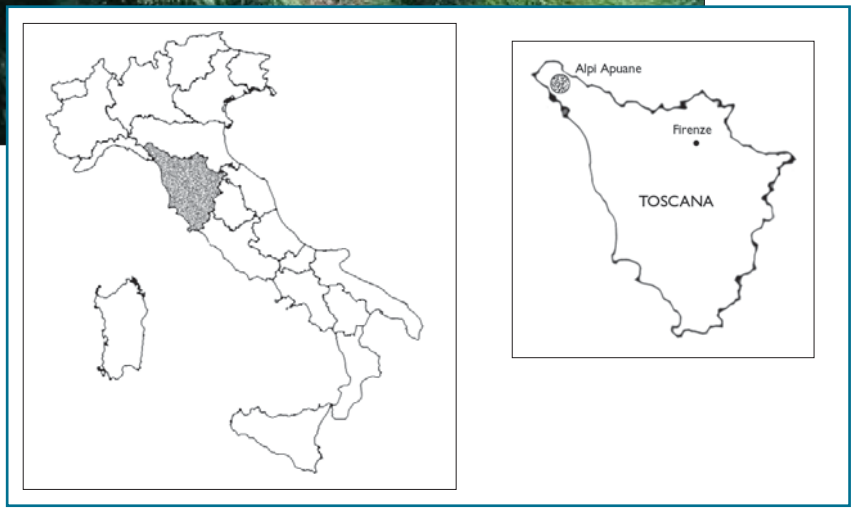
◂ Pagina precedente. Veduta dell'alta valle dell'Acqua Bianca dal Passo della Focolaccia. (Foto S. Bettini)

Parole chiave • Idrogeologia, Carcaraia, Abisso Saragato, Buca dell'Aria Ghiaccia, Abisso Mani Pulite, Buca del Panné, Val Serenaia, marmi dolomitici, grezzoni, livello piezometrico, sorgenti, Catasto delle Grotte della Toscana

Riassunto • L'articolo, nella prima parte, inquadra geograficamente l'area di ricerca che si trova all'interno della catena montuosa delle Alpi Apuane nella Toscana nord occidentale. La zona oggetto del lavoro è denominata alta Valle dell'Acqua Bianca ed è una delle numerose aree carsiche di questo frastagliato gruppo montuoso che accoglie alcune delle grotte più estese e profonde della penisola. Nella seconda parte dell'articolo viene narrata la storia delle esplorazioni che hanno avuto inizio nel lontano 1966 ed in particolare vengono riportate in maniera dettagliata le vicende che dal '93 ad oggi hanno portato alla scoperta di diramazioni lunghissime e profonde in grotte già note da anni.

Abstract • *The first part of this article geographically defines our area of interest, which is the mountain chain of the Apuan Alps in north-west tuscany. The area object of our studies is called alta Valle dell'Acqua Bianca, one of the many carsic area of this uneven mountain range, where you can find some of the longest and deepest caves of our peninsula. The second part of the article tell us about of the history of the explorations which started in the far 1966, with a particular attention to those one that dating from 1993 led to the discovery of extremely long and deep extensions in already well known caves.*

tra teoria ed esplorazione
Equi Terme passando per la Tambura



Inquadramento geografico

La Tambura è ubicata sul versante nord orientale della catena montuosa delle Alpi Apuane e più precisamente nel settore centro settentrionale. L'area che globalmente è indicata come alta Valle dell'Acqua Bianca, è racchiusa fra i monti Roccandagia, Tambura, Cavallo e Pisanino, che sono alcune delle elevazioni più importanti della frastagliata catena Apuana.

La parte più rilevante in termini di superficie è rappresentata dal versante settentrionale del M. Tambura (1890 m) che, insieme al M. Cavallo (1895 m), costituisce un tratto dello spartiacque principale della catena formando una cresta impostata grossolanamente sulla direttrice SE NW. Alle due estremità di questa lunga dorsale che a metà è interrotta dal Passo della Focolaccia, si staccano due spartiacque secondari che delimitano la ricerca.

La prima delle due dorsali secondarie partendo da meridione, è quella che collega il M. Tambura al M. Roccandagia ed a seguire al M. Tombaccia e divide il bacino idrografico dell'Acqua Bianca da quello del Fiume Edron. L'altra dorsale si stacca più a N a partire dal gibboso crinale del M. Cavallo dove, attraverso la singolare sagoma dei cosiddetti Zucchi di Cardeto (Pizzo Altare e Pizzo Maggiore), si raggiunge il M. Pisanino.

L'area così delimitata ha una superficie di circa 2,5 km^2 ed in pianta appare come un'ampia U deformata all'interno della quale si riscontrano marcate differenze altimetriche e morfologiche e quindi, per praticità, la suddividiamo in due settori distinti.

A) La Carcaraia

Il versante settentrionale del M. Tambura, conosciuto anche come Carcaraia, è un ampio declivio ondulato caratterizzato da un'elevata concentrazione di doline di forma e dimensioni molto variabili, nonché di campi solcati che non raggiungono

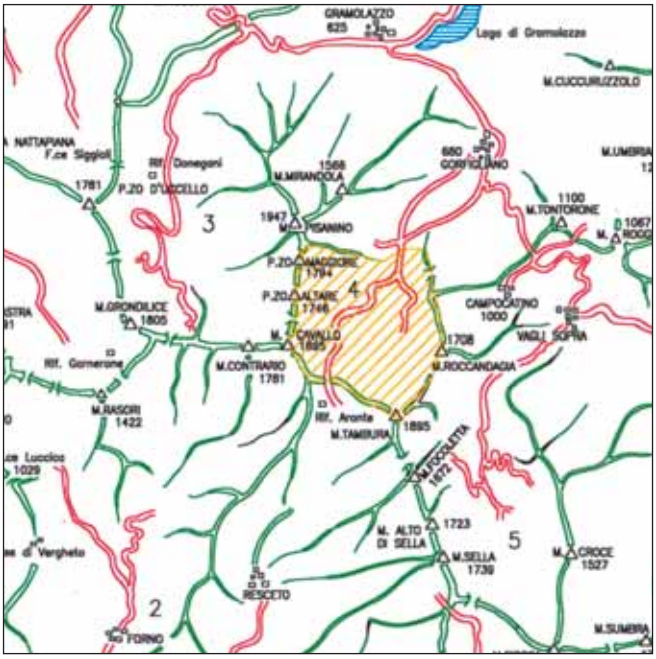


Figura 1 - ALPI APUANE, GORFIGLIANO (LU) – Inquadramento generale dell'area.
1- Sorgenti di Equi Terme; 2- Sorgente di Forno (Frigido); 3- Val Serenaia (Orto di Donna); 4- Alta valle dell'Acqua Bianca (Carcaraia); 5- Valle di Arnetola.

Figura 2 - ALPI APUANE, GORFIGLIANO (LU) – L'area carsica dell'alta Valle dell'Acqua Bianca.

mai dimensioni ragguardevoli. Certamente la morfologia dell'intera Carcaraia, oltre che dai fenomeni dissolutivi, è stata fortemente condizionata anche dall'azione glaciale di cui sono rimaste tracce, oltre che in Carcaraia anche nella sottostante piana di Gorfigliano, vale a dire fino a circa 600 m s.l.m.
La fascia di quota dove questi fenomeni carsici sono maggiormente concentrati oscilla tra i 1800 ed i 1400 m e si estende dalle pendici del Roccandagia fino al marcato solco del Rio Ventagio, che ha origine poco sotto il passo della Focolaccia (Fig. 2).
Questa è la zona a minor pendenza della Carcaraia ove quasi ovunque affiorano marmi e marmi dolomitici e dove si ha la maggior densità di forme carsiche epigee, non solo di quest'area, ma dell'intera catena apuana.
Sotto quota 1350 m il versante si inclina bruscamente perdendo in breve oltre 150 m di dislivello; la porzione centrale ed orientale si raccoglie in un'ampia depressione devastata dai lavori di escavazione del marmo (le cosiddette cave basse di Carcaraia) e delimitata più in basso dalla parte terminale del Rio Ventagio nel quale degrada, ancora più da est, il ripido e boscoso versante del M. Tombaccia.
La parte occidentale della Carcaraia si raccorda invece al Rio Ventagio nella parte centrale del suo corso.

Un altro aspetto peculiare della Carcaraia è senza dubbio rappresentato dalle notevoli quantità di detriti e sfasciumi che riempiono doline e consistenti porzioni d'area, fenomeno che è probabilmente riconducibile anche all'azione glaciale.
Di origine più recente – e molto più inquietante – è invece l'imponente accumulo di scarti derivanti dall'attività di estrazione del marmo che intasa molta parte del Rio Ventagio e che viene scaricata a valle direttamente dal passo della Focolaccia, la cui cava ha addirittura abbassato la quota del passo stesso.
Ma il lavoro di escavazione è oramai una caratteristica endemica di tutta la zona tant'è che nell'area in esame si contano almeno 5 cave in coltivazione ed un paio al momento inattive che comunque sono ben riconoscibili non solo per l'alterazione causata al ter-

Accessi • La via di accesso più rapida per raggiungere la Carcaraia, corre nel versante interno della dorsale Apuana.
Chi proviene da nord, percorrendo la A12 Genova-Rosignano o la A15 Parma-La Spezia, deve uscire ad Aulla sulla A 15 e seguire inizialmente la SS 63, per poi deviare in corrispondenza delle indicazioni per Minucciano. Da qui lungo la Provinciale si raggiunge il paese di Gramolazzo da cui, con ulteriore deviazione segnalata, si perviene a Gorfigliano. Da Gorfigliano si seguono le indicazioni per Vagli di Sotto fino ad un evidente bivio ancora asfaltato, dove si tiene la destra. Poco più avanti, oltre una galleria, è possibile proseguire solo con mezzi fuoristrada.
Provenendo dall'A11 Firenze-Mare si raggiunge Castelnuovo di Garfagnana seguendo la SS 445. Da qui, proseguire fino al paese di Poggio da cui si imbocca la deviazione per Vagli. Raggiunto il paese di Vagli di Sopra, sulla destra, si stacca il bivio per Gorfigliano. Seguire questa strada, ignorando il bivio per Campocatino, finchè non si incontra la prima strada sulla sinistra in salita che conduce alla galleria da cui parte la marmifera.

▲ **Monte Tombaccio (1371 m) e Roccandagia (1700 m). I rami alti dell'Abisso Saragato si spingono verso queste cime, dove esistono ancora molte possibilità esplorative. (Foto S. Bettini)**

ritorio, ma anche per le notevoli quantità di rottami vari e costruzioni diroccate.

B) A ovest del Rio Ventagio fino alle pendici meridionali del M. Pisanino

Questo settore è costituito dall'acclive versante NE del M. Cavallo che degrada nel Rio Ventagio e da una serie di valloncelli minori. A quota di 1240 m il marcato solco del Rio Rondegno si innesta sua volta nel Rio Ventagio.
Seguendo lo spartiacque secondario verso NW si eleva il M. Pisanino, i cui versanti meridionali precipitano con marcata pendenza nel fosso dell'Acqua Bianca.
Nel complesso questa è una zona molto più articolata rispetto alla Carcaraia, ma ciò che maggiormente la distingue da quest'ultima, è la minore presenza di doline e di accumuli di detriti a favore di più ampie

Clima e idrografia di superficie

Dal punto di vista climatico tutta l'alta valle dell'Acqua Bianca ha caratteristiche simili a quelle di altre zone della catena apuana rivolte a settentrione ed ubicate a quote medio alte.
Si tratta cioè di un clima di tipo continentale con inverni freddi e spesso molto nevosi tanto che la Carcaraia, poco e male esposta all'irraggiamento solare, rimane spesso coperta di neve fino all'inizio dell'estate. La stagione estiva è fresca e relativamente breve mentre l'autunno e la tarda primavera sono in genere caratterizzate da copiose piogge tanto che la media annuale supera abbondantemente i 3000 mm di precipitazioni, anche se il dato è relativo a stazioni di rilevamento ubicate in zone limitrofe.
Per quanto riguarda l'idrografia di superficie dell'intera area a Nord del M. Tambura, dove affiorano quasi esclusivamente rocce carbonatiche, si registra una scarsissima circolazione idrica superficiale.
In tutta l'area, ed in particolare in Carcaraia, il tasso di infiltrazione idrica è così alto che il Rio Ventagio ed il Rio Rondegno, i due corsi d'acqua più importanti, si attivano solo nel periodo del disgelo ed in occasione di precipitazioni particolarmente copiose.
Stante queste condizioni è tuttavia possibile effettuare una suddivisione dell'area in due diversi bacini che di nuovo rispecchiano, se pure con maggiore approssimazione, le due aree ad est e ad ovest del Rio Ventagio.
In particolare nella parte più orientale è presente un solco che non merita neppure un nome in cartografia e nel quale si raccolgono le precipitazioni che si abbattono sull'area compresa tra il M. Roccandagia ed una piccola dorsale che a partire dalla cresta del M. Tambura si protende verso nord.
Ciò che invece non si infiltra nell'area compresa tra la dorsale suddetta e la foce di Cardeto fa capo alla parte alta del Rio Ventagio ed al Rio Rondegno che si raccordano più a valle a quota 1240 m. Altri solchi di minori dimensioni raccolgono poi le acque provenienti dai versanti più protesi a nord (Cresta della Mirandola) convogliandole direttamente nella bassa Valle dell'Acqua Bianca ma, anche in questo caso, solo in occasione di precipitazioni particolarmente intense.

La Buca dell'Imprevisto

IL GRUPPO SPELEOLOGICO FIORENTINO, quando vi approdai nel 1962, era tenuto in piedi da un "Reggente" che si chiamava Claudio De Giuli. Come studente di geologia era logico che ci indirizzasse verso quella disciplina; ma il Gruppo aveva avuto altri personaggi di valore, dal Dott. Aldo Berzi a Bettino Lanza che per anni diresse il gruppo e lo appassionò alla ricerca biospeleologica. Fatto sta che con questi precedenti è naturale che anche noi, nuovi adepti, ne prendessimo un po' il "puzzo" e la sistematicità della ricerca.
Pianificammo così di visitare tutte le valli delle Alpi Apuane cominciando da quella del Frigido, poi la zona del Corchia, la Mirandola e il Pisanino, l'Orto di Donna e per finire la Carcaraia.
L'Orto di Donna – ove avevamo fatto un campo di 7 giorni nel 1965 e nel 1966 – ci aveva un po' deluso con le sue buche subito occluse dalla neve, tanto che a oggi rilievi e misurazioni sono ancora lì, malgrado un ulteriore campo estivo nel 1982 e una revisione della posizione degli ingressi del settembre ottobre 1987. Ci spostammo allora in Carcaraia.

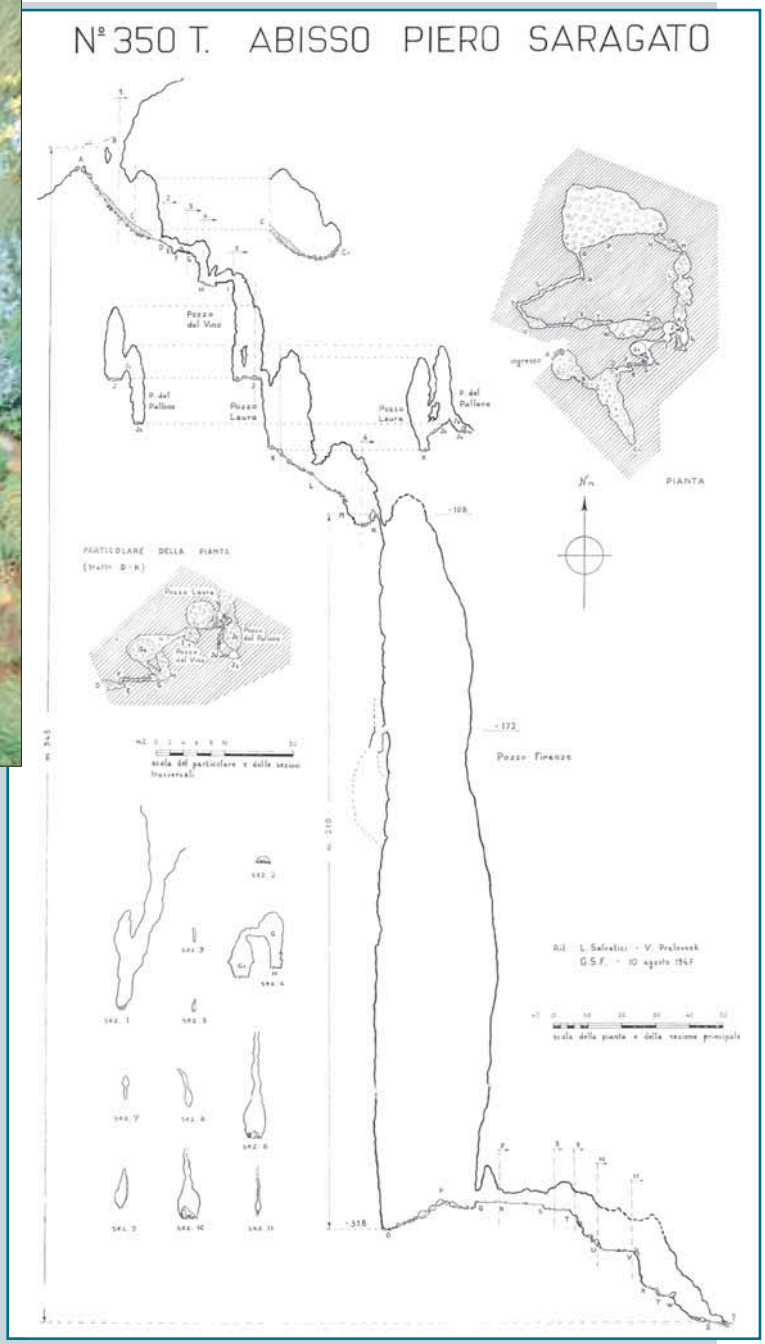
La grotta fu individuata il 5 maggio del 1966 nel corso di una battuta cui parteciparono Giorgio Borsier, Vittorio Prelovsek, Sergio Donati, Piero Saragato ed io. Come al solito partivamo il sabato pomeriggio per pernottare a un casotto di cava dove non sempre le auto riuscivano ad arrivare. All'uscita raramente stavamo nei tempi prestabiliti e quando andava bene cenavamo a Gorfigliano per ripartire verso la mezzanotte e oltre. Il viaggio diventava così un'avventura nell'avventura.
Alla grotta si arrivava seguendo alcuni punti particolari della conformazione della roccia e i pochi faggi presenti, in ripida salita. La prima volta la neve arrivava fin all'imbocco e subito pensammo che un eventuale ingresso fosse sotto la neve, ma ci credevamo poco per le negative esperienze in Orto di Donna, invece *"...un esame più accurato delle pareti portò alla scoperta di un basso anfratto quasi occluso dai detriti e dalla neve. Non era nulla di molto promettente. Qualcuno provò ad infilarcisi. Vento! Si sentiva chiaramente. Faceva piegare le fiammelle dei carburi. Una successiva strettoia angusta e contorta rendeva la corrente d'aria ancora più evidente, ma rischiava di impedirci il passaggio, già malagevole, se solo fosse diventata ancora poco più stretta. Le correnti d'aria preannunziano di solito grandi cavità, e lì c'era vento vero e proprio! Infatti poco dopo la grotta si ampliava in una serie di salette e pozzi fino a quota -108. Qui un nuovo pozzo."* (Luciano Salvatici, 1968). Giorgio Borsier trovò la prosecuzione. La grotta fu battezzata Buca dell'Imprevisto.

Ritornammo la domenica successiva, rinforzati da Luciano Salvatici, Claudio De Giuli e Giorgio Lascialfari, per arrivare sull'orlo del Pozzo Firenze. Il 19 maggio portammo nuovo materiale ma ancora insufficiente: i cento metri di scale nuove di zecca penzolavano nel bel mezzo di un pozzo a campana. La difficoltà di trovare un buon ancoraggio e, in aggiunta, il freddo pungente, 3/4 °C, ce lo facevano sembrare poco invitante. Poi, calate le scale, trovata la cengia dopo 65 m, scese Piero Saragato che non poté fare altro che risalire. Gli uomini erano dislocati alla sommità dei pozzi e tra questi Luciano Salvatici che poté meditare per ore sopra il Pozzo del Vino.

Il campo estivo si tenne dal 1 all'8 agosto con base al Rifugio Aronte. Oltre ai soliti e a Luciano Salvatici, che ci aiutò nel trasporto del materiale, c'erano Gino Porri, Dino Colivicchi, Germana Vittorio e Sergio Donati; alla fine del campo tutto il materiale disponibile fu trasportato a quota -108.
A casa di Paolo De Simonis, in Piazza del Carmine, costruimmo di lena altre scalette. In un fine settimana di inizio ottobre una squadra agguerrita ci riprovò.
Luciano Salvatici, Sergio Donati e Stefano Falteri entrarono con tutte le nuove scale, mentre Vittorio Prelovsek, Piero Saragato e Franco Utili entrarono a mezzanotte. Aggiungemmo le nuove scalette e toccò a me scendere, assicurato dal "vecchio" Vittore. Le scale penzolavano sotto un fastidioso filo d'acqua che accompagnò la discesa fino a dieci metri dal fondo del pozzo passando dal collo agli stivali. Giunto all'ultimo gradino non esultai dalla gioia: avvolto nella nebbia che il calore del corpo con l'acqua produceva intravidi una conoide detritica. Non avevo niente di meglio che una caramella di gomma e la gettai per sondarne la distanza. Con scarso risultato. Il "vecchio" si era reso conto che mi ero fermato e non filò più corda. Inutile ricordare che si scendeva sulle scalette in cavetto di acciaio assicurati da una corda dinamica e a occhio mi sembra che si utilizzasse ancora la sicura "a spalla", come in alpinismo, col compagno autoassicurato a uno o più chiodi. Dopo qualche minuto iniziai a risalire: la voce, a causa della conformazione del pozzo a imbuto rovesciato, non arrivava molto bene di sopra e i primi quattro o cinque metri di risalita la corda seguì lasca, ma il Vittore si accorse presto che la corda si allentava e velocemente la rimise in tensione restituendo quella tranquillità che l'intesa col compagno garantiva. Disarmammo tutto e, con l'aiuto di Gino Porri giunto a dare una mano per il recupero, discendemmo a valle sotto una pioggia battente guidati via radio dal fondovalle da Giorgio Lascialfari e Giorgio Borsier. E ancora a costruire scale!

▲ Ingresso dell'Abisso Saragato a 1465 m di quota attraverso il quale i primi esploratori nel 1966 raggiunsero ed esplorarono il Pozzo Firenze. (Foto G. Guidotti)

Ma il 1966 fu anche l'anno dell'alluvione di Firenze e se non bastasse dell'incidente in cui perse la vita Piero Saragato.
Finalmente organizzammo la spedizione estiva del 1967, dal 6 al 13 agosto, Rifugio Aronte al Passo della Focolaccia come base, con Luciano Salvatici, Sergio Donati, Vittorio Prelovsek, Paolo De Simonis, Mauro Nocentini, Laura Bortolami, Giovanni Lenzi e Vincenzo Rizzo, 340 metri di scale, corde, sacchi tubolari (oggi sono un'ovvietà, ma allora no), ricetrasmittenti (che funzionavano quando ne avevano voglia), e tutto il resto che serve. Io, che come tutti i comuni mortali ebbi molti problemi quell'anno, mi limitai a portare la chiave del rifugio passando da Resceto e poi ad aiutare a disarmare assieme a Paolo Falconi.
Paolo Falconi ebbe la sua iniziazione in una uscita alla Buca dell'Imprevisto: era amico di Paolo De Simonis e questo gli valse una fiducia incondizionata senza pensare che fino ad allora non era particolarmente allenato. Arrivò all'imbocco più morto che vivo, ma resse l'impatto e rimase al gruppo.
Come Dio volle disarmammo portando a casa un -210, il Pozzo Firenze, allora il pozzo interno più profondo del mondo. La profondità totale era invece di -345 m. Fu naturale intitolare la Buca dell'Imprevisto a Piero Saragato. Tutti al Gruppo avevano avuto la stessa idea.



A tanti anni di distanza, in un ambiente esterno irriconoscibile per la foresta di faggi che vi è cresciuta sopra, non può che fare piacere che altri del tuo gruppo abbiano proseguito il lavoro: non possedevamo grandi mezzi e, pur avendo già allora ipotizzato che la grotta dovesse avere altre vie in discesa, tanto che Luciano Salvatici lo mise addirittura per scritto, ci appagammo del risultato ottenuto. A dire la verità alcuni tentativi di spostarsi lateralmente dalla cengia a –175 ci furono a opera di Mauro Nocentini, ma non dettero esito positivo.
Un filo lega le vecchie alle nuove esplorazioni: il punto attuale delle ricerche è ancora un risultato di "Gruppo", come di "Gruppo" fu il successo del 1967. Sarebbe bello che una terza generazione di speleologi fiorentini riuscisse a completare il lavoro iniziato, e se buon sangue non mente…

Franco Utili

superfici ricoperte da bosco di faggio.
Qui le morfologie di superficie più ricorrenti sono rappresentate da lunghe scanalature rettilinee e solchi meandriformi a sezione semicircolare che incidono i marmi di una piccola zona – compresa tra le quote 1550 e 1450 m – sulla destra orografica del Rio Rondegno.
Sul versante orientale del M. Cavallo, ed in particolare tra la strada marmifera e la cresta, sono invece assenti forme carsiche di superficie, a causa della natura dei litotipi affioranti, rappresentati qui da calcari selciferi e diaspri. Al di sotto della strada, invece, pur affiorando estesamente i marmi non sono conosciute grotte significative mentre sono presenti numerose fessure soffianti visibili soprattutto in inverno quando la copertura nevosa viene sciolta al contorno della ventaiola.

In quella valle qualcosa c'è. Le prime ricerche con occhio speleologico

Per quanto ne sappiamo, le prime perlustrazioni con intenti speleologici nell'alta Valle dell'Acqua Bianca risalgono alla metà degli anni 60 e sono da attribuire al Gruppo Speleologico Fiorentino.
In quegli anni, quando l'intero massiccio apuano era ancora terreno di caccia di poche associazioni speleologiche, i fiorentini erano reduci dalle esplorazioni nella valle di Forno, sul versante opposto della catena, quello marino, che risultava particolarmente attraente soprattutto per la presenza della sorgente del Fiume Frigido.
E' proprio per cercare di raggiungere la rete idrografica sotterranea e per delimitare meglio il bacino di assorbimento della più copiosa sorgente delle Alpi Apuane, che nel 1966 e 1967, il G.S.F. effettuò le prime ricerche.
In quei due anni furono esplorate circa una ventina di grotte: tra queste la Buca dell'Imprevisto, dedicata poi a Piero Saragato. A quel tempo erano ancora in uso le scale e i pozzi lunghi rappresentavano un ostacolo serio: vedremo poi come quest'ultimo dettaglio abbia avuto un'importanza determinante sulle scoperte recenti.
I risultati di quelle due stagioni furono certamente interessanti ma è probabile che gli esploratori dell'epoca non le abbiano ritenute del tutto soddisfacenti non essendo riusciti a verificare l'appartenenza di questa area al bacino idrogeologico del Frigido. Inoltre avevano constatato quanto fosse difficile penetrare in profondità in Carcaraia soprattutto a causa degli ingenti accumuli di detrito e di neve che intasavano gli ingressi.
Quello che è certo è che i fiorentini avevano lavorato con una serietà ed una competenza a molti di noi oggi sconosciute e avevano pubblicato, oltre che i rilievi completi di numerose osservazioni di carattere geologico, anche i dati riguardanti la meteorologia ipogea e le caratteristiche fisiche delle grotte scoperte.

Dopo queste prime ricerche i fiorentini uscirono di scena attratti dalle ben più promettenti esplorazioni

all'Antro del Corchia e la Carcaraia ritornò nell'oblio. Negli anni immediatamente successivi le battute si concentrarono sull'impervio versante marino della Tambura dove, a partire dal 1969, il G.S. Versiliese trovò ed esplorò fino a -300 m l'Abisso del Pianone e qualche anno dopo l'Abisso Di Blasi (-120 m), la Buca I di Piastra Marina e l'Abisso Paleri.
Si trattava di scoperte estremamente interessanti a seguito delle quali emergeva l'esistenza di morfologie freatiche fossili sviluppatesi a varie quote, mentre rimaneva ancora da chiarire l'assetto idrografico sotterraneo.
Tuttavia erano informazioni che provenivano solo dal versante marino del M. Tambura.

Nel 1974, finalmente, si riaffacciano esploratori in Carcaraia. Si tratta del G.S. Savonese che, con alcune spedizioni svolte nell'arco di due anni, scopre circa una ventina di nuove cavità, la più profonda delle quali è l'Abisso del Piffero (-85 m), riconfermando così la difficoltà a spingersi in profondità in una zona che dall'esterno sembra invece promettere moltissimo. In quei primi anni 70, però, il nodo cruciale delle esplorazioni sul M. Tambura sembra continuare ad essere l'Abisso Pianone. Lì i versiliesi avevano intercettato anche un'importante corso d'acqua che alimentava il sifone terminale della grotta, ma per sapere di quale sorgente esso fosse tributario bisognerà aspettare il 1976, cioè fino a quando esploratori bolognesi, evidentemente più rigorosi, immisero del colorante in un nuovo ramo oltre il sifone terminale scoperto proprio in quell'anno da loro.
Il risultato fu quello che tutti si aspettavano. Il colorante riemerse al Frigido e con questo il bacino sotterraneo risultava assai più ampio di quello superficiale.

▲ **3 giugno 1978, lungo la marmifera per il Passo della Focolaccia, tra muri di neve, durante la seconda campagna di ricerca del G.S. Bolognese. Sono gli speleologi bolognesi (nella foto Mario Vianelli ed Enrico Muzzi) i primi a scendere in profondità dopo le esplorazioni dei fiorentini negli anni 60. (Foto M. Sivelli)**

Dal '77 e per ben dieci anni, furono i bolognesi, affiancati anche da altri gruppi emiliani, i più assidui ed ostinati esploratori della Carcaraia. Già il primo anno cominciarono a battere in maniera sistematica la parte alta, trovando molte grotte con un dislivello inferiore ai 100 m, l'Abisso Mescaleros, un -200, e l'ingresso dell'Abisso Don Ciccillo, in seguito ribattezzato Paolo Roversi.
Quest'ultima grotta li impegnò fino all'estate del '79, anno in cui raggiunsero un fondo a -755, dopo aver disceso un ultimo pozzo di oltre 300 m.
La Carcaraia finalmente cominciava a mostrare la vera consistenza del suo carsismo profondo ed il colorante versato nel collettore del Roversi ancora una volta riemerse al Frigido, confermando un potenziale carsificabile di 1600 m di dislivello ed allargando i confini dell'area di assorbimento anche al versante settentrionale del Tambura, cioè al di là dello spartiacque principale della catena montuosa.
E' bene soffermarsi su queste notizie, piuttosto che sui dettagli delle singole esplorazioni, perché sia chiaro che gli esploratori emiliani stavano seguendo un filo logico che avrebbe dovuto condurli sul mitico collettore del Frigido.

Il fondo imponente e misterioso del Roversi, intanto, valse ad attrarre nei primi anni '80 molti gruppi in zona causando logicamente una frammentazione delle ricerche. Ma la Carcaraia, a dispetto del risultato eclatante, continuava ad essere una zona difficile da penetrare senza impegnarsi in faraonici lavori di disostruzione o, in alternativa, imparando a guardare

▲ **Ingresso dell'Abisso Roversi; sullo sfondo gli Zucchi di Cardeto e il Monte Pisanino (1946 m), massima elevazione apuana. (Foto G. Guidotti)**

P. 72 SAKNUSSEN
P. 35
P. 50
P. 25
SALTI DI LINDENBROK
P. 45
P. 39
P. 30
P. 40
SALA ALEXANDRA
P. 40
P. 310 MANDINI
P. 45 MANDINGO
P. 36
SALA DELL'IMMAGINE
P. 25
SALTI DI SAN CASCIANO
P. 32
P. 15
P. 18
P. 30
CAMPO BASE
P. 22
MEANDRO DELLE GHEINSHE
P. 20
P. 100
P. 20
-1250
460 m
ESPLORAZIONI 2004
P. 70
P. 50
SALA SI SIRE SIRBYSS
P. 32
P. 80
RAMO DEI POLACCHI
P. 40 SALA DEL CAOS
P. 80
P. 25
P. 40
P. 60
SALA DEL CAOS
SALA ALEXANDRA
P. 80
RAMO DEI POLACCHI
INGRESSO
P. 60
P. 310
P. 80
P. 25
P. 32
SALA SI SIRE SIRBYSS
P. 50
SALTI DI SAN CASCIANO
CAMPO BAS
P. 70 1670
P. 100
SIFONE 490 m
ABISSO P. ROVERSI 1083 T/LU
- SCALA DI PIANTA E SEZIONE 1:1000
- RILIEVO: MALCAPI, RIVADOSSI, DE GIACOMI, SCALA, BARONI, MORETTI, GUIDOTTI, PICCINI, SECHEZZI, TRAGGIAI, BETTINI, DONDANA, ALTORISIO.
- DISEGNO: GUIDOTTI, RIVADOSSI, TRAGGIAI, SECHEZZI.
- ESPLORAZIONE: G.S. FIORENTINO G.C.B. U.S.V.
- LE OSSERVAZIONI SULLA CIRCOLAZIONE D'ARIA SONO DEL 06/01/2000
0
100 m

▲ **Il traverso sul Pozzo Firenze che nel '93 aprì la strada delle nuove esplorazioni all'Abisso Saragato. (Foto G. Dellavalle)**

con occhi diversi ciò che già era conosciuto: ma i tempi non erano ancora maturi.
Un esempio notevole di quella che sarebbe diventata molti anni dopo la mentalità degli esploratori apuani e che in quegli anni si andava formando con le esplorazioni al Corchia, la dettero nell'83 e '84 un gruppo di polacchi. In due parole i nostri esploratori stranieri se ne vanno proprio al Roversi e lì effettuano una risalita a -250 dove trovano una imponente prosecuzione con grande sviluppo planimetrico che li conduce su un, diciamo "nuovo", fondo a -750. Fu un risultato importante ed una bella lezione di speleologia impartita da esploratori che poco sapevano della Carcaraia e che, forse proprio per questo, erano liberi da idee precise e vincolanti.

Obiettivamente, però, parlare della Tambura come di un unico complesso sotterraneo collegato, magari a varie quote, appariva effettivamente un po' accademico. Altre scoperte successive come l'Arbadrix, Belfagor e Mamma Gracchia, sembravano piuttosto, per certe loro caratteristiche, confermare la presenza di vistosi disturbi tettonici che interessavano l'interno della Carcaraia a quote medio-alte e che apparivano un ostacolo difficilmente superabile a chi sperava di raggiungere il fantomatico collettore del Frigido.

Oggi sappiamo che quell'analisi era errata e fortemente viziata da almeno due motivi.
In primo luogo va sottolineato che gli esploratori, dopo le prime scoperte, avevano creduto che qui, come nella vicina Valle di Arnetola, vi dovessero essere solamente abissi e quindi trovavano logico scendere lungo le vie d'acqua piuttosto che cercare gli indizi "tridimensionali". Era un approccio ovviamente comprensibile che in genere caratterizza la prima fase delle ricerche di molti sistemi; meno comprensibile è invece il fatto che le scoperte dei polacchi non avessero insospettito nessuno.
Il secondo motivo depistante è che, caso strano, avevano notato che le grotte più profonde chiudevano tutte in una fascia di quota compresa fra i 1000 ed i 1200 m s.l.m., cioè 800 m più in alto della sorgente. Da qui l'ipotesi che dovessero esserci importanti disturbi tettonici. Una fatale casualità.
Anche dagli articoli dell'epoca si capisce che la strategia di attacco al problema Frigido legittimava più una ricerca capillare al di sotto di quella soglia che non una revisione sistematica di ciò che era noto nelle regioni più elevate.
Però qualche dubbio sulla fondatezza di questa teoria deve essere venuto a Michele Sivelli, perché nel '90 egli spronò chi scrive, Filippo Dobrilla e Giovanni Becattini a rivisitare il Ramo dei Polacchi del Roversi, dove sembrava ci fossero delle anomalie importanti nella circolazione d'aria.
Ci avvicinammo alla Tambura con entusiasmo ma anche col disincanto di chi affronta cose già conosciute, perciò ereditando condizionamenti e pregiudizi. In quell'occasione, insieme ad amici veronesi ed imperiesi, risalimmo per 200 m un abisso che entra nel Ramo dei Polacchi a -450 e rimanemmo impressionati, più che dalla grotta, da quanto avevano fatto gli esploratori dell'Est per inventarsi quella prosecuzione, tanto che ci convincemmo che cercare qualcosa lì sarebbe stato inutile.
Ritornammo in buon ordine ad occuparci delle esplorazioni all'Abisso Olivifèr e del M. Grondilice dove tutto ci sembrava estremamente facile e chiaro.

Ci avvicinammo alla Tambura con entusiasmo ma anche col disincanto di chi affronta cose già conosciute, perciò ereditando condizionamenti e pregiudizi.

Oggi a distanza di anni mi sento di poter dire che eravamo pervasi da quella sensazione solo perché ad Olivifèr eravamo cresciuti di pari passo col sistema, imparando i trucchi per non farci fagocitare dai pozzi. Trucchi e mentalità che non avevamo capito di poter esportare anche lontano dalla "nostra" montagna.

Il 1991 è un anno fondamentale nella storia delle esplorazioni del M. Tambura e, come spesso è accaduto in Apuane, non sono toscani gli esploratori che riaprono il discorso con questo monte.
Questa volta sono veronesi. Anche loro, come i polacchi anni prima, non conoscevano assolutamente nulla della Tambura. Forse, neppure, avevano mai letto niente della Tambura. E così, in quel modo illogico che contraddistingue la ricerca di grotte in molta parte delle Apuane, trovarono un buco che chiamarono Abisso Pinelli (-750) che di lì a pochi mesi con-

giungemmo prima con il Pianone e poi con il Paleri, il tutto per il complesso del M. Tambura (-965).
Non nego, senza un po' di vergogna, che in quel momento la definizione mi parve eccessiva: evidentemente continuavo a portarmi dietro condizionamenti difficili da estirpare.
Resta il fatto che Pinelli, Pianone e Paleri erano comunque un bel frammento di complesso, il che la diceva lunga su ciò che doveva esserci dentro l'intera Tambura. C'è un altro particolare: dal Pinelli facemmo giunzioni con grotte già note da tempo e questo ci dava indicazioni chiarissime su quale doveva essere la strategia esplorativa da seguire. Riguardare a tappeto tutto il conosciuto.

1993, da dove cominciare se non dalla Carcaraia?
E' vero che essa si trova relativamente lontana dalle gallerie freatiche del neonato complesso della Tambura e, peggio ancora, sul versante opposto del monte. Rammentavo però ancora chiaramente le parole conclusive di un paragrafo, a proposito dell'Abisso Saragato, scritte dal Giovanni nazionale sul suo libro *Gli abissi italiani*, che recitano testualmente: "ben altro probabilmente aspetta chi decida di esplorare davvero le pareti del p. 210."
Andammo proprio lì, proprio dove 27 anni prima si era accanita la curiosità dei primi speleologi fiorentini.
Vi andammo come logica evoluzione di un lungo cammino che, ormai, ci permetteva di essere liberi da pregiudizi anche nella "verticale" Carcaraia. E al Saragato, a pensarci bene, quel traverso a metà del p. 210 che ci permise di ritrovare in una lontana finestra tutta l'aria dell'ingresso, non mi pare neanche sia stato particolarmente difficile da fare.
Adesso ben più tortuosa e lunga mi sembra la strada che ci consentì di metterla, quell'insolita corda.

Il pozzo e il pendolo. Quell'insolita corda, quell'acrobatico traverso sul pozzo Firenze...

In realtà in quel fine agosto '93 eravamo ignari del fatto che quell'acrobatico traverso, realizzato da Filippo, fosse il grimaldello che finalmente ci apriva una porta sul complesso della Tambura che – a tutt'oggi, sette anni e 40 chilometri dopo – ancora è quasi neonato.
Ma torniamo all'estate del 1993 ed alla finestra sul pozzo Firenze sospesa su quel deserto verticale nel quale eravamo riusciti a spostarci in pianta.
Con due punte fulminee ed ingorde raggiungiamo un sifone a -945 dove la grotta però non accenna a chiudere; anzi propri lì, 250 m più in alto della sorgente, si concede il lusso di spostarsi in pianta con una maestosa galleria freatica al termine della quale un pozzo ascendente aspira l'aria che ci aveva guidato. Bisogna rammentarsi di queste due elementi, correnti d'aria e gallerie freatiche, perché in seguito ritorneranno prepotentemente.
In quell'occasione sei paia di occhi socchiusi guardano il torbido specchio d'acqua e marmettola nel quale sprofondano, tutto d'un colpo, molte delle supposizioni riguardanti la tettonica della Carcaraia e la natura verticale dei suoi abissi. Siamo in compagnia di un inedito compagno, Matteo Rivadossi, e di due fratellini di grotta, Andrea Mariotti e Paolo Carrara, complici in molte altre esplorazioni apuane, e con loro godiamo abbagliati del risultato metrico ottenuto in maniera così fulminea e anche inaspettata.

...poco al di sopra di quel cupo specchio d'acqua si nascondeva un intero universo freatico, il sogno di ogni esploratore...

Confessiamo però che, con Filippo, da buoni provocatori, provavamo anche una mal celata soddisfazione proprio per aver sgretolato quei consolidati teoremi di cui tanto in passato si era parlato.
Quello che però non capimmo immediatamente è il fatto che poco al di sopra di quell'inquietante specchio d'acqua si nascondeva un vero e proprio universo freatico che, d'altronde, è il sogno ricorrente di ogni esploratore apuano che non abbia vissuto i turbinosi anni delle esplorazioni del Corchia.
Devo ammettere che ho spesso provato un fastidioso complesso d'inferiorità nei confronti di chi ha avuto in sorte quelle scoperte e, più in generale, di tutti quelli che ancora hanno la fortuna di spaziare nei tondi orizzontali di vaste porzioni di monti e non

▲ **L'Infinita Forra del Vento esplorata nel '93 conduce al P. del Dubbio Amletico (P 190). (Foto G. Guidotti)**

in misere sezioni longitudinali di essi. Sì, deve essere stato questo: l'ho sempre voluta anch'io la mia pianta da disegnare sull'1:5000.
Tutto questo sforzo di immaginazione teso a scovare un nostro complesso in quel momento non ci fu sufficiente per capire che il camino che s'impennava alla fine della galleria freatica era il posto dove dirigere le ricerche con decisione.
Pensavamo si trattasse dell'ultimo pozzo di un altro grande abisso che a sua volta alimentava il sifone, mentre la galleria freatica che mette in comunicazione quelle che a noi sembravano due grotte distinte non erano niente altro che il frammento aereo del reticolo di condotte piene d'acqua che dovevano esserci subito sotto i nostri piedi e fino alla sorgente.
Con le discese successive tentammo di inquadrare al meglio la situazione.
Il rilievo indicava chiaramente che il Saragato si spostava di mezzo chilometro a N, ma la cosa è a dir poco anomala visto che la sorgente del Frigido si trova in direzione opposta, e questo lasciava intravedere prospettive stimolanti anche se al momento del tutto imprevedibili.
Guardiamo più in alto e, seguendo a ritroso il forte flusso d'aria che s'incontra a -500 dove la grotta perde verticalità e si distende ai primi accenni di condotte fossili, troviamo un'imponente prosecuzione.

La Carcaraia innevata. In primo piano la cava del Tombaccio, nei pressi della quale si apre la Buca dell'Aria Ghiaccia, a quota 1100. (Foto F. De Grande)

Lentamente, ma in modo inesorabile, si formava la consapevolezza di trovarci, se non proprio in un complesso, in una grotta che ne faceva intuire l'esistenza.

Dal tardo autunno '93 fino alla primavera successiva questo settore di grotta, che porta il nome di Ramo Sud-Est, ci impegna con decisione fino al nuovo fondo a -985. Uno spettacolo. Dopo aver disceso pozzi imponenti e profondi incontriamo ancora una volta, poco più in alto del solito sifone terminale, tratti di condotte freatiche: un secondo avvertimento.
Lentamente, ma in modo inesorabile, si andava formando la consapevolezza di essere entrati, se non proprio nel complesso, almeno in una grotta che ne faceva intuire l'esistenza. E poi le forze non mancano: siamo una congrega "multietnica", scatenata, e allenata.
Già che ci siamo puntiamo in alto a caccia di collegamenti e a primavera riarmiamo il Roversi.
A fine agosto questa grotta, che già per lunghi anni con i suoi 750 m di dislivello era stata la più profonda ed importante del Tambura, si riprende in un sol colpo il suo primato locale e nazionale: -1250. Ma di vie per arrivare al Saragato non ne vediamo, anzi, forse è più corretto dire che non le cerchiamo nemmeno.

Ma per capire in pieno l'evolversi della situazione sul Tambura, che dal '93 ad oggi ha portato a sviluppi davvero impressionanti, è necessario farsi almeno un'idea di quello che sta succedendo anche per mano di altri esploratori, che lavorano in Carcaraia.

Quasi contemporaneamente alle nostre scoperte al Saragato, i reggiani riescono, dopo un lungo, lunghissimo lavoro di disostruzione, a penetrare in un nuovo abisso che scende con grandi ambienti fino a -250 dove incontrano un collettore. La buca conduce tanta aria freddissima e la chiamano, appunto, Buca dell'Aria Ghiaccia.
Seguendo il collettore i reggiani con altri esploratori scendono fino a -400 quando, nel novembre '94, entrano in gioco nuovi elementi determinanti per il prosieguo della storia. Viene esplorato un nuovo fondo della grotta seguendo il collettore incontrato a -250. L'avanzata si blocca a -600 circa, ma niente sifoni. La grotta chiude in fessura e l'unico sifone presente è a -480 su un ramo secondario: troppo alto.
Nel frattempo al Saragato nel settembre '94 con Filippo, Andrea Mariotti, Maurizio Santi (Icio) e Stefano Scala (Aki) di Verona, facciamo una punta al lago sifone (Ramo Nord) con l'obiettivo di guardare il pozzo ascendente al termine della galleria. Al culmine del pozzo che è un p. 60, anziché l'abisso in risalita delle nostre immature ipotesi dell'anno precedente, troviamo un groviglio di gallerie spazzate dall'aria. Ne percorriamo almeno 300 m fino ad intercettare una grande verticale: il Pozzo Aki. Sopra tutto nero... e sotto... ne scendiamo 40 m piombando su un collettore di cui seguiamo un po' il ramo a monte e quello a valle, fino ad un sifone.
Punta successiva: è Lago '94, Congresso Nazionale di Speleologia. Noi andiamo al Saragato dove finalmente si ricomincia, dopo Olivifèr, a campeggiare.

Traversiamo, io e Filippo, il P. Aki e ci spostiamo in pianta altalenando con il dislivello fino a ritrovare l'ennesimo pozzo. Sopra tutto nero… e sotto… ne scendiamo 35 m. Da qui ancora per gallerie ci spostiamo in direzione NW continuando anche a perdere quota.

Intanto alla Buca dell'Aria Ghiaccia l'esplorazione passa decisamente nelle mani dei bresciani che comunque non si perdono altre due succose punte al Saragato: una al fondo di -1075 ed una, sul finire del '94, su un altro fondo a -1045.
Ad ogni modo i bresciani all'Aria Ghiaccia risalgono il collettore di -250, già iniziato dagli emiliani. Le loro esplorazioni in principio sembrano spaziare nelle parti più orientali della media Valle dell'Acqua Bianca sotto il Tombaccia, cioè a NE rispetto alle regioni più avanzate del Saragato e relativamente distanti. Poi invece scoprono, sempre lungo questo ramo in risalita, una diffluenza prima fossile e poi nuovamente attiva che li fa precipitare in basso, spingendoli nel contempo in direzione WNW proprio a colmare quel vuoto che separa Aria Ghiaccia e Saragato. Queste regioni dell'Aria Ghiaccia sono assai complesse ed imponenti, oltre che caratterizzate da significativi spostamenti in pianta, ma questo noi nel 1995 lo sapevamo solo per sentito dire.
Da parte nostra al Saragato abbiamo difficoltà a dipanare il bandolo della matassa, vuoi per ragioni di distanza dall'ingresso, vuoi per l'attitudine della grotta ad approfondirsi su rami attivi, tanto è che raggiungiamo ancora un altro fondo a -1065.
Intanto i rapporti con i nostri ex compagni bresciani si erano raffreddati a tal punto che lo scambio di informazioni era limitato a poche indicazioni generiche, la qual cosa frustrava ogni nostra legittima velleità di pianificazione esplorativa finalizzata alla giunzione tra le due grotte.
Loro invece possedevano la pianta del Saragato, elemento che ai nostri occhi li avvantaggiava enormemente in quella che ormai era diventata una tacita gara.

In attesa degli eventi che si mormorava fossero imminenti, ma anche per trovare nuova ispirazione per il Saragato, non trovammo di meglio che tornare sul Ramo dei Polacchi dell'Abisso Roversi (quello dell'inizio dell'articolo).
L'intenzione era quella di rivederne il fondo a -750 poiché ci sembrava strano che da qui non si riuscisse a scendere fin sul livello di base, come invece avevamo fatto l'anno prima dal Ramo dei Bolognesi.
Trovammo qualche breve appendice e niente di più, e una sorpresa divertente: fino al '94 si riteneva che il Roversi avesse due fondi, nessuno si era accorto invece che la base del P. Mandini era anche la stessa del fondo del Ramo dei Polacchi.
Chiuso più o meno il capitolo Roversi, dirottammo le energie di molti nuovi giovani fiorentini e livornesi, nonché dei soliti veronesi, nella grotta più alta della zona, cioè all'Abisso Mamma Gracchia -465 (1730 m s.l.m.).
Le fantasie che ci spinsero lì erano le solite: raggiungere il livello di base e magari trovare la parte a monte delle gallerie fossili del Saragato che testimoniavano, con le loro dimensioni ed il loro andamento planimetrico, trascorsi idrogeologici ben diversi da quelli attuali.
Da un punto di vista esplorativo fu un buco nell'acqua al quale non eravamo avvezzi; 200 m di risalite al fondo bastarono però per far crescere i nuovi adepti e prepararli al Saragato.
Ma non è tutto: c'è infatti un'altra esplorazione di quegli anni degna di menzione. Nel 1993 alcuni navigati e riservati esploratori lucchesi riuscirono a penetrare fino a -300 in una zona piuttosto trascurata a valle della Foce di Cardeto. Disostruirono con decisione ed uno degli innumerevoli buchi soffianti divenne un -300 articolato e franoso.
Il buco fu chiamato Mani Pulite: sette anni dopo è divenuto uno dei fronti esplorativi più interessanti e foriero ancora di importanti sorprese.

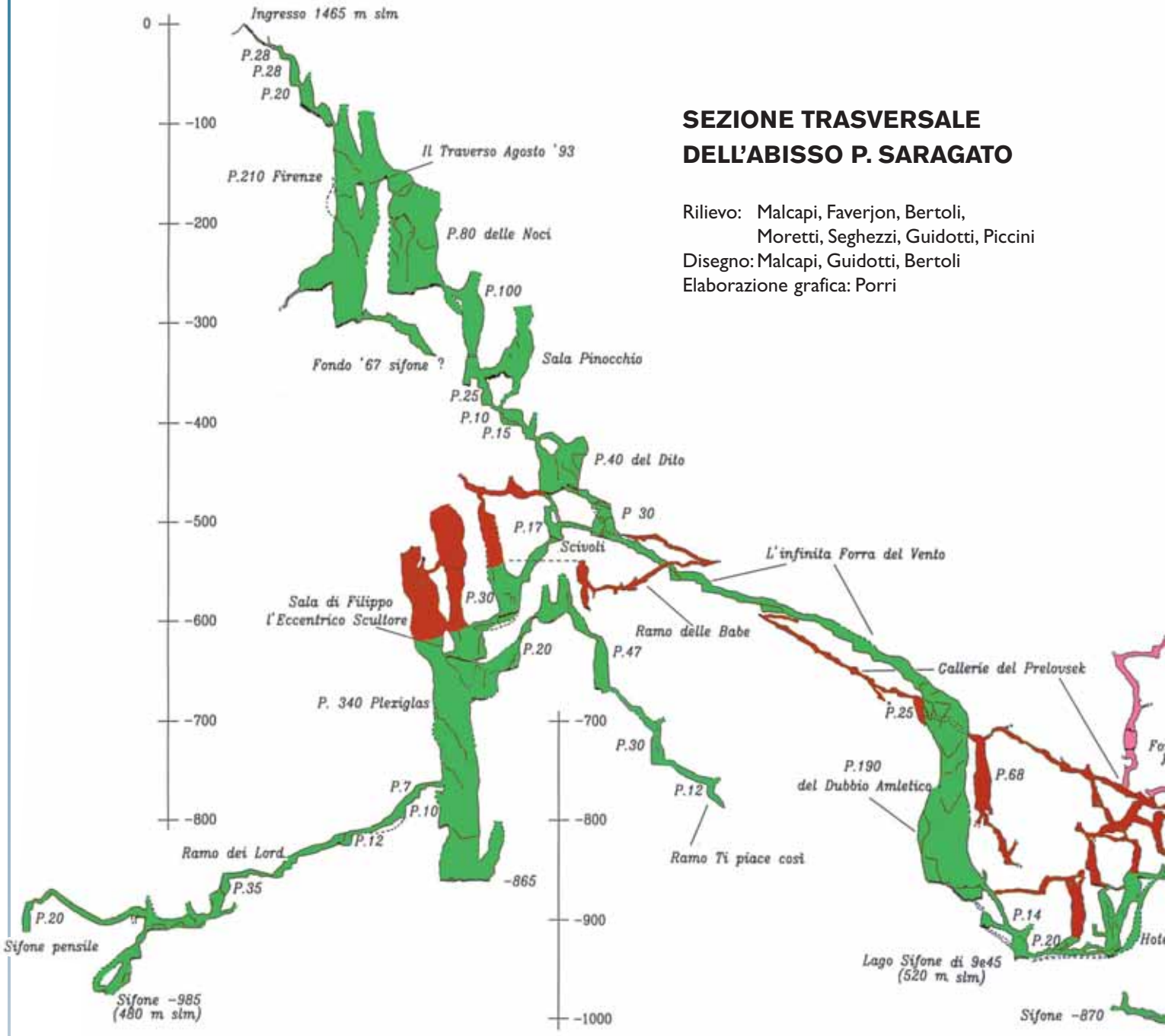
Le grandi doline di Carcaraia sotto la vetta della Tambura, in veste invernale. (Foto M. Vianelli)

Anni 1996, 1997, 1998: persi in un groviglio freatico, le esplorazioni proseguono in bilico tra ragionamento e istinto

Quando nel 1996 ricominciarono le esplorazioni, non sapevamo che pesci prendere, pur essendo consapevoli che la Carcaraia conteneva un unico enorme complesso. La sua peculiarità continuava ad essere la scarsità di accessi, tant'è che oltre 14 chilometri di pozzi e gallerie del Saragato erano accessibili da un solo ingresso e altrettanto valeva per 9 km dell'Aria Ghiaccia. Quanto alla giunzione, se per un verso era un ottimo stimolo per poter continuare a vagare nella pancia della Tambura, dall'altro non avrebbe agevolato comunque l'accessibilità. Nel Saragato il posto dove concentrare le ricerche per la giunzione era ovviamente il Ramo Nord, mentre il Ramo Sud-Est, a dispetto dell'importante flusso d'aria convogliato a -500, lo lasciavamo per quando in grotta c'era troppa acqua.

Acquisimmo totale consapevolezza della situazione esplorativa solo dopo aver letto il n. 34 di *Speleologia*, dal quale apprendemmo che i bresciani all'Aria Ghiaccia erano a poco meno di 200 m in pianta dalle gallerie di quota 650 s.l.m. del Saragato. Il nostro problema, però, era che i rami con direzione ENE, quindi potenzialmente interessanti, erano tutti privi di circolazione d'aria perché ostruiti da frane e depositi di sabbia, mentre la via per l'Aria Ghiaccia, necessariamente, avrebbe dovuto trasferire grandi volumi d'aria visto che nelle due grotte è presente ovunque.

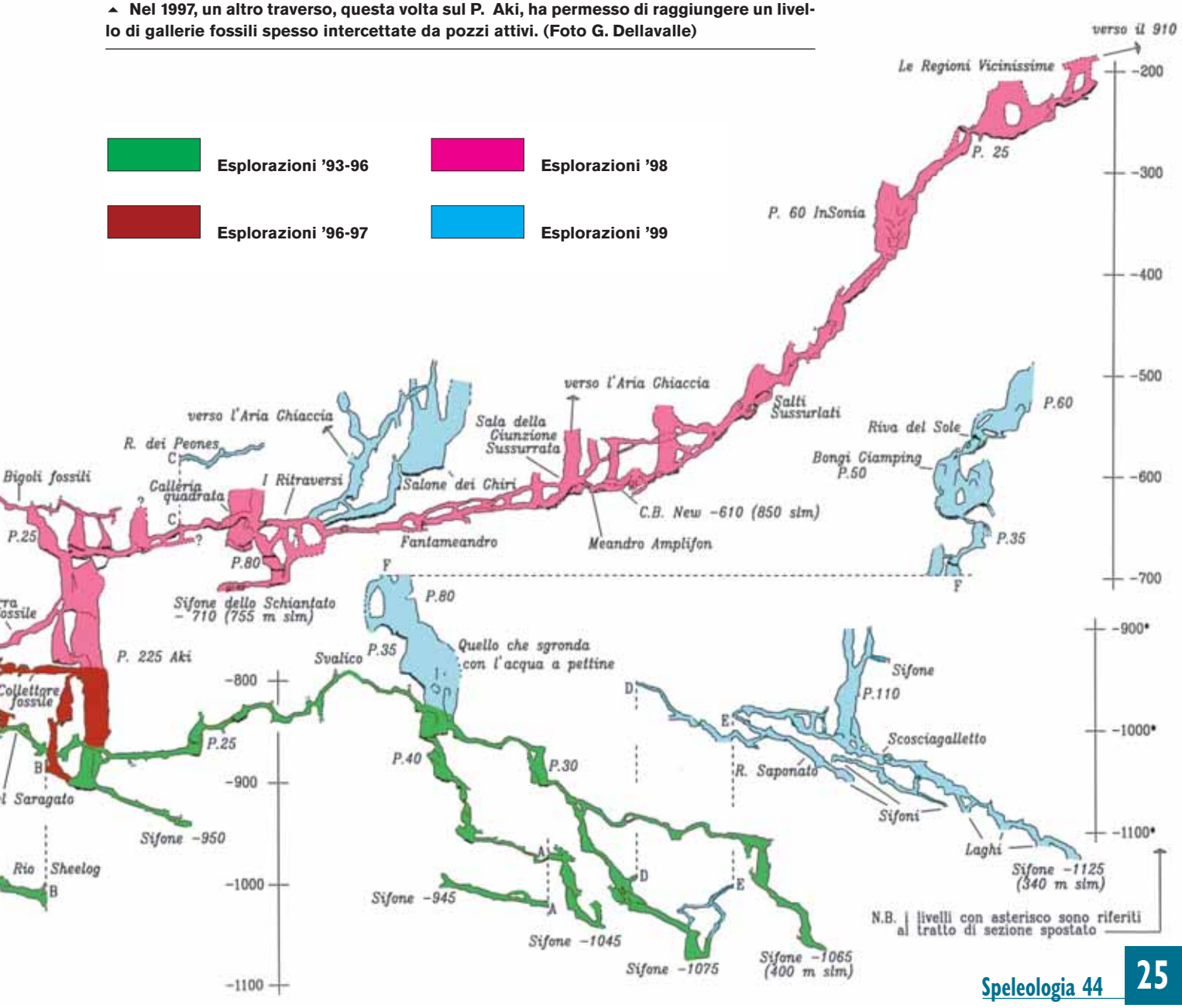
Rimanevano altri fronti aperti come il "nero" del P. Aki e quello altrettanto spaventoso del P. dell'Acqua a



SEZIONE TRASVERSALE DELL'ABISSO P. SARAGATO

Rilievo: Malcapi, Faverjon, Bertoli, Moretti, Seghezzi, Guidotti, Piccini
Disegno: Malcapi, Guidotti, Bertoli
Elaborazione grafica: Porri

▲ **Nel 1997, un altro traverso, questa volta sul P. Aki, ha permesso di raggiungere un livello di gallerie fossili spesso intercettate da pozzi attivi. (Foto G. Dellavalle)**



▲ **Una magnifica morfologia freatica nelle numerose gallerie che si affacciano a più quote sul P. Aki. (Foto G. Dellavalle)**

Pettine, ma tutti e due con il brutto tempo portavano valanghe d'acqua e questo ci induceva a credere che fossero grandi abissi intersecanti casualmente il piano freatico fossile sul quale ci trovavamo, piuttosto che vie d'accesso ad un reticolo sovrastante.
Li avremmo certamente risaliti *"tutti quei pozzi"*, ma non in quel momento, perché era la giunzione che ci interessava.
Dall'altra parte i bresciani non erano messi meglio, visto che tendevano a risalire dalle gallerie, con poco spostamento planimetrico, su per rami attivi fin quasi alla superficie. A valle l'avanzata era loro preclusa da sifoni, anche se non erano certo quelli della falda.
Come sempre quando l'azione disattende le aspettative, gli speleologi cercano scuse geologiche adeguate a giustificare i limiti tecnici e mentali di cui la Tambura, da trenta anni, era una prova evidente. Oggettivamente, però, in quattro anni era stato profuso un tale sforzo da giustificare alcune perplessità sulla reale esistenza di una via di giunzione, anche se va ammesso che al Saragato avevamo circoscritto la caccia unicamente alle regioni fossili di quota 650 m s.l.m.
Quello che rimaneva da tentare era dunque la via dell'acqua.

Nel '94, quando avevamo sbloccato l'esplorazione al Lago Sifone di -945 e raggiunto la base del P. Aki, eravamo arrivati su un collettore del quale trascurammo il tratto a monte.
Del tratto a valle invece, due anni dopo conoscevamo grossolanamente anche il percorso post-sifone, poiché le gallerie fossili sovrastanti corrono più in alto sullo stesso asse del collettore, intercettandone il corso in più punti con appendici che non sono altro che i tre fondi ad oltre -1000.
Il tratto a monte del corso d'acqua (Rio Sheelog) era invece rimasto nel dimenticatoio e ci eravamo disinteressati anche della sua probabile area di assorbimento che, elemento non secondario, doveva essere assai rilevante viste le portate. Nel '96 cominciammo a pensare che parte dell'acqua di questo collettore sbarrato da un sifone poteva arrivare anche dall'Aria Ghiaccia, e, in conclusione, non restava altro da fare che cacciare la testa sotto l'acqua.
Due tornate di immersioni, rese possibili anche dalla follia di un paio di amici francesi (Marc Faverjon e Lor) espressamente venuti per trasportare ferraglia, fruttarono 4 sifoni, oltre 250 m di sviluppo e 70 di dislivello positivo, ma, soprattutto, una direzione planimetrica accattivante che rinfocolava le nostre speranze di giunzione.
E poi c'è una buona novità. All'inizio del 1997, infatti, una bella intuizione di Matteo Baroni, uno dei giovani che insieme a Marco Bertoli e Niccolò Salvadori cominciano a trascinare l'attività esplorativa, consente la scoperta di alcune condotte freatiche che si sviluppano 50 m sopra il campo dell'Hotel Saragato.
Ma in quelle gallerie c'è poca aria ed io, ormai completamente assorbito dall'idea di connettere Aria Ghiaccia e Saragato per la più elitaria via subacquea, ho la colpa di snobbare quelle prosecuzioni a favore di una solitaria immersione nel sifone dell'Aria

Ghiaccia che, nelle mie perverse fantasie, avrebbe dovuto condurre con facilità nel Saragato.

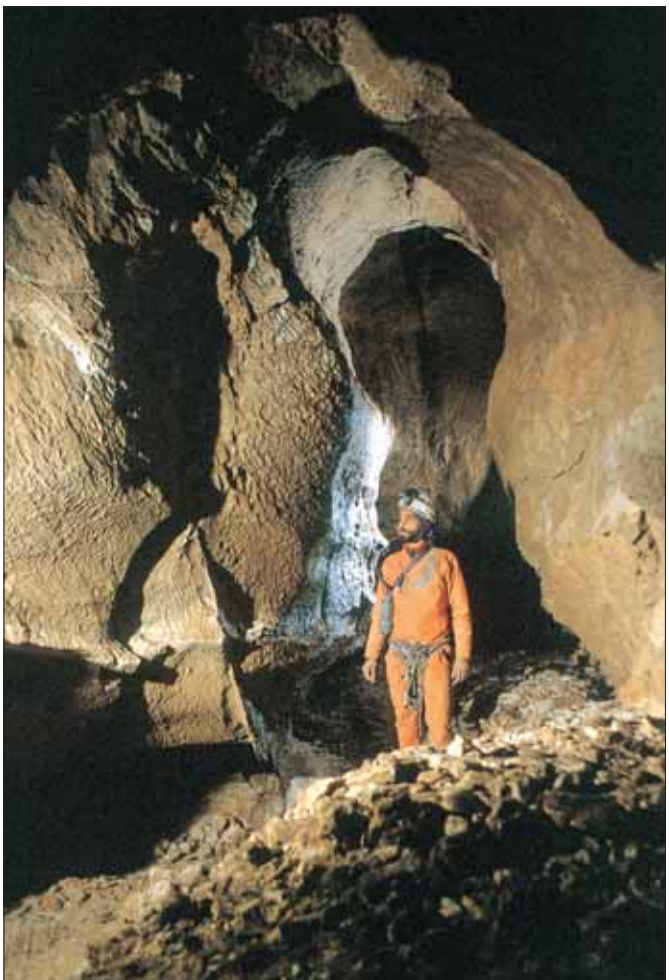
Mi merito la delusione: il sifone dell'Aria Ghiaccia a -20 diventa intransitabile per la via attiva e la giunzione sfuma.
I giovani virgulti però non demordono, hanno oramai la testa dura, voglia in abbondanza, nessun preconcetto e tanto basta a fargli ritrovare il flusso d'aria principale. Nasce un groviglio freatico fossile che ruota prevalentemente intorno all'enorme P. Aki, 70/80 m più in alto del campo base, ma non solo. Una lunga diramazione ascendente si spinge addirittura fino a -600 innestandosi sulla ben nota Infinita Forra del Vento, accorciando così sensibilmente la via per uscire ma, soprattutto, rendendo frequentabile la grotta con ogni condizione climatica.
Quest'ultima scoperta è certo uno smacco e mina non poco le certezze esplorative mie e di Valentina che ormai siamo rimasti gli unici reduci delle esplorazioni del '93.
A fine estate '97, dopo aver messo su carta altri 2 km di condotte, la situazione è questa:
1. le nostre convinzioni sull'esistenza di un unico piano freatico fossile che si sviluppa a -850, cioè a quota 620 m s.l.m., vacillano. Ci sono gallerie anche 100 m più in alto e quindi non si vede il motivo per cui non dovrebbero essercene anche alla sommità del P. Aki.
2. anche il flusso d'aria che dal lago Sifone di -945 scappa via prima verso il campo base Hotel Saragato e poi si fraziona per le nuove gallerie sopra di esso, si convoglia puntualmente tutta nel P. Aki attraverso le varie finestre visibili.
3. ne consegue che per unire le due grotte quel pozzo è da risalire a tutti i costi.

Tutto molto chiaro e lineare, a parte il fatto che risalire il P. Aki non era né immediato né banale.
Infatti sapevamo ormai da tempo che in Tambura i marmi sono forieri di pozzi grandi e profondi e le numerose condotte fossili che orlano l'Aki ci lasciano pochi dubbi su cosa c'era da spettarsi.

Ad agosto siamo paghi di novità e temporeggiamo. Riprendiamo nell'autunno e blandamente tentiamo di rimontare il pozzo per più agevoli vie laterali, ma senza successo.
Però la molla si sta caricando e di questo parte del merito è da attribuire anche all'anconetano Daniele Moretti e ai triestini Paolo Alberti e Massimiliano Palmieri che – guarda caso – anche loro nuovi nuovi di Tambura, ci spronano ("perché no?") ad attaccare frontalmente quello spaventoso nero.
Due mesi più tardi e 250 m più in alto dalla base dell'Aki, ci ritroviamo a seguire per l'ennesima volta il vento.

I giovani virgulti però non demordono, hanno oramai la testa dura, voglia in abbondanza, nessun preconcetto e tanto basta a fargli ritrovare il flusso d'aria principale.

Ora, a dispetto di tutta quella strada dall'ingresso, siamo solo a -650 e vaghiamo in una pletora di condotte fossili, talvolta anguste e a tratti marcatamente tettonizzate e anche qui, come più in basso, le gallerie spesso sono tagliate da pozzi attivi con l'aria che si disperde per mille vie.
Al pari dei monti che con altrettanta ostinazione si negano, ci accorgiamo di quanto sia frustrante vedersi moltiplicare ad ogni passo la grotta e ad ogni passo prendere sempre più coscienza dell'insufficienza delle nostre energie.
Facciamo un'esplorazione continuamente in bilico fra tentativi di ragionamento e istinto, ma ormai quieta, come successe a Olivifèr con Filippo quando, persa la speranza di trovare da dentro l'ingresso basso, ridotti a vagare nei tarli del monte con l'unica logica dell'aria, l'ingresso venne con naturalezza. Quieta tanto che finalmente riusciamo persino a dimenticarci della giunzione, certo aiutati dalla perdurante latitanza degli esploratori padani.
Ma l'interno della Tambura era smisuratamente più grande e complicato di quello del Grondilice e parve esserlo ancora di più quando, nell'aprile '98, uno di noi tentò senza successo di farsi del male in un posto che, diciamo le cose come stanno, è ad "anni luce" dall'ingresso. Tutto si risolse per il meglio, nel senso che Marco uscì sofferente ma con le proprie gambe, ma paradossalmente i danni di quell'incidente li avremmo visti tre mesi più tardi.
Eh sì, perché tutto il trambusto con il soccorso portò rapidamente alle orecchie dei bresciani il fatto che ci stavamo avvicinando a grandi passi alla "loro" grotta e questo in



Il Buco della Serratura, lungo le gallerie freatiche intercettate dal P. Aki. (Foto G. Dellavalle)

breve li riattivò, sebbene in modo così discreto che, nonostante la nostra frequenza settimanale, non li incrociammo mai in Carcaraia.
A maggio intanto, con Paolo Carrara e Valentina, saltellando tra condotte fossili ed enormi pozzi attivi concatenati dalle solite immancabili tirolesi, avevamo ritrovato tutta l'aria ed anche uno straordinario meandro nei marmi lungo oltre mezzo chilometro.
Il Saragato adesso corre parallelo all'Aria Ghiaccia a meno di cento metri di distanza e, quando lungo il meandro ci accorgiamo di una inversione d'aria che a quel punto sale su per un pozzo, non manchiamo di contrassegnare il camino con un caposaldo: 38/T. Fine del divertimento, di là si va all'Aria Ghiaccia.
A dispetto dell'indicazione dell'aria, quindi, la nostra attenzione è subito catturata dalla zona a monte del meandro su cui continuiamo ad avanzare risalendo poi l'attivo fino ad una grande sala e da lì di nuovo su per pozzi seguendo a ritroso quel flusso d'aria che dal caposaldo 38/T aveva subito riacceso tutti i nostri stimoli indicandoci la via per un improbabile ingresso alto.
Dai e dai avevamo finito con l'alzarci così tanto da non avere quasi più roccia sopra la testa e adesso la grotta, pur facendoci salire ancora, ci imponeva di galleggiare lungo la pendenza degli strati al contatto tra marmi e calcari selciferi spingendoci su per il M. Tombaccia.
Eccolo il nuovo giocattolo che ci stava distogliendo: la caccia ad un ingresso alto partendo da dentro e anzi, più precisamente, partendo dal lago sifone di -950.

▲ **Involontarie sculture residuo delle attività di cava. Visibile in secondo piano il Rifugio Aronte, il più antico (1902) e alto (1642 m) delle Alpi Apuane. (Foto G. Dellavalle)**

Per la cronaca adesso è d'obbligo una brevissima parentesi sulla giunzione e sulle modalità con la quale è stata ottenuta; solo un brevissimo riepilogo perché la telefonata arrivò proprio quando meno ce la aspettavamo. I bresciani, da eccellenti e scaltri esploratori quali erano, avevano inquadrato a grandi linee la situazione esplorativa nella quale ci stavamo muovendo. Luca Tanfoglio, l'unico di loro con il quale mantenevamo ancora rapporti amichevoli, non mancò di sondare discretamente il terreno con una di quelle cordiali telefonate che qualche volta ci scambiavamo, tanto cordiali che finimmo con l'accordarci per una punta al Saragato nelle nuove zone in esplorazione per i primi di Luglio '98.
Due settimane più tardi, precisamente il 18 Luglio, vanno all'Aria Ghiaccia a fare la giunzione.
Onore al merito!!

Se dicessimo che le vicende della giunzione non ci scalfirono affatto, mentiremmo spudoratamente. La cosa aveva lasciato nel Gruppo una scia di ammarezza, ma più per la modalità con la quale si era consumata che non per il risultato sfuggitoci sul filo di lana. D'altronde la tradizione in questo senso a noi fiorentini ci è sempre stata avversa e questo, in quei giorni, lo confermò anche il buon vecchio Adiodati.
In realtà il ramo di giunzione non aveva aggiunto molto al settore est del complesso e neppure aveva migliorato l'accessibilità a nessuna delle due grotte. Ma mentre questo non era un gran danno per i bresciani che, dopo la giunzione, erano nuovamente spariti, per noi la questione diveniva sempre più complicata per via delle distanze da coprire. La risolvemmo come sempre, continuando ad andare a ritmo incalzante in grotta.
Dunque, ignoriamo l'inversione d'aria del caposaldo

38/T (ormai non serviva più) e preferiamo dare la caccia ad un ingresso alto.
In verità questa cosa, che detta così sembra una vera e propria follia, in Tambura trova una motivazione logica nella difficoltà di reperire accessi al sistema di gallerie che si sviluppa tra i 500 e i 700 m s.l.m. L'atteggiamento è certamente criticabile dagli "sciiti" della disostruzione ad oltranza, ma a noi è sempre parso più appagante espandere il complesso a partire dalle grotte già conosciute anche a costo di lunghissime permanenze, piuttosto che cercare nuovi ingressi, il più delle volte da disostruire pesantemente. Un piccolo vezzo che trova giustificazione non tanto in una radicata sensibilità ambientale, che in Apuane è molto difficile da alimentare, quanto nel piacere di poter stare molto tempo in grotta e, perché no, anche in un genuino atteggiamento elitario.
A posteriori credo sia stata una tecnica esplorativa certamente dispendiosa, ma quella più adeguata al problema Tambura.
Torniamo alla cronaca. Il campo successivo alla giunzione dell'estate '98 lo conducemmo volutamente in intimità con l'obiettivo di risolvere i due grandi nodi insoluti all'interno del Saragato.
Il primo nodo era proprio sul settore est del complesso, per intenderci quello delle risalite oltre l'innesto della via proveniente dall'Aria Ghiaccia, dal quale proseguire lungo il maestoso ramo ascendente attivo, oramai identificato come il tratto a monte del Rio Sheelog (quello delle immersioni).
Questo ramo è un'ennesima stranezza del complesso: oramai prossimi all'esterno, la portata idrica risulta eccessiva ed in apparenza inconciliabile con la morfologia esterna. Diventava allora oltre modo importante seguire il collettore a ritroso per definire con esattezza l'area di assorbimento. Inoltre rimaneva sempre la speranza di reperire un nuovo ingresso che avrebbe accorciato sensibilmente la strada da dentro (diciamo 1-2 ore di progressione contro 10-11) e consentito di esplorare con cura anche la rete di gallerie fossili che fa da corollario al poderoso asse attivo.
In 4, in otto giorni di permanenza, ancora una volta totalizziamo 2 km di grotta nuova, un dislivello positivo di 400 m che ci porta a +850 dal Lago Sifone, ma soprattutto circoscriviamo con precisione la zona dove cercare il nuovo ingresso.

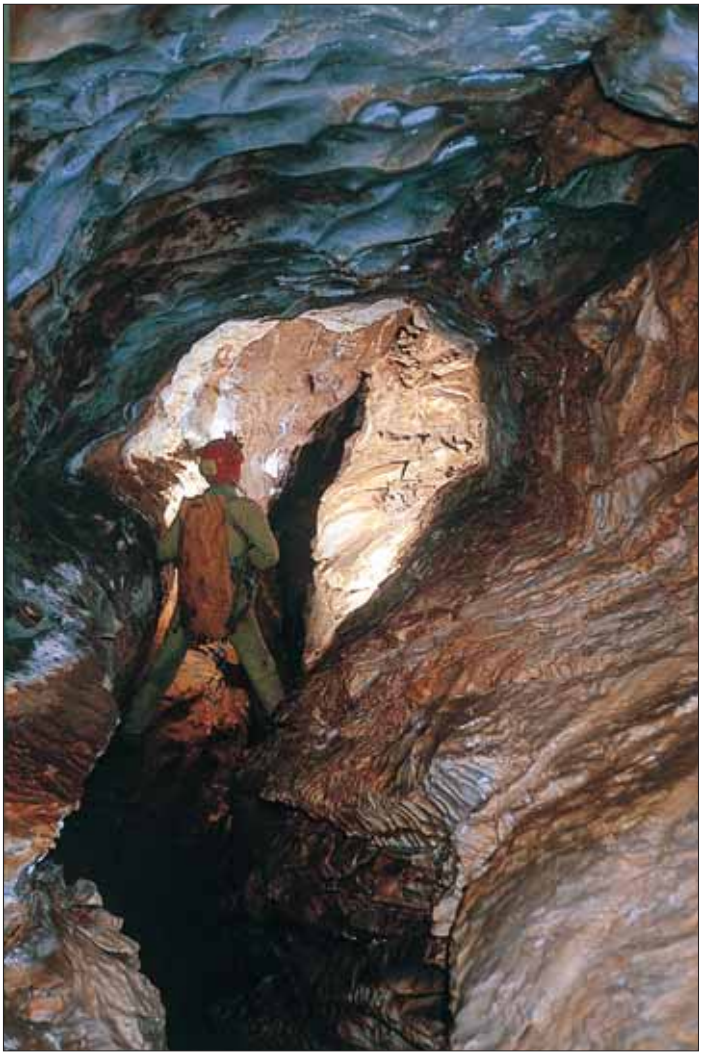
Espandere il complesso a partire dalle grotte già conosciute, anche a costo di lunghissime permanenze, ci è sempre parso più appagante che aprire nuovi ingressi.

I fatti continuano a confermare il Frigido come unica sorgente di tutta l'alta Valle dell'Acqua Bianca...

Il secondo nodo da sciogliere, cioè il P. dell'Acqua a Pettine che avevamo messo in programma sempre per quell'anno, slittò per ovvie ragion al '99, mentre dedicammo l'autunno e l'inverno '98 al riarmo del fondo di -1075. Lì piazzammo anche un fluoro captore prima di effettuare la colorazione del collettore del ramo a valle dell'Aria Ghiaccia per verificare se, come era ovvio, prima di andare al Frigido l'acqua dell'Aria Ghiaccia transitasse dal Saragato.

E a questo punto, per poter seguire gli ultimi sviluppi esplorativi, è indispensabile una breve parentesi chiarificatrice sull'idrografia ipogea dell'area.

In sei anni di ricerche, come si è visto, era stato scoperto molto di più che nei 25 anni precedenti ed era emerso che a certe quote gli antichi piani freatici erano molto sviluppati come in nessun altro posto delle Apuane ad eccezione del M. Corchia. Soprattutto apparivano ancora notevoli le possibilità di espandere il complesso dalle gallerie poste tra 600 e 700 m s.l.m. impostate a NNW e – dato ancor più rilevante – era che in questo stesso orientamento si sviluppano i piani di drenaggio attivi, proprio in direzione opposta alla sorgente. O meglio, a quella che a seguito della colorazione dell'Abisso Roversi nel '78, era universalmente ritenuta la sorgente di tutta l'alta Valle dell'Acqua Bianca: il Frigido.
Per verificare questo dato, nel 1993, poco dopo aver raggiunto il Lago Sifone, immettemmo del colorante nel collettore del Saragato, ma l'esito fu negativo.
Pensammo di averne utilizzato poco e in un periodo di magra, quindi lasciammo perdere; d'altra parte la Valle d'Arnetola, ugualmente distante, porta acqua a Forno e la quota del lago Sifone non è molto diversa da quella dei sifoni d'Arnetola.
Fra il '94 ed il '95 raggiungemmo i fondi attivi del Saragato protesi verso NW e scoprimmo che erano più bassi di oltre 100 m rispetto al Lago Sifone ed al fondo del Ramo Sud-Est.
La cosa fece nascere i primi dubbi.
Direzione NW voleva dire allontanarsi dalla sorgente e quindi, in teoria, significava trovare la falda più in alto o, al limite, alla stessa quota mentre noi, inspiegabilmente, eravamo scesi ben al di sotto. Eravamo ormai a -390 m s.l.m. Anche tenuto conto di possibili errori nel rilievo non si capiva perché il Roversi ed il sistema Pianone Paleri Pinelli, che planimetricamente sono molto più vicini alla sorgente, avessero sifoni a quote così elevate. Le possibilità erano due: o i sifoni di Roversi e Pianone erano pensili oppure la sorgente che riceveva l'acqua dei rami più settentrionali del Saragato non era il Frigido.
L'idea dominante continuava a confermare il Frigido come unica sorgente di tutta l'alta Valle dell'Acqua Bianca, senza però prendere posizione netta sulla natura dei sifoni di Roversi e Pianone. L'andamento planimetrico opposto alla sorgente delle gallerie fossili del Saragato sembrava invece riconducibile a trascorsi idrogeologici diversi dall'attuale, cioè a quando le sorgenti del complesso erano situate sul versante interno del massiccio, in direzione N.
Nel '97 però succede qualcosa di molto importante che mina alle base le nostre convinzioni e gli artefici, ancora una volta, sono gli amici emiliani che, dopo essersi letteralmente inventati un articolato complesso nei calcari selciferi della Val Serenaia (Buca del Pannè, Buca dei Faggi, MC5), scoprono che le sue acque riemergono in una sorgente di troppo pieno adiacente alla Buca di Equi Terme.



▲ **Il Fantameandro, splendidamente modellato dall'acqua. E' un asse molto importante del settore di monte: è lungo questo tratto che si incrocia la via per l'Aria Ghiaccia. (Foto G. Guidotti)**

Nasce quindi anche a noi il ragionevole dubbio che i collettori più settentrionali di Aria Ghiaccia e Saragato possano, perché no, snobbare il Frigido a favore del versante interno della catena e, dopo essere transitati sotto il Pisanino, solcato le profondità della Val Serenaia ed aver attraversato le radici più profonde del Pizzo d'Uccello, tornare a luce anch'essi ad Equi Terme.

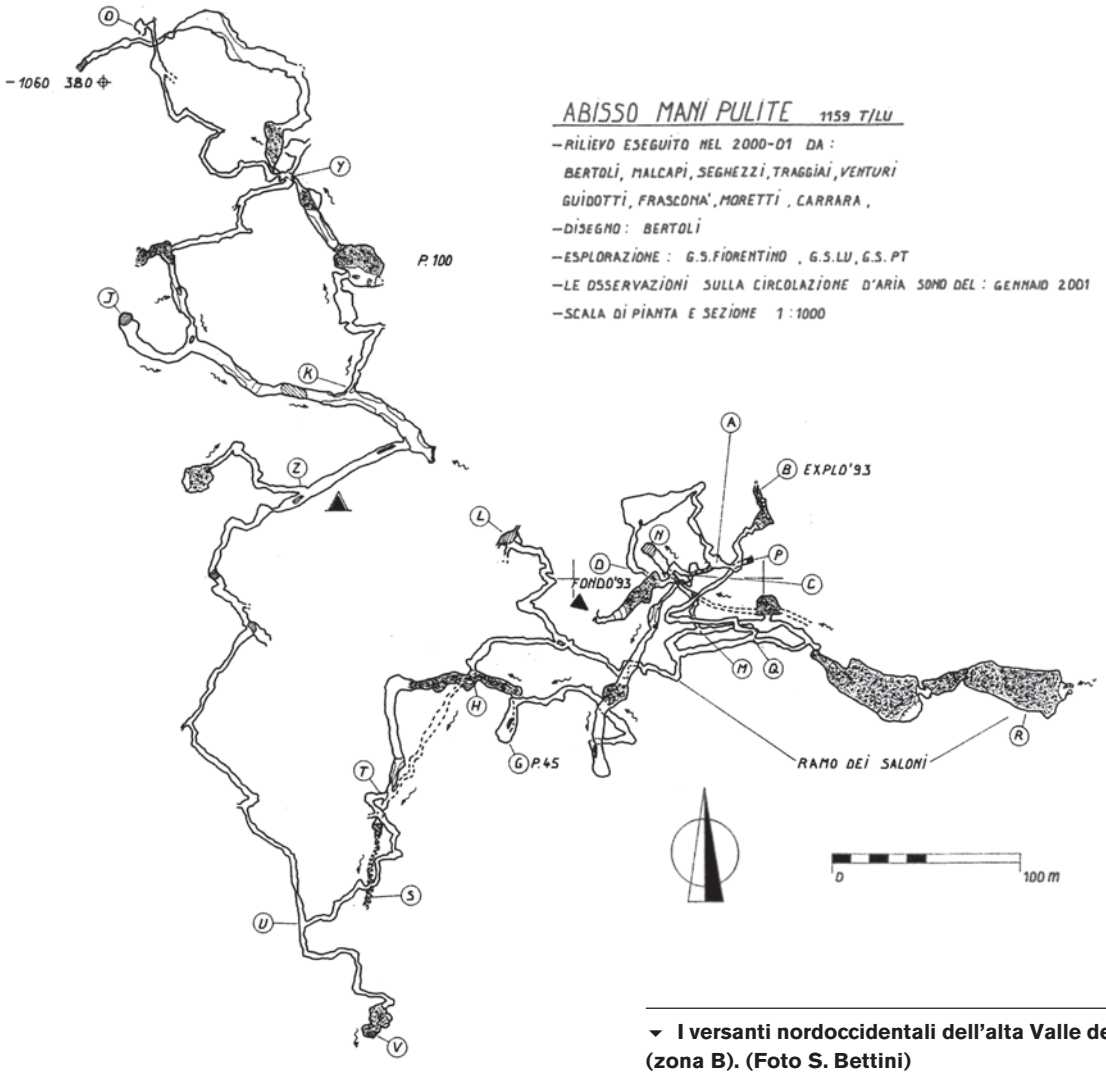
...ma nel 97 succede qualcosa di molto importante che mina le nostre convinzioni: le acque del complesso della Val Serenaia riemergono a Equi Terme.

Ora a fine '98, con l'occasione della giunzione, era venuto il momento di riprovarci con la fluoresceina, questa volta dall'Aria Ghiaccia. Andiamo perciò a piazzare un captore al fondo del Saragato di -1075 ed immettiamo il colorante sul collettore della zona a valle dell'Aria Ghiaccia: sia come sia, anche questa volta niente di fatto.

Disarmiamo o non disarmiamo? Il campo estivo e il nuovo fondo a -1125

All'inizio del 1999 decidiamo di canalizzare gli sforzi sul Pozzo dell'Acqua a Pettine, nonostante che le risalite dell'estate precedente oltre le zone della giunzione ci avessero ormai condotti in prossimità dell'esterno, poco sotto un promettente buco sul fianco del Monte Tombaccia.
Il motivo di questa scelta è piuttosto semplice. Alla sommità del P. Aki avevamo trovato, rimanendone sorpresi, grandi sviluppi orizzontali e quindi niente vietava, una volta raggiunta quella quota (800 m s.l.m.), di incontrare simili strutture anche lungo il pozzo dell'Acqua a Pettine, il che ci avrebbe consentito di accedere alle regioni freatiche più spostate a settentrione. D'altra parte i due pozzi erano ai nostri occhi assai simili, ampi, attivi e sviluppati al contatto tra marmi e grezzoni ed entrambi percorsi da importanti flussi d'aria che, arrivando dalle gallerie di quota 650, si perdono nel nero sovrastante.

Ma non è tutto perché al campo estivo del '99 siamo nuovamente in forze ed il terreno è stato preparato fino dalla primavera, proprio per raggiungere quelle gallerie che però non si fanno vedere né sulla testa del pozzo, 300 m di verticale più in alto, né ancora più su, al culmine delle risalite dove, a +500 dalla base dell'Acqua a Pettine, rimane a tutt'oggi un cantiere aperto.
Peggio è per le casse del Gruppo, perché altri punti interrogativi aprono nuovi promettenti fronti.
A quel campo facciamo punte lunghissime; ogni mattina partiamo con l'idea di dare un'occhiata e casomai disarmare.
Ed ogni mattina (sì! ma del giorno dopo) torniamo con la stessa notizia: *"che no!, non abbiamo disarmato perché lassù, in cima al pozzo, parte un meandro con aria che sale decisa fino alla base di un altro pozzo, che sarà una trentina, facile, gradonato, dopo il quale un secondo pozzo un po' marcio, da cinquanta, immette in una condotta che porta alla base di un pozzetto da cui, sulla volta, sembra di intravedere l'imbocco di una galleria..."* Abbiamo finito il materiale ma domani bisogna almeno tornare a dare un'occhiata per vedere che dice.
Praticamente la stessa storia su tre fronti diversi: l'Acqua a Pettine, il Lago Sifone ed il Fondo, quello di -1075 dove dal '94 non eravamo più tornati ed era rimasta da fare un'arrampicata, proprio quattro o cinque metri sopra il pelo dell'acqua. Giusto una questione di coscienza. Meglio, di completezza.
Completezza che si misura in 700 m di straordinarie gallerie freatiche nei marmi; pulite, pulitissime, dritte, drittissime, che mai ci saremmo aspettati di trovare così a ridosso del sifone terminale e lungo le quali, oltretutto, ci abbassiamo in dislivello di altri 50 m incontrando ancora un sifone a -1125. E' la sorpresa più gradita del campo perché assolutamente inaspettata.
Dopo anni di esplorazioni nella stessa zona è frequente che si riesca a prevedere in anticipo quel che trove-



I versanti nordoccidentali dell'alta Valle dell'Acqua Bianca (zona B). (Foto S. Bettini)

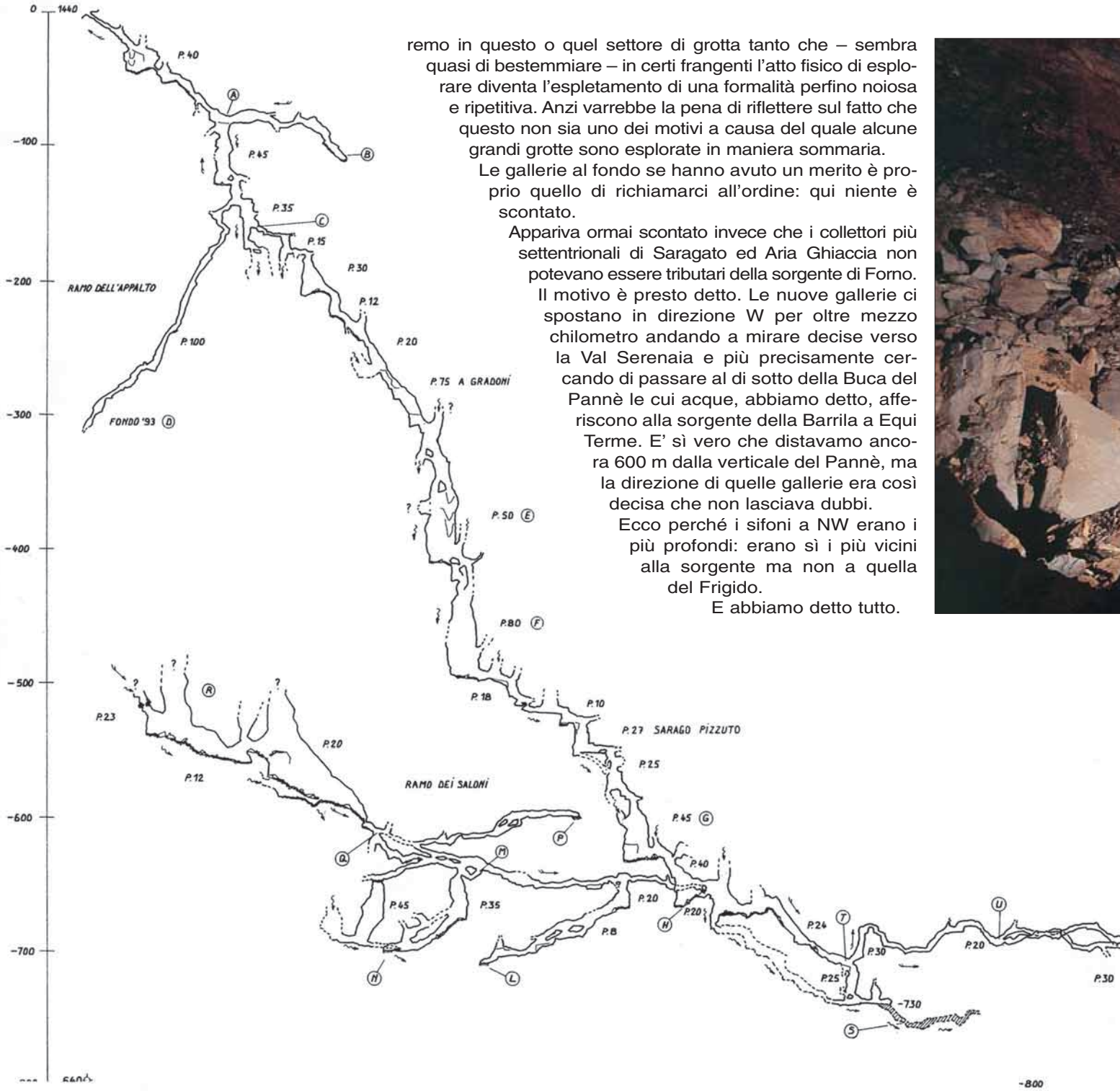
remo in questo o quel settore di grotta tanto che – sembra quasi di bestemmiare – in certi frangenti l'atto fisico di esplorare diventa l'espletamento di una formalità perfino noiosa e ripetitiva. Anzi varrebbe la pena di riflettere sul fatto che questo non sia uno dei motivi a causa del quale alcune grandi grotte sono esplorate in maniera sommaria.

Le gallerie al fondo se hanno avuto un merito è proprio quello di richiamarci all'ordine: qui niente è scontato.

Appariva ormai scontato invece che i collettori più settentrionali di Saragato ed Aria Ghiaccia non potevano essere tributari della sorgente di Forno. Il motivo è presto detto. Le nuove gallerie ci spostano in direzione W per oltre mezzo chilometro andando a mirare decise verso la Val Serenaia e più precisamente cercando di passare al di sotto della Buca del Pannè le cui acque, abbiamo detto, afferiscono alla sorgente della Barrila a Equi Terme. E' sì vero che distavamo ancora 600 m dalla verticale del Pannè, ma la direzione di quelle gallerie era così decisa che non lasciava dubbi.

Ecco perché i sifoni a NW erano i più profondi: erano sì i più vicini alla sorgente ma non a quella del Frigido.

E abbiamo detto tutto.



ABISSO MANI PULITE 1159 T/LU

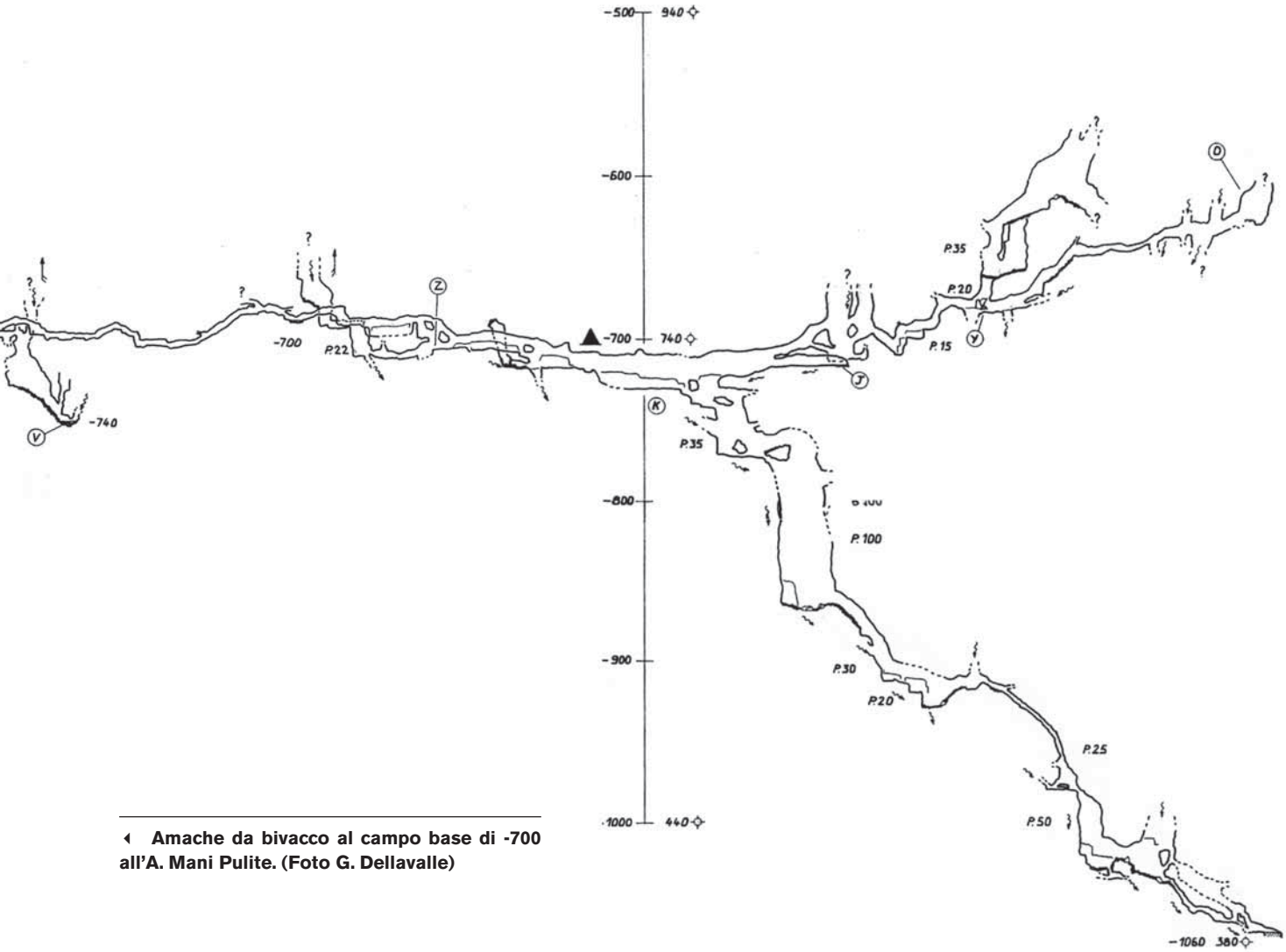
- RILIEVO ESEGUITO NEL 2000-01 DA: BERTOLI, MALCAPI, SEGHEZZI, TRAGGIAI, VENTURI GUIDOTTI, FRASCONA', MORETTI, CARRARA.
- DISEGNO: BERTOLI
- ESPLORAZIONE: G.S.FIORENTINO, G.S.LU, G.S.PT
- LE OSSERVAZIONI SULLA CIRCOLAZIONE D'ARIA SONO DEL: GENNAIO 2001
- SCALA DI PIANTA E SEZIONE 1:1000

0 100 m

2000. Abisso Mani Pulite

L'inizio del nuovo millennio, con tutte le novità che si trascina dietro, ci vede un po' frastornati ed impreparati. Abbiamo difficoltà a capire su quale dei molteplici obiettivi sia più sensato concentrare le energie di un gruppo eterogeneo ed efficiente che oggi si usa dire "trasversale".
L'idea di valicare i confini dell'alta Valle dell'Acqua Bianca ed insinuarsi in quella attigua faceva passare in secondo ordine gli altri fronti "saragateschi". Resta il fatto che le gallerie al fondo non le avremmo potute frequentare prima dell'estate, cioè quando la falda è più bassa ed i rischi di vederla innalzare repentinamente sono minori. Si trattava quindi di capire dove era meglio svernare: ci voleva una specie di svago, ma "produttivo", così da potersi momentaneamente distrarre dal Saragato progettando un'alternativa stimolante e mirata. Ci vengono due idee: Roversi e Mani Pulite. Del primo sappia-

Il Salone Marcella dell'A. Mani Pulite è il punto più avanzato verso il Saragato. (Foto G.



Amache da bivacco al campo base di -700 all'A. Mani Pulite. (Foto G. Dellavalle)

mo quasi tutto: nel '94 lo avevamo abbandonato frettolosamente dopo averne raggiunto il fondo a -1250 a favore delle gallerie del Saragato, senza cercare i piani freatici. Di Mani Pulite, invece, sappiamo ben poco: è sul lato della valle meno investigato e risulta in posizione strategica, trovandosi tra le gallerie del fondo del Saragato e la Val Serenaia.

...ci voleva una specie di svago, ma "produttivo", così da potersi momentaneamente distrarre dal Saragato, concentrandosi su una valida alternativa.

In realtà le gallerie che cercavamo di raggiungere da Mani Pulite sono vicine solo planimetricamente ma, poiché la quota dell'ingresso è la stessa del Saragato, avremmo comunque dovuto scendere oltre mille metri di pozzi. Tanto vale provare.

Le prime ricognizioni non sono felici. La grotta fino a -100 è tettonica, poi bruscamente verticale dividendosi in due rami che chiudono intorno a -300; per giunta in profondità il copioso flusso d'aria sparisce e con esso le nostre speranze di penetrare più in basso.
Lasciamo armato e ci buttiamo al Roversi e qui, con la prima punta nel corso di una settimana polare del gennaio 2000, portiamo dentro mille metri di corda e riarmiamo fino a -450.
Le condizioni climatiche sono ottimali per interpretare le correnti aria, e così scopriamo che dal P. Mandini (310 m) sale un flusso deciso di aria, convogliato in un ramo ascendente, finora ignorato.

Siamo contenti e poi rimane sempre l'obiettivo principale, cioè più in basso intorno a -1000, proprio dove la falda, qualche milione di anni fa, deve aver formato probabilmente importanti piani freatici.
La domenica seguente la Tambura è ammantata da un metro di neve fresca; il Roversi in quelle condizioni diventa lontanissimo e allora andiamo a disarmare Mani Pulite, soprattutto ora con il Re degli abissi che va.
Disarmiamo svogliatamente ma mettiamo anche il naso qua e là per non avere rimorsi, ed a -140, pendolando dentro ad una insignificante nicchia, intercettiamo un breve condottino freatico che si affaccia su un pozzo probabilmente collegato alla vecchia via. Ma tanto vale verificare.
Il pozzo è da 20 m e finisce proprio dove temevamo, ma la frattura che lo ha originato lascia un varco percorribile su un lato e l'aria viene proprio da lì.
La diaclasi adesso ci sposta in pianta di una ventina di metri, tanto quanto basta per allontanarci dalla verticale del vecchio fondo, ed ecco che finalmente ci imbattiamo in un pozzo da 25 seguito da un altro di uguale profondità che non scendiamo. E' fatta! Mani Pulite va.
L'inverno e la primavera sono segnate da un alternarsi di squadre numerose che danno fondo agli ultimi avanzi di materiale del G.S.F., che ormai in Tambura ha impegnato oltre 7 km di corde. Ed in breve emerge la portata della scoperta.
Arriviamo rapidamente a -650 con la puntuale ed immancabile sequenza di pozzi e lì, a 800 m s.l.m., intercettiamo ancora una volta le gallerie fossili incise nei grigi e taglienti marmi dolomitici. La situazione non è banale, scendiamo un salto assediato da tre arrivi d'acqua e risaliamo qualche metro all'imbocco di un meandro fossile.
Andiamo con corde d'avanguardia, comprate al chilo dal ferramenta, finché la sottoscrizione dei "fondi neri" per Mani Pulite e la generosità dei bresciani buoni ci frutta una nuova bobina e ci salva da un sicuro incidente.
A fine maggio Mani Pulite è già a quattro chilometri di sviluppo e la pianta ne mostra la complessità fatta di pozzi, gallerie e ciclopici saloni, ma anche di brevi rami

Come negli altri abissi del sistema, anche all'A. Mani Pulite si incontra un complesso livello di gallerie freatiche posto alla quota di 700 m. (Foto G. Dellavalle)

attivi sottomessi alle gallerie fossili e lungo i quali ci imbattiamo ripetutamente in sifoni. Il più profondo si trova a -730: troppo alto per essere il livello di base a prescindere da quale sia la sorgente.
La direzione delle gallerie fossili, diversamente da Saragato ed Aria Ghiaccia, non è univoca ed anche l'andamento dei rami attivi è poco comprensibile, a dimostrazione di quanto sia tormentata e disordinata l'idrografia ipogea nel settore B) della valle.
Neanche la circolazione d'aria ci viene in aiuto: in primavera la differenza di temperatura esterno-interno è poco marcata ed inoltre la neve con ogni probabilità ostruisce ancora gli ingressi bassi e perciò risulta difficilissimo seguire flussi troppo deboli e spesso per noi contraddittori.
L'unica conferma inconfutabile, finalmente, ci arriva dal Saragato. In aprile all'apice del disgelo immettiamo il colorante sul fondo di -1075 e 12 giorni più tardi un verbale dei Carabinieri di Equi Terme certifica la positività della Barrila. Adesso è sicuro: Aria Ghiaccia, parte del Saragato e Pannè sono un unico enorme complesso.
E Mani Pulite a chi appartiene?

Facciamo il punto: abbiamo una grotta che ha tutti gli elementi distintivi del complesso e quindi in linea teorica ci sembra ragionevole progettare di connetterla al Saragato.
Allo stesso tempo, però, le zone fossili preferiscono contorcersi su loro stesse spingendosi verso l'alto ed allontanandosi di poco dalla verticale dell'ingresso. D'altra parte la circolazione d'aria, totalmente assente in prossimità dei sifoni, sembra escludere la possibilità di superarli per vie aeree. C'è poi la direzione dei collettori ad apparire contraddittoria: essi puntano a S, insinuando il dubbio che quell'acqua, anziché alimentare i più vicini torrenti del fondo del Saragato, preferisca andare alla sorgente del Frigido.
Insomma, nello stesso momento in cui da un fronte arriva una conferma su un altro le carte si rimescolano, lasciando poco spazio ad una pianificazione ponderata delle esplorazioni.
In questa situazione l'unica prospettiva concreta per seguire l'acqua è forzare il sifone terminale con un'immersione. La facciamo ai primi di giugno e viene fuori che il sifone non è così breve come ci aspettavamo, tant'è che dopo 90 metri di sviluppo ed una punta a -18 la galleria continua ancora sommersa, di fatto rendendo improponibile un'esplorazione accurata delle eventuali zone oltre il sifone. Ma rispetto all'inverno adesso è cambiato qualcosa di fondamentale. Ora l'aria trenta metri sopra il sifone c'è eccome e scende da uno di quei caratteristici tubi verticali che l'acqua scava proprio quando, trovandosi la strada impedita da qualche accidente, preferisce aggirarlo per vie più accondiscendenti. E noi dietro.
La capra bergamasca (Valentina Seghezzi) risale il camino, lascia un pozzo da scendere e imbocca nei grezzoni. Su e giù per condottine ci spostiamo soprattutto in pianta e percorriamo sentieri freatici in direzione N che man mano si fanno sempre più comodi e belli. Tubi di oltre 2 metri a tratti concrezionatissimi.
Il resto è storia recentissima, come le gallerie "modello Sardegna" percorse da torrenti veri e la forra che porta al fondo di -1060 che fa sembrare piccola quella del Saragato; ma soprattutto il turbinio di amici vecchi e nuovi che danno la certezza di poter continuare un'esplorazione che è appena cominciata.

▲ **Un laghetto pensile sulla via del fondo di -1125 m dell'A. Saragato. Si tratta di un sifone temporaneo che nel 1993 impedì il proseguimento delle esplorazioni. Nel 1999 l'abbassamento del livello dell'acqua ha reso possibile l'esplorazione di altri 700 m di gallerie. (Foto V. Malcapi)**

Adesso è certo: Aria Ghiaccia, parte del Saragato e Pannè sono un unico enorme complesso. E Mani Pulite a chi appartiene?

Grand Randonnée souterraine de la Tambura

Gianni Guidotti, Valentina Malcapi
Gruppo Speleologico Fiorentino C.A.I.

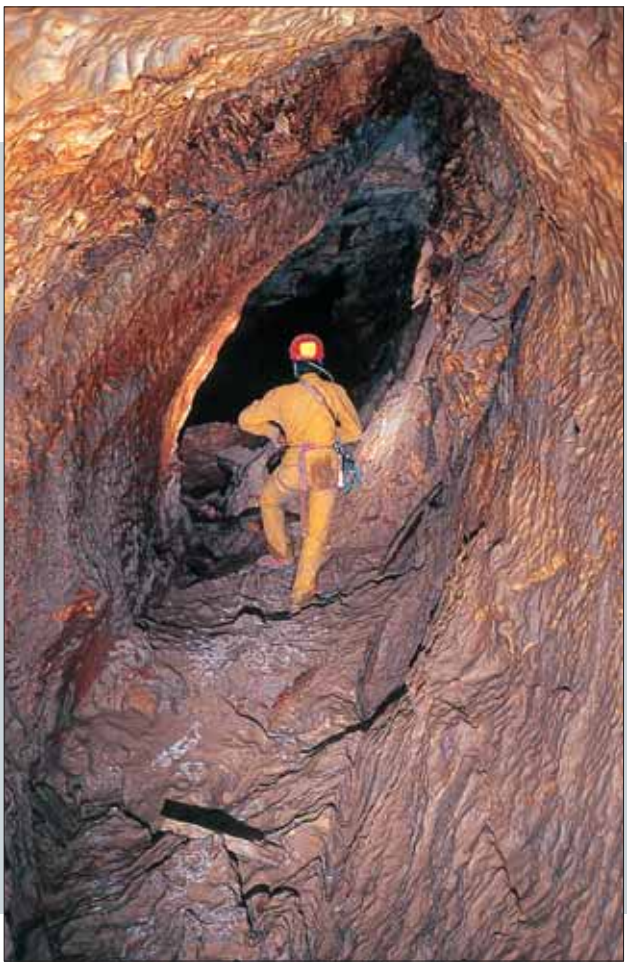
Una lunga escursione nel cuore della Tambura ci svela tutte le possibili vie per una ulteriore crescita del complesso

Introduzione

Riteniamo la descrizione di un complesso così articolato fondamentale per la costruzione di nuovi e più seri lavori scientifici. Le note qui riportate ci paiono lo strumento più adeguato per consentire quell'interazione tra esploratori e specialisti, indispensabile alla comprensione di grandi sistemi carsici. L'organizzazione dei dati forniti è pensata soprattutto per coloro che si vorranno impegnare su questa zona già molto investigata, liberandoli così dalla difficoltà di reperire informazioni normalmente disperse in una miriade di bollettini.
Dopo esserci dilungati su Saragato e Mani Pulite, abbiamo raccolto alcune informazioni sulle altre grotte della Carcaraia particolarmente interessanti per future esplorazioni.
Per semplicità a fianco del nome della grotta riportiamo il numero di catasto e l'eventuale sigla operativa presente in prossimità dell'ingresso.

Abisso Piero Saragato (350 T/LU) (già Buca dell'Imprevisto)

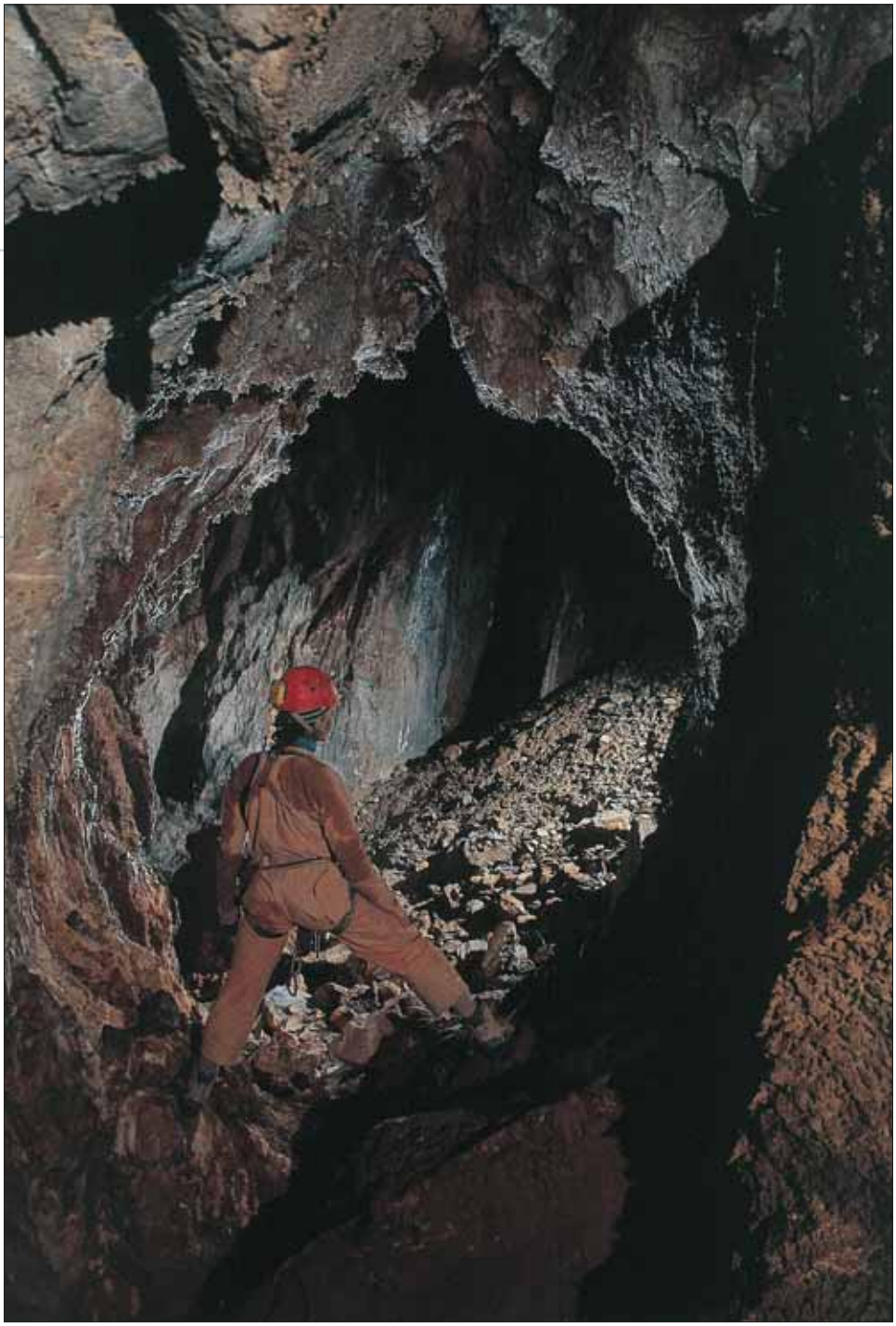
L'ampio ingresso si apre nei marmi dolomitici a quota 1465 m s.l.m. proprio al centro della Carcaraia, in una zona particolarmente tormentata dal continuo susseguirsi di depressioni, spesso ostruite. Un ripido scivolo – coperto per buona parte dell'anno da una spessa coltre di neve – dà accesso al primo pozzo attraverso un pertugio. L'ingresso funziona da acces-



Parole chiave • Idrogeologia, Carcaraia, Abisso Saragato, Buca dell'Aria Ghiaccia, Abisso Mani Pulite, Buca del Panné, Val Serenaia, marmi dolomitici, grezzoni, livello piezometrico, sorgenti, Catasto delle Grotte della Toscana

Riassunto • Vengono descritti alcuni dei rami più importanti del complesso Saragato-Aria Ghiaccia e quello dell'Abisso Mani Pulite, soffermandosi in special modo sulle possibilità esplorative che sono ancora molto rilevanti. Non mancano poi alcune note di natura geologica ed altre ancora sulla circolazione d'aria.
In modo molto più sommario vengono riportate informazioni su altri importanti abissi ancora non collegati al complesso principale. Per ultimo viene trattato l'assetto idrografico ipogeo e le tormentate vicende che hanno consentito di determinare quale sorgente riceve le acque del sistema carsico dell'alta Valle dell'Acqua Bianca.

Abstract • *Here are described some of the most important branches of the Aria Ghiaccia-Saragato and Mani Pulite complex with particular attention to the chance which are still present.*
You can also find some geological notes and information about the air circulation. Furthermore are here report other important caves, and minor but interesting ones by the explorative point of view.
At last are here described the internal hydrographic conformation and the efforts that led to the discovery of the spring of this area.



◂ ▴ **Abisso Mani Pulite. Le condotte freatiche fossili, il cui sviluppo è spesso interrotto da vasti ambienti di crollo, caratterizzano tutte le cavità del complesso. (Foto G. Dellavalle)**

so meteo-alto, nonostante si trovi 400 metri più in basso rispetto alla vetta della Tambura; ciò tuttavia non è sufficiente a mantenerlo aperto in occasione di abbondanti nevicate.
Fino a meno -100 è un classico abisso apuano: lo scivolo iniziale è seguito da un breve ma stretto meandrino investito da un forte flusso d'aria. Poi seguono in rapida successione un p. 6, un p. 30, un p. 20 e un p. 10. Ancora pochi passi e ci si affaccia sull'enorme pozzo Firenze: una verticale di oltre 200 metri che ai primi esploratori procurò molta fatica e qualche comprensibile timore.
La base del pozzo è molto grande e ricoperta da un imponente accumulo di detriti, mentre la prosecuzione che di lì a breve conduce al vecchio fondo raggiunto nel '67 è stretta ed insignificante. Ma soprattutto non vi è più traccia della forte corrente d'aria che investe la grotta fino sull'orlo del pozzo Firenze.
La verticale si sviluppa nei grigi marmi dolomitici e rimane per tutta la sua lunghezza di dimensioni veramente ragguardevoli (mai meno di 10x20 m), raggiungendo il massimo a tre quarti dalla sommità dove arriva a misurare anche 20x40 m.
Per la verità si tratta di almeno due verticali affiancate che si riuniscono proprio nel punto della massima ampiezza, mentre più in alto sono appena divise da esili ed instabili diaframmi di roccia. E' proprio attraverso uno di questi che spostandosi di oltre 40 metri è stato possibile ritrovare tutto il flusso d'aria. Quello che segue è un salto di oltre 120 m che ha il suo asse maggiore sulla direttrice EW; non è escluso che, continuando a seguirla e indovinando altri varchi che occhieggiano lontanissimi, si riesca ad intercettare qualche altra verticale. Questi pozzi sono impostati lungo profonde fratture verticali tipiche nei marmi, dove sono chiaramente visibili anche i segni dell'arretramento erosivo alimentato dalle acque di percolazione.
Sul fondo del pozzo il cumulo di detriti lascia un passaggio stretto che immette in un meandrone profondo oltre 100 metri. Siamo a -370 dove al passaggio tra marmi e grezzoni si incontra il primo arrivo d'acqua degno di questo nome. Poco più avanti i primi timidi accenni di distensione, e sopra il bivio del Ramo Sud Est di -520 si vedono per la prima volta i caratteristici depositi che ci accompagneranno per buona parte della discesa lungo la forra (Ramo Nord). Si tratta di depositi costituiti da ciottoli di dimensione centimetrica, spesso matrice-sostenuti,

▲ **La Carcaraia. Il tormentato ambiente carsico del versante nord del M. Tambura racchiude al suo interno alcuni dei più profondi abissi italiani. (Foto M. Vianelli)**

molto ben arrotondati ed ancorati alla volta della forra.
Siamo quindi arrivati fin qui scendendo su grandi verticali, per lo più nei marmi, totalizzando appena poche decine di metri di spostamento al passaggio con i grezzoni. L'aria è tutta e non ci sono inversioni. L'acqua che abbiamo incontrato a -370 arriva a -520 con una portata media di 3-5 l/s.
A -520 c'è il primo vero nodo, cruciale, della grotta. Due sono le cose importanti da notare: la comparsa di strutture freatiche e l'incremento, rilevantissimo, della corrente d'aria, combinato ad un brusco abbassamento della temperatura.
Il Ramo denominato "Sud-Est" e la forra che rappresenta la parte iniziale del ben più importante Ramo Nord, fanno capo proprio al nodo di –520. E' intorno ad esso che in futuro dovranno concentrarsi le esplorazioni poiché, ad oggi, non è stata ancora chiarita la questione dell'aria, anche se quasi certamente questa è da mettere in relazione ai rami ascendenti che, probabilmente, risalgono all'esterno a quote più elevate.

Ramo Sud-Est

Il Ramo inizia alla base del pozzo che conduce a -520; una breve galleria immette in zone complesse ancora non del tutto conosciute.
Al primo bivio, a sinistra – avanzando in modeste strutture freatiche – si perviene sull'orlo di un p. 20, alla cui base partono due condotte. A noi interessa quello di destra che immette su uno scivolo, seguito da un saltino da 8 m ed ancora da un pozzo-scivolo di 20 m e ancora su un'ampia verticale da 35 m.
E' un grande pozzo attivo al contatto tra marmi e grezzoni: risalendolo per oltre 50 metri si intercettano altre due diramazioni provenienti dal solito nodo di -520.
Ma la nostra via continua alla base del p. 35 ed ormai si è fatta verticale visto che dopo un breve meandro ci si trova su un grande pozzo da 30 m.
E' la Sala di Filippo l'Eccentrico Scultore (-650), il luogo scelto appunto da Filippo per scolpire un ciclopico blocco e ridurlo a sembianza d'uomo dedito al riposo in posizione orizzontale. Ma è anche la sala che attrae a sé altri due arrivi d'acqua, dalla quale inizia il ramo Ti Piace Così ed un'altra diramazione non ancora verificata con attenzione. Il primo è un ramo essenzialmente fossile con sviluppo non trascurabile fino a -750 con significative morfologie freatiche che possono favorire future esplorazioni.
Torniamo alla sala di Filippo da dove la grotta precipita in un vertiginoso e spettacolare pozzo da 240 m. E' il Plexiglas, ed in verità si tratta di una verticale di 330, poiché sopra il piccolo pertugio che dà accesso al cilindro marmoreo, ci sono ancora 90 metri di verticale sovrastati da una gigantesca ed impenetrabile frana sospesa dalla quale arrivano acqua ed aria.
La base del pozzo è a -850, è grande e completamente intasata dalla frana, ma l'enorme voragine ha tagliato antichi condotti freatici e la via per il fondo continua proprio con una di queste gallerie che occhieggia a 90 metri dalla base. Si tratta di una galleria formata a pieno carico che si è poi evoluta in regime vadoso fino a divenire una profonda forra nei grezzoni, ormai completamente abbandonata dall'acqua.
Lungo questo tratto ci si imbatte in tre pozzetti, mentre un quarto pozzo (25 m) immette in un'ampia galleria concrezionata. Pochi metri di cammino ed ecco che ci approfondiamo in uno spettacolare meandro attivo nei marmi, seguito da due pozzetti da 8 m e da un ampio pozzo nei calcari selciferi.
Quest'ultimo è da scendere solo per 15 m, con un pendolo ed altri 25 m di verticale, poi con un ripido scivolo si raggiunge il sifone terminale.
Il rilevo dà un dislivello di 985 m, i depositi di fango attestano importanti oscillazioni del livello piezometrico; anche se non state effettuate le colorazioni è probabile che l'acqua di questo ramo sia ugualmente tributaria di Equi Terme. L'interpretazione della cir-

colazione d'aria è molto complessa e di difficile soluzione. Un dato certo è il flusso convogliato nella galleria iniziale che in estate è fortissimo e con una temperatura di quasi un grado inferiore rispetto all'aria che arriva dall'ingresso. E' probabile, come per altro è già stato detto, che il fenomeno sia da collegarsi ai numerosi arrivi che si riuniscono in prossimità del nodo di -520 e proseguono senza dispersioni significative per tutta la forra del Ramo Nord e fino al Lago Sifone.

Ramo Nord

E' la vera spina dorsale della grotta. Ciò che caratterizza il Ramo è la struttura morfologica nettamente distinta dalla via dell'ingresso ma in continuità con la prima galleria del Ramo Sud Est.
La parte iniziale è l'Infinita Forra del Vento, una traiettoria di oltre 700 metri di sviluppo e 130 di dislivello, al termine della quale si incontra il gigantesco pozzo del Dubbio. La forra punta a N senza incertezze, è ampia, attiva e profondamente incisa nei grezzoni. Noi progrediamo quasi sempre in prossimità della volta, a tratti anche 20 metri sopra il torrente, accompagnati nella discesa da quei depositi di ciottoli arrotondati e cementati i cui primi accumuli, abbiamo detto, occhieggiano un po' nascosti sopra il pozzo che conduce a -520.
Percorso un terzo della forra, da destra un affluente recapita acqua opalescente carica di polvere di marmo, proveniente da un ramo sbarrato da un sifone posto sotto le Cave Basse di Carcaraia. Quest'ultima è una delle sotto zone dell'alta Valle dell'Acqua Bianca di cui si sa meno e che ripagherà certamente coloro che disostruiranno le numerose fessure soffianti esterne.
Sempre lungo la forra, più a valle e a sinistra, s'incontra una diramazione poco evidente che dà accesso all'importante diffluenza delle gallerie di -800 sopra il Lago Sifone: sono le gallerie Prelovsek, in discesa, e la Via di Cioran, in salita.
Si tratta di vie fossili impostate quasi sempre lungo la pendenza degli strati, con le quali si perdono 200 metri di dislivello con un solo pozzo da 20 m. E' una traiettoria scomoda, ma è la via che dal '97, cioè da quando è stata trovata, ci ha consentito di frequentare le zone oltre il Lago Sifone in ogni periodo dell'anno, anche in caso di precipitazioni esterne.
Ma torniamo alla base del Pozzo del Dubbio sotto il quale siamo rimasti bloccati più volte a causa delle piene. La sala è enorme, l'acqua filtra attraverso una frana impenetrabile, mentre la via che porta al sifone è in alto sulla sinistra del cavernone.
Una rapida sequenza di pozzi attraverso un by-pass fossile (10, 6, 20 e 25) porta a -945 a lato del grande e torbido Lago Sifone.
Scavalcato il lago si avanza in leggera salita per 150 m in una imponente galleria caratterizzata da grandi alveolature di corrosione e da una profonda incisione vadosa percorsa da un piccolo ruscello. Qui gli ingenti depositi di fango, comprovano la ciclica inondazione di questa condotta impostata su due livelli sovrapposti e questo evento è stato più volte osservato direttamente. Ancora una volta una menzione particolare è riservata alla corrente d'aria che, soprattutto in estate, risulta veramente impressionante, mentre in inverno si registra l'inversione di flusso solo in occasione di minime particolarmente basse. Di quest'ultimo fenomeno non troviamo, al momento, una ragionevole spiegazione.
Le Gallerie Prelovsek sono percorse da una corrente discendente che è forte soprattutto in estate con temperature massime esterne molto elevate.
Per quanto riguarda le possibilità esplorative lungo tutta la forra non dovrebbe esserci sfuggito niente, mentre rimane ancora da vedere con scrupolo una via a metà delle gallerie Prelovsek che si approfondisce con un p.70 e che potrebbe essere una via buona per scavalcare il Lago Sifone di -945.

dal Lago Sifone al fondo del Saragato

Si tratta di una traiettoria lunghissima dalla quale partono altre importanti diramazioni che tratteremo distintamente.
Al termine della galleria che segue il Lago Sifone si prende quota lungo un pozzo inclinato e attivo di 60

Abisso Saragato. Le Gallerie Saponate, a -1075 m, prossime ai livelli di saturazione. (Foto G. Dellavalle)

m e sopra, con alcuni passaggi poco evidenti, si entra in una bella galleria freatica dove è situato il campo base denominato Hotel Saragato. Pochi passi in orizzontale ed ecco una corda che pende dall'alto e che conduce in zone freatiche fossili complicatissime dove confluiscono anche le gallerie Prelovsek. Ignoriamo questo bivio e continuiamo per 300 m salendo e scendendo lungo questa condotta fossile fino ad affacciarsi su un grande pozzo da cui arriva un forte rumore d'acqua.
E' il P. Aki che con 240 m di pozzo rappresenta una delle maggiori verticali del sistema. In cima al pozzo siamo all'incirca alla stessa quota del P. del Dubbio (quello al termine della forra, p.190) e del Plexiglas (Ramo Sud-Est, p. 330) e come questi si sviluppa al contatto tra marmi e grezzoni.
Quaranta metri più in basso scorre un collettore con portata 15-20 l/s (Rio Sheelog) sbarrato da sifoni sia a valle che a monte, mentre alla testa, 200 m più in alto, parte la via che conduce verso l'Aria Ghiaccia ed altre regioni che descriveremo in seguito.
Traversando il P. Aki a questa quota (40 m dalla base) si intercetta una galleria dalla parte opposta in direzione N, bella, drittissima, dalla forma a buco di serratura. Oltre, si sale un pozzo da 20 m ed ancora una galleria, un passaggio in frana ed un bivio.
La via di destra finisce per infognarsi presto in frana a meno di 200 m dall'Aria Ghiaccia; lì ci siamo accaniti senza successo i primi tempi alla ricerca della giunzione, mentre a sinistra, ormai nuovamente nei grezzoni, si continua in direzione NW in una bella condotta fittamente ricoperta da cavolini inclinati dall'aria. Si sale e si scende continuamente, poi si sale fino allo Svalico (-780) per condotti sempre freatici ma di interstrato ed ora inspiegabilmente angusti. Si ritorna a dimensioni umane e si scende nuovamente lungo ripide condotte fino al P. dell'Acqua a Pettine.
Qui l'aria rimonta decisa il pozzo ed è per questo che tra il '98 ed il '99 l'abbiamo risalito nell'intento di inseguirla per ritrovare le gallerie, ma di esse, 450 m più in alto, non c'è ancora traccia e non crediamo che continuando a salire sia possibile trovare altri livelli freatici.
Piuttosto, è probabile che questa traiettoria sia uno dei grandi abissi dall'ingresso sconosciuto che intercetta il lungo livello freatico da cui proveniamo, posto tra i 650 e 750, abisso che infatti continua approfondendosi anche oltre la base del P. dell'Acqua a Pettine. Sotto questo pozzo scendono altre verticali attive in rapida successione in ambienti di dimensioni modeste e disturbati da livelli scistosi. L'approfondimento intercetta l'ultimo piano freatico percorribile prima dei sifoni e termina a -1045 con uno specchio d'acqua alimentato da un grosso collettore. Anche a monte la galleria è sbarrata da un sifone e probabilmente si tratta della stessa acqua che scorre alla base dell'Aki e che poi continua verso il fondo di -1065, ma questa non è la via principale. Bisogna tornare alla base dell'Acqua a Pettine dove di lato, sospesa a qualche metro sul pavimento, si scorge l'imbocco di una galleria in continuità morfologica con quella che arriva dal campo. La direzione è invariata, NW e la galleria profondamente incisa si trova quasi perpendicolare rispetto all'asse attivo, ma più in alto di 150 m. L'aria in questa zona è quasi assente, la si avverte solo alla sommità del pozzo successivo di 35 m ed il flusso ha invertito direzione, cioè arriva da ingressi alti, sebbene ormai non manchi molto alla soglia del chilometro di dislivello.
Dopo il p. 35 seguono pochi metri di un bel tubo di sezione ellittica ed ancora un pozzo. Se si traversa alla sommità si imbocca una condotta nei marmi bianchi che continua a saliscendi fino ad intercettare una via verticale che conduce al sifone di -1065. Scendendo il pozzo, invece, si avanza lungo grandi gallerie freatiche nei marmi dolomitici, che si fanno via via più inclinate e fangose fino a richiedere l'uso della corda. Sembra di andare all'inferno. Qua e là, lungo questo pozzo molto appoggiato, si vedono imbocchi di gallerie e in lontananza si sente anche il rumore di un collettore. Raggiunto il torrente che esce da un sifone 15 m più in alto e che probabilmente arriva dall'Aria Ghiaccia, si avanza in una bella forra nei grezzoni e, dopo qualche decina di metri, un p. 30 bagnatissimo conduce sul sifone di -1075.
Per chi non si è perso, questo fondo è stato fino al 1999 il punto più basso dall'ingresso, ma anche uno dei luoghi più distanti, posto oltre 1200 m in linea d'a-

◂ Abisso Mani Pulite. Le gallerie che si sviluppano prossime al livello di falda sono soggette ad allagamenti periodici, come testimonia la presenza di sabbia lungo le balaustre. (Foto A. Roncioni)

▲ **Abisso Mani Pulite. Nelle gallerie fossili distribuite intorno alla quota di -700 m non è raro incontrare dei riempimenti. L'analisi delle loro litologie ha permesso la formulazione di teorie paleoambientali. (Foto A. Roncioni)**

ria in direzione NW e corrisponde a uno sviluppo spaziale di circa 3000 m.
Qui, nell'estate 1999, abbiamo arrampicato lungo un tubo freatico che si è formato per effetto della risalita dell'acqua e che ha inizio proprio a lato del sifone del quale abbiamo registrato visivamente oscillazioni del livello idrico anche superiori a 40 m, sebbene i segni dell'acqua sembrino indicare innalzamenti maggiori di 100 m.
Settanta metri più in alto del sifone si entra in un groviglio di condotte ricongiunte in più punti sulla via che precede il fondo, mentre a valle si sviluppano per oltre 700 m in direzione W.
Il nuovo fondo è ora mezzo chilometro più vicino al Pannè e 50 m più in basso rispetto al precedente, cioè intorno a -1125, ma il sifone che ancora una volta ci sbarra la via lo si raggiunge senza mai incrociare collettori degni di questo nome. Sono zone che probabilmente per lunghi periodi dell'anno rimangono piene d'acqua vista la totale mancanza di depositi lungo le pareti.

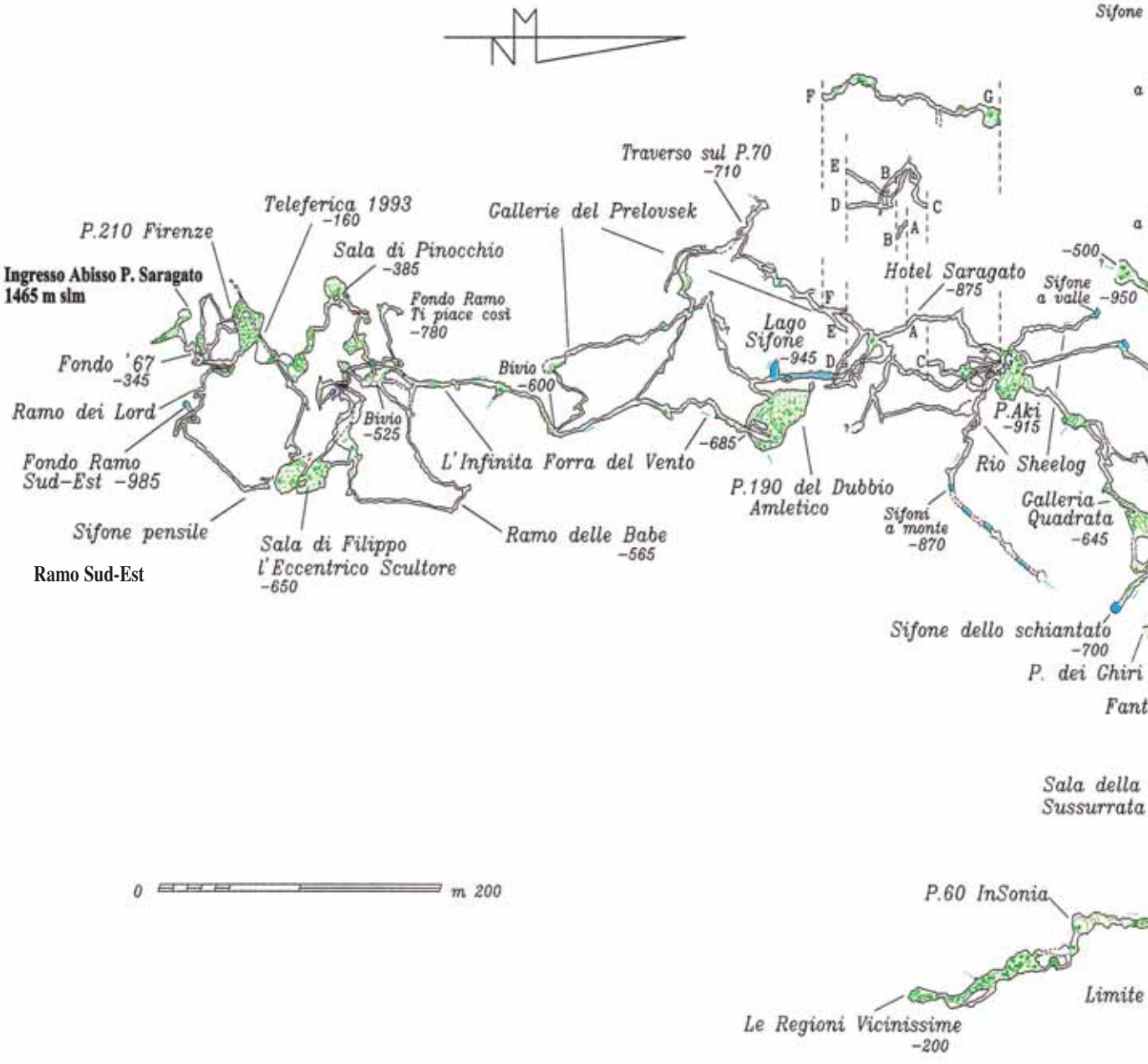
Vediamo ora quali sono allo stato attuale le possibilità esplorative.
Il tratto Hotel Saragato-Acqua a Pettine, non dovrebbe riservare grandi sorprese; l'unico punto insoluto rimane prima dello Svalico dove è rimasto da scendere un pozzo, ma da qui più o meno sappiamo dove si finisce, cioè sul tratto di collettore che sta tra il sifone a valle del P. Aki ed il sifone a monte del fondo di -1045. Ci sono poi i fondi di -1045 e -1065 che sono stati visti in maniera sommaria una sola volta, ma la campagna '99 dice chiaramente che si tratta di zone da verificare con attenzione, a maggior ragione adesso che l'Abisso Mani Pulite dista non più di sei, settecento metri in direzione W.
Una disamina più articolata va data per la parte a monte del P. dell'Acqua a Pettine. Qui, invece, più che salire sarebbe importante cercare delle finestre a partire da quota -650. Meno seicentocinquanta (circa 800 m s.l.m.) infatti, corrisponde alla sommità dei grandi pozzi del complesso, che si aprono al termine di lunghe traiettorie dallo sviluppo planimetrico importante. E' quindi probabile che attraverso qualche aerea finestra anche in questo settore si possano trovare rami di un certo sviluppo.

dall'Hotel Saragato verso l'ingresso 910 T/LU

Il ramo comincia proprio dall'Hotel Saragato: basta salire la corda che pende sul campo e 60 m più in alto si entra in un vero groviglio freatico sul quale si innesta anche la via fossile che arriva dall'Infinita Forra del Vento (Gallerie Prelovsek).
La maggior parte di queste condotte si affacciano a varie quote sul P. Aki, mentre le poche che lo evitano rimangono ancora da percorrere.
La nostra via è una forretta fossile che prende quota con brevi saltini riallacciandosi all'Aki a 60 m dalla sommità. In cima al pozzo si traversa su un'esile ed aerea cengia che fa guadagnare la base di un ampio meandro attivo letteralmente spazzato dall'aria che, in estate, va nella nostra stessa direzione.
Come molte altre volte anche qui, uscendo dal pozzo, ci imbattiamo nei grezzoni, ma il meandro non è altro che l'approfondimento attivo di una galleria freatica situata 30 m più in alto e ostruita da grossi ciottoli fluitati.

Complesso
Abisso Piero Saragato n. 350 T/LU
Buca dell'Aria Ghiaccia n. 1027 T/LU

Rilievo: Salvatici Prelovsek Malcapi Baroni Capellaro Dobrilla Faverjon Guidotti Rivadossi Bertoli Moretti Seghezzi Piccini Bettini
Disegno: Salvatici Malcapi Guidotti Bertoli Baroni
Elaborazione grafica: Porri



Nota.: i dislivelli contrassegnati con asterisco sono riferiti all' ingresso della Buca dell'Aria Ghiaccia.
Il rilievo della Buca dell'Aria Ghiaccia è una elaborazione grafica di quanto pubblicato su "Speleologia" n 34.

▲ **Abisso Mani Pulite. Lungo la serie di laghetti pensili e semisifonanti nelle gallerie di -700 m si incontrano alcune delle rare concrezioni di questi abissi. Alcuni laghi devono essere periodicamente svuotati per consentire la progressione. Il livello orginario prima dello svuotamento è qui ben evidente. (Foto A. Roncioni)**

L'acqua del meandro in condizioni normali non è molta (3-4 l/s), proviene da due arrivi (Ramo dei Peones ed un ampio camino ancora da risalire) sui quali non è possibile fare correlazioni precise tra questi e l'esterno. E' da notare, comunque, che quest'area si trova proprio sotto il Rio Ventagio.
Abbandoniamo ora l'acqua a favore di una forra fossile caratterizzata dalla marcata ed uniforme alterazione della roccia che contraddistingue sempre le condotte sviluppate nei grezzoni percorsi da importanti flussi d'aria.
In coincidenza di uno sfondamento lungo la forra si tiene la destra e si risale una galleria in forte pendenza fino alla base di uno scivolo franoso. I marmi qui presenti sono disturbati da importanti fratture verticali, tali da condizionare la forma stessa della galleria che ha una sezione grossolanamente quadrata.
Alla sommità dello scivolo ci affacciamo sull'ennesimo pozzo che prosegue sia in alto che in basso e l'aria è furiosa. Il pozzo è grande e le alternative possibili lungo le pareti sono moltissime.
La via verso l'Aria Ghiaccia continua con una lunga serie di traversi alla stessa quota della Galleria Quadrata. Si tratta di una forra nei marmi bianchi molto grande (i Ritraversi) modificata sensibilmente dalla presenza di crolli.
La fine delle corde coincide con un trivio al quale fanno capo due importanti vie in risalita ancora in esplorazione, mentre una terza diramazione inizia 12 m più in basso e continua con un meandro attivo splendidamente modellato dall'acqua. E' il Fantameandro. Ma il trivio è anche un importante nodo idrografico poiché è qui che si riuniscono i molti affluenti che ingrossano il Rio Sheelog che provengono da una fitta rete di fratture parallele, la maggior parte delle quali risulta assolutamente intransitabile. Insomma è un luogo strategico dove antiche strutture fossili si incrociano ripetutamente con rami dalla genesi più recente dando vita ad un complicato intreccio che risulta difficilmente interpretabile dal punto di vista evolutivo, mentre la circolazione d'aria, che qui è disordinata ma sempre molto intensa, lascia intravedere ancora importanti possibilità esplorative.
Il Fantameandro è interessato da scorrimento idrico e rappresenta un asse molto importante di questo settore di monte, tanto che è proprio lungo questa direttrice che si incrocia la via per l'Aria Ghiaccia.
La giunzione coincide con un pozzo in salita che collega il Fantameandro a un livello fossile. Superato questo punto si continua in orizzontale. L'inversione d'aria percepibile in questa zona indica la presenza di un ingresso alto.
Il meandro è seguito da una sala grande e franosa in cui confluiscono due arrivi d'acqua. Da qui si comincia a salire seguendo l'attivo principale e l'inclinazione degli strati di un livello di calcare selcifero. Con una lunga serie di pozzi si guadagnano 300 m di

dislivello e si entra definitivamente nei marmi che qui sono vistosamente fratturati, dando luogo ad imponenti ed instabili accumuli di blocchi. Siamo ormai a 1350 m s.l.m., vicini sia in pianta che in dislivello ad una cavità che si apre tra il M. Tombaccio e il M. Roccandagia.

Le possibilità esplorative lungo tutta questa traiettoria sono ancora moltissime. Si tratta essenzialmente di risalite da effettuare nelle zone sopra il P. Aki ed in prossimità dei Ritraversi con le quali è probabile intercettare altri livelli fossili. Altrettanto importante sarebbe seguire a ritroso gli attivi per cercare di raggiungere il cuore della Carcaraia, quella crivellata da decine di buchi soffianti, difficili da penetrare.

Buca dell'Aria Ghiaccia (1027 T/LU)

Fino al 1998 è stata una grotta a sé stante con una profondità di 800 m ed uno sviluppo complessivo di circa 10 km. Ora il suo ingresso è diventato l'accesso basso del sistema ed alcuni suoi rami rappresentano le aree più settentrionali di un gigante che ormai conta uno sviluppo totale di circa 28 km. E' una grotta assai varia della quale, in questa sede, riportiamo solo poche informazioni, rimandando alla bibliografia per gli ulteriori approfondimenti.
L'ingresso è in prossimità delle cave Campaccio a quota 1100 m sul fianco di una marmifera di servizio abbandonata.
Fino a -250, è una sequenza pressoché continua di ampi pozzi e stretti meandri nei marmi, percorsa da un ruscello d'acqua e da un fiume d'aria veramente rimarchevole.
A -250 non siamo lontani dalla verticale dell'ingresso e s'incontra il primo bivio importante in coincidenza con un grosso affluente proveniente da sinistra. Seguendo l'attivo verso valle si avanza in direzione NW, scendendo agevolmente lungo un'alta ed ampia forra che dopo qualche centinaio di metri incrocia un pozzo di 45 m.
Alla sommità del pozzo una finestra immette in una diramazione secondaria contraddistinta però da interessanti morfologie freatiche mentre, sotto il pozzo, ben presto si incontrano i grezzoni che danno luogo ad un ramo di grande sviluppo, a tratti malagevole e pericoloso in caso di piene improvvise, che termina con una fessura 610 m più in basso dell'ingresso. E' questa la regione che si porta più a nord di tutto il complesso.
L'altra importante diramazione dell'Aria Ghiaccia inizia dal bivio di -250.
Risalendo l'affluente si guadagnano 100 m di dislivello lungo profondi e stretti meandri nei marmi intercalati da brevi pozzi attivi fino ad imbattersi in un altro bivio importante. Continuando a salire si imbocca una interminabile fila di pozzi altissimi e vasti, che finiscono per sfiorare il ramo del Saragato che arriva sotto il 910 T/LU e al contempo sotto un piccolo buco franoso che aspetta di diventare un altro accesso del sistema.
Tornati al bivio, si entra nei Rami a Valle: la prima parte è un livello fossile di varie litologie e dimensioni sempre modeste. Dopo qualche centinaio di metri di sviluppo finisce in un grandissimo pozzo da 80 m attivo. Alla base gli ambienti sono tanto grandi e diversi che sembra di aver cambiato grotta. In pratica sono un complesso di ambienti nei marmi, sospesi sull'attivo e interessati da crolli.
Al termine di queste grandi gallerie un bivio a monte porta verso il Saragato, mentre, seguendo l'attivo, si raggiunge un sifone pensile a -520.
La via per il Saragato rimonta un'affluente e sale con pozzi e meandri lungo una traiettoria malagevole. Dopo una frana ci si imbatte nei marmi ed in modeste gallerie freatiche fossili investite da una forte corrente d'aria, lungo le quali si incontrano svariati bivi. Sono zone complicate ed antiche che

Abisso Mani Pulite. Concrezionamenti nelle gallerie in prossimità del sifone a monte. (Foto A. Roncioni)

si collegano al sottostante Fantameandro del Saragato con un pozzo da 60 m.

Abisso Mani Pulite (1159 T/LU)

dall'ingresso a -650

Se il Saragato sorprende per la maestosità del suo ingresso, altrettanto non si può dire di quello di Mani Pulite. E' un piccolo buco a quota 1440 lungo il sentiero che parte dalla confluenza tra Rio Rondegno e Rio Ventagio e che arriva in prossimità di un tornante della strada marmifera che si dirige al Passo della Focolaccia.
Siamo alle pendici settentrionali del M. Cavallo, ad un chilometro in linea d'aria dall'ingresso del Saragato
Comincia con un breve cunicolo inclinato che immette sull'orlo di un scivolo impostato lungo i piani di strato e dalle dimensioni insospettabili a così poca distanza dall'esterno.
Alla base del pozzo si prosegue in ambienti a tratti angusti e molto franosi che seguono ancora la pendenza degli strati fino a quando, a -90, si incontra il primo vero pozzo della grotta, un p.45.
Siamo ormai completamente dentro la formazione dei grezzoni che seguiremo praticamente senza mai abbandonarla fino a -600, mentre a -150 c'è il bivio che conduce ai vecchi fondi della grotta uno dei quali, l'unico rilevato per intero, si chiama Ramo dell'Appalto. Noi seguiremo l'altro.
L'attacco della via nuova parte da una finestra che, con una serie di passaggi in condottine freatiche e meandri di piccola dimensione, riprende ad approfondirsi lungo l'asse della giacitura degli strati. Seguono ambienti di medie dimensioni, fossili, dove il procedere è vario, tra brevi salti e tratti più o meno meandriformi.
Siamo a -200 e da qui fino a -400 seguono tre profonde verticali in rapida successione (p.70; p. 50; p. 80) con ambienti dalle dimensioni sempre più grandi. L'aria, però, è scarsa.
Da -400 in poi seguiamo l'attivo (2-3 l/s) formatosi dall'unione di vari stillicidi, che ora prosegue lungo un meandro alto e stretto cui seguono una serie di pozzi e saltini: p. 20, p. 5, p. 10, p. 28 (del Sarago Pizzuto), p. 10 e un p. 50.
Alla base del p. 50 l'incontro con i marmi dolomitici preannuncia qualcosa di importante: infatti, appena 40 metri più in basso, alla stessa quota dei livelli di gallerie più sviluppate di Saragato e Aria Ghiaccia (800 s.l.m.), ci si imbatte nel primo nodo significativo della grotta.

verso i saloni

Sul nodo di -650 convergono ben tre arrivi di acqua: di due ignoriamo tuttora la provenienza, mentre il terzo è quello che proviene dalla via di discesa, di cui descriveremo il percorso in seguito. La diramazione che porta ai saloni inizia invece pochi metri a valle del nodo.
Un saltino di 4 m immette in un ampio meandro fossile al contatto tra grezzoni e marmi dolomitici con forte circolazione d'aria da ingresso meteo basso.
Questa lunga diramazione, che si sviluppa con mini-

Diamo i numeri

Tendenzialmente siamo contrari alla stesura di schede d'armo dettagliate dal momento che le preferenze degli esploratori sono del tutto soggettive; ciò nonostante, ci sembra utile dare delle indicazioni di massima sulle corde necessarie alla percorrenza delle traiettorie principali descritte. Di seguito riportiamo la successione dei pozzi e, fra parentesi, viene indicata la lunghezza della corda necessaria qualora, per via di pendoli o traversi, essa sopravanzi di molto la lunghezza del pozzo.
Inoltre è importante ribadire che le zone più profonde sia del Saragato che di Mani Pulite sono soggette a inondazioni e lo sono anche quei rami che in condizioni normali non sono interessati da scorrimento idrico. Si raccomanda quindi la massima cautela e si sconsiglia la frequentazione di queste zone con previsioni meteorologiche incerte e con la presenza di neve che in Apuane, anche in pieno inverno, può sciogliersi anche in tempi brevi.

ABISSO SARAGATO

dall'ingresso a –500

Dolina iniziale (utili 25 m di corda)
p. 7; P 30; p. 22; p. 5; (*) p. 60 (*Pozzo Firenze p. 210*. Scendere circa 60 metri e poi traversare sulla sinistra viso alla parete; necessari 80 m di corda);Tirolese (necessari 25 m di corda) p. 14 (salita); p. 140; p. 110; p. 7; p. 15; p. 25 (alla base seguire l'acqua ed alzarsi subito sulla destra); p. 44 (*del Dito*); p. 10 + p. 35 (*-520. Bivio per ramo Nord e Ramo Sud-Est*)
(*) Per il vecchio fondo di –375 scendere tutto il p. 210 (*Pozzo Firenze*); p. 15.

da –500 al fondo del Ramo Sud-Est

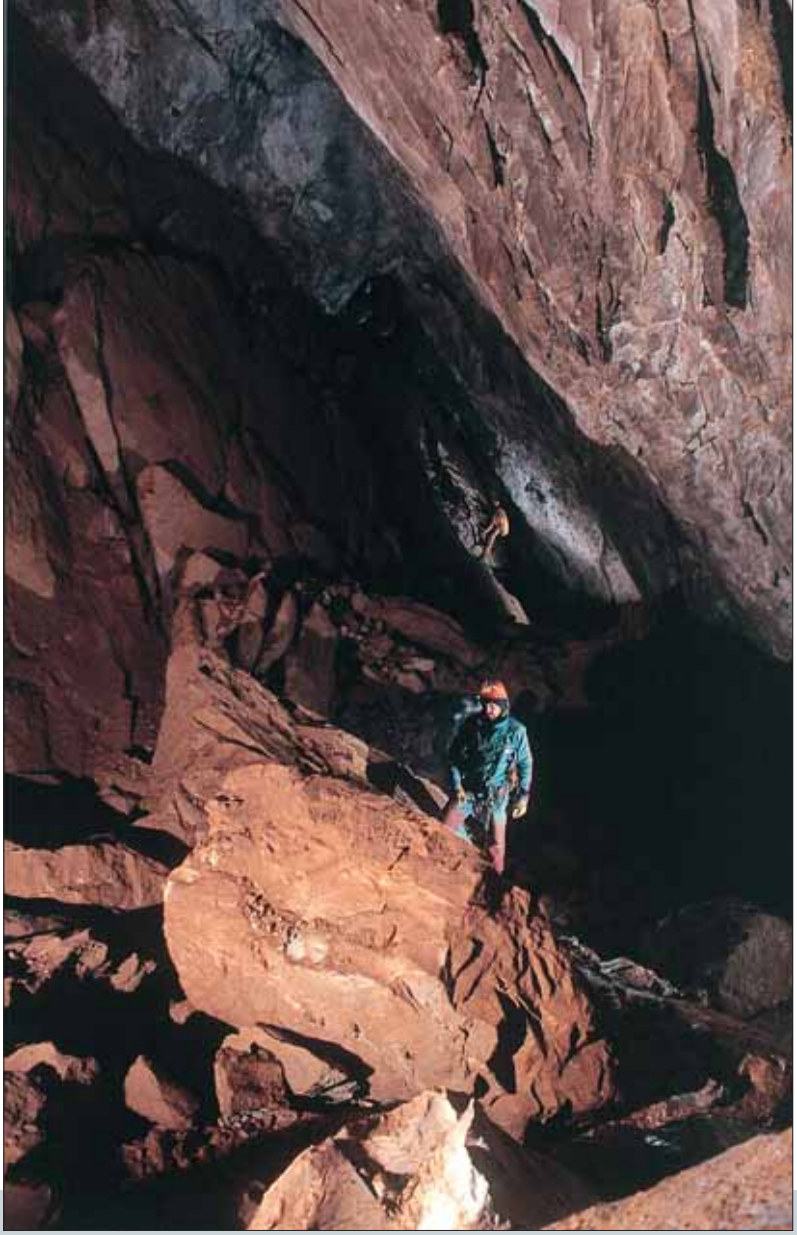
Dalla base della corda p. 35 si prende per la galleria da cui arriva l'aria e ci si tiene sulla sinistra superando un passaggio basso
p. 20; P 10; p. 6; p. 75; p. 28 (*sala di Filippo l'eccentrico scultore*); p. 140 (*p. Plexiglass* pendolare dopo 140 metri alla finestra a circa 20 m dalla verticale. Necessari 230 m di corda); p. 12; p. 20; p. 40; p. 7; p. 30 (pendolare alla finestra) p. 23 (sifone di –985).
Sono inoltre necessari alcuni spezzoni per proteggere vari saltini tra il p. 20 e il p. 40 dopo la *sala di Filippo*

da -500 al campo base Hotel Saragato

Da -500 imboccare per la forra seguendo l'aria. Stare di norma alti in prossimità della volta.
p. 5; p. 15; traverso 15 m (dalla marmitta traversare alti); p. 8; p. 10 (arrivo affluente sulla destra); traverso 7m; p. 8 (*); p. 13; p. 10; p. 7; p. 12; traverso sul p. 190 (necessari 20 m per proteggerlo dalla base del p. 7); p. 190 del *Dubbio Amletico* (necessari 230 m di corda); p. 7; p. 5; p. 23; p. 20 (*Lago Sifone*); p. 60 (salita); p. 7 (salita: *Hotel Saragato*).
(*) per le Gallerie Prelowsek dopo il p. 8 percorrere ancora circa 25 m e imboccare il passaggio sulla sinistra; p. 20 (imboccare la finestra dopo 20 m dall'attacco a circa 6 dalla verticale); traverso su p. 70 (necessari circa 15 m di corda; imboccare poi per la condottina stretta); p. 6; p. 40; p. 15 (*Hotel Saragato*)

dal campo base Hotel Saragato al fondo di -1125

p. 15 (salita) p. 4; p. 5 (salita); traverso sul p. Aki (necessari 30 m di corda); p. 25 (salita); p. 10; p. 5 (salita); p. 10 (salita); p. 12; p. 30 (*Quello che sgronda con l'Acqua a Pettine*); p. 10 (salita); p. 4 (salita); p. 8; p. 30; p. 6; (*);



Abisso Mani Pulite. Salone Marcella, un vasto ambiente caratterizzato da estesi fenomeni di crollo. (Foto G. Dellavalle)

ma pendenza positiva in direzione E – cioè verso il Saragato – è impostata su un asse attivo non del tutto percorribile. Il collettore scorre 40-50 m più in basso ed è accessibile attraverso tre sfondamenti. Il salone più orientale è quello dove si è fermata l'esplorazione. Il secondo salone, oltre ad avere una base grandissima (70x40 m) è anche molto alto, ma l'acqua non arriva dal punto più elevato bensì da una galleria sospesa a 30 m dal pavimento. Siamo a -530 e 350 m sotto la verticale del Rio Rondegno. Alla base del salone l'acqua filtra nella frana che ritroviamo più a valle quasi raddoppiata; più avanti forma due sifoni e finisce in un terzo a -715, non lontano in pianta dal nodo di -650.
Sebbene questo ramo si trovi relativamente vicino al Saragato e all'Arbadrix dall'interpretazione della circolazione d'aria sembra poco probabile che vi possa essere una giunzione tra queste grotte, in favore probabilmente di altri sviluppi planimetrici.

dal nodo di -650 fino al Campo Base

Superato il bivio con il Ramo dei Saloni si scende un p. 25, un p. 4 e si avanza lungo una gal-

(alla base del p.6 imboccare la condottina piccola sulla sinistra spalle alla corda); traverso su lago (necessari 15 m di corda); p. 6 (salita); p. 30; p. 15; p. 3; traverso (stare alti sulla galleria necessari 20 m di corda); p.7; p. 12; p. 10 (alla base necessarie mute stagne); p. 12 (*Fondo di –1125).*
(*) per il fondo di –1075 alla base del p. 6 proseguire lungo la grande galleria e continuare a scendere: p. 50 (necessari 65 m di corda); p. 10; p. 40 (necessari 55 m di corda. *Sifone di -1075)*

dal campo base *Hotel Saragato* alla grotta 910T/LU

p. 15 (salita) p. 35 (salita); p. 6 (salita); p. 10 (salita); p. 7 (salita) + traverso su sfondamento (necessari 6 m di corda); p. 60 (salita. *p. AKI*); p. 6 (salita); p. 10 (salita); p.7 (salita) + p. 5 (salita); p. 12 (salita *Galleria Quadrata*); traverso sulla sala (per imboccare la finestra che si vede alla stessa quota di là della sala scendere circa 15 m, traversare e risalire circa 10 m); traversi su galleria sfondata (necessari circa 50 m di corda *Ritraversi*); p. 12 (*Fantameandro)*; p. 10 (*Sala della Giunzione Sussurrata*); p. 13 (salita); p. 15 (salita); p. 35 (salita); p. 25 (salita) + p. 30 (salita); p. 70 (salita *InSonia*); p. 12 (salita); p. 15 (salita); p. 20 (salita); p. 5 (salita); p. 25 (salita); p. 30

ABISSO MANI PULITE

dall'ingresso a –650

Scivolo d'ingresso (necessari 35 m di corda); p. 4 + p. 5 + p. 45 (necessari circa 60 m di corda); p. 14 (alla base tenere la sinistra. Il ramo di destra, *Ramo dell'Appalto,* con un paio di salti e un p. 100 chiude in fessura); p. (35 pendolare al terrazzo contrapposto alla via di discesa a circa 15 m dall'attacco); p. 3; p. 15 (pendolare alla finestra del meandro); traverso su sfondamento (necessari 5 m di corda) p. 30; p. 15 (necessari 25 m di corda); p. 20; p. 15 (necessari 20 m di corda); scivolo (necessari 30 m di corda); p. 75 (*a Gradoni,* necessari 90 m di corda*)*; p. 50; p. 6 + p. 80 (necessari 110 m di corda); p. 20 (necessari 25 m di corda); p. 5; p. 10 (necessari 15 m di corda); p. 27 (*Del Sarago Pizzuto*, necessari 40 m di corda); p. 20; p. 8 + p. 50 (necessari 55 m di corda); p. 40 (necessari 50 m di corda. *-650*).

dal nodo di -650 verso i saloni

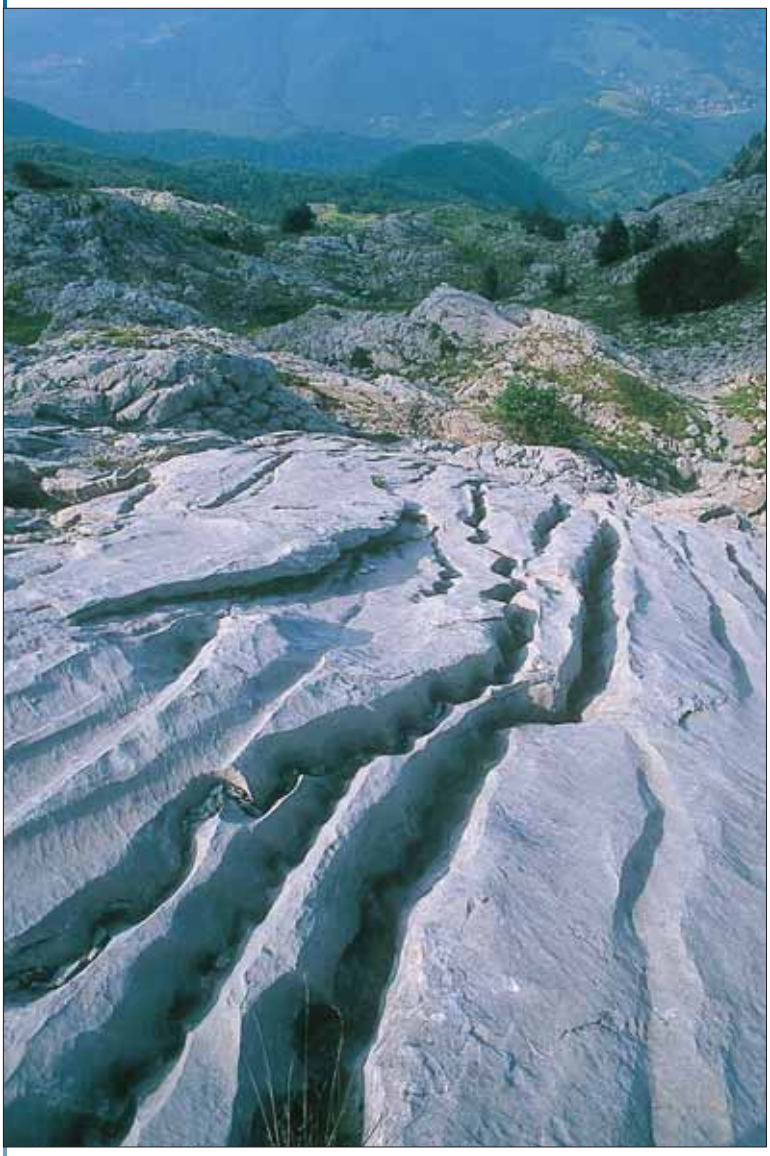
Ricordiamo che da questo ramo partono 3 approfondimenti che si sviluppano con pochi salti fino a terminare su altrettanti sifoni (necessari al massimo 60 m di corda su ciascun sfondamento).
p. 4 (in salita); p. 4; traverso alto sul primo sfondamento (necessari 10 m di corda); traverso sul secondo sfondamento (necessari 15 m di corda); p. 10 + p. 3 (in salita, necessari 20 m di corda); p. 20 (in salita); p. 15; p. 23 (in salita, *saloooooooone Marcella*).

dal nodo di -650 verso il campo base

p. 25 + p. 4 (necessari 35 m di corda); p. 25; p. 30 (in salita); p. 7; p. 5 (in salita); p. 10; p.20 (oltre il p. 20 utili 30 m di corda in spezzoni); traverso sul *primo lago* (necessari 10 m di corda); traverso sul *new lake* (necessari 15 m di corda); p. 10; p. 5 (*galleria del campo base*).

dal nodo di -650 verso il fondo di -1060

p. 10 + p. 8 (necessari 30 m di corda); p. 35 (necessari 45 m di corda); p. 100 (necessari 130 m di corda, molto spostato); p. 30 (necessari 40 m di corda); p. 20 (necessari 30 m di corda); p. 25; p. 50 (necessari 60 m di corda).



▲ **Alcuni splendidi esempi di morfologie carsiche epigee, tra cui karren molto incisi e meandreggianti, frequenti nel paesaggio apuano. (Foto M. Vianelli)**

leria fossile alta e franosa. L'acqua che arriva dall'ingresso e che aumenta in corrispondenza del nodo di -650, sotto il p. 25 si approfondisce in un meandro nei marmi dolomitici e, dopo un centinaio di metri di sviluppo, finisce in un sifone a -730. Con ogni probabilità si tratta di una falda sospesa posta a 700 m s.l.m., sebbene le quote dei due sifoni non coincidano perfettamente.
Ma torniamo alla via fossile, perché è attraverso questa che, dopo molte punte nel corso dell'inverno e della primavera del 2000, è stato possibile aggirare il sifone. Il fondo di -730 è raggiungibile più agevolmente anche per questa via superiore da cui, 30 m sopra il sifone, parte una condotta freatica verticale. Alla sommità del pozzo si riprende a scendere nei grezzoni e si continua ad avanzare in condotte freatiche a saliscendi.
Le condotte si fanno di dimensioni sempre crescenti e le vie possibili sono numerose; solo una però scende verticalmente in coincidenza del passaggio dai marmi ai grezzoni. La via ci riporta su un sifone a -730 evidenziando, così, l'estensione e l'orientamento planimetrico della falda sospesa.
Dopo il bivio, la condotta continua fino a quota 620 m s.l.m., dove si incontrano tre laghi in successione.
Superato l'ultimo lago, si scendono due pozzetti collegati da una grande condotta a pressione e si entra in una maestosa galleria dove attualmente è attrezzato il campo base.
Per forma e dimensioni la galleria appena percorsa non trova altri riscontri né all'interno di tutta la Tambura, né – osiamo dire – nelle Apuane, ma è paragonabile solo alle strutture freatiche simili solo al Corchia e all'abisso Milazzo.
La posizione altimetrica di questa diramazione è in accordo con i livelli freatici dei complessi Aria Ghiaccia-Saragato e Pinelli-Paleri-Pianone e questo conferma la prolungata permanenza della falda alle quote comprese tra 800 e 650 m s.l.m.
L'ingresso di Mani Pulite si comporta da accesso alto.
Imboccata la via nuova la corrente è ancora ben percettibile nei passaggi stretti, ma il flusso d'aria, da qui fino a -650, subisce più inversioni nel corso della stessa stagione.
Nel complesso la massa d'aria che percorre la traiettoria -150/-650 risulta in tutte le stagioni poco significativa e quindi è intorno al nodo di -150 che va cercata l'origine del flusso principale che arriva da un ingresso basso. Il vento che invece si avverte al nodo di -650, in inverno arriva dal Ramo dei Saloni ma, anziché salire verso l'ingresso di Mani Pulite, preferisce scendere fino poco sopra al sifone di -730, per poi procedere in direzione del campo base fino al bivio con il ramo che riporta sulla falda. Da questo bivio e fino al campo base l'aria è scarsa e contraddittoria, mentre risulta assolutamente impressionante nella grande galleria.

dal Campo Base al fondo di -1060

Al campo si ha la sensazione nettissima d'essere entrati nel cuore del complesso dalla porta di servizio ed il rumore del torrente rafforza questa suggestione.
Osservando la galleria si intuisce che il fiume transitato qui in varie epoche doveva avere ben altre portate.
Ora questa bella condotta è attraversata dall'acqua solo occasionalmente. Al momento non sappiamo né dove vada l'acqua né, tanto meno, se provenga da altre zone conosciute di Mani Pulite. Arriva da una frana che ostruisce un lato della galleria ed i tentativi fatti fin ad ora per risalire il collettore e ancor più per seguire il flusso d'aria che in estate è fortissima, sono stati deludenti.
Continuando ad avanzare al lato opposto alla frana, in breve si intercetta un'alta forra ortogonale alla nostra galleria, alla cui base scorre un nuovo torrente. E' questa la via per il fondo.

La galleria da cui si proviene continua anche davanti a noi con un modesto dislivello positivo per 200 m di sviluppo e finisce in un sifone a monte.
E' questa la spina dorsale di Mani Pulite: lo attestano le dimensioni morfologiche e/o flussi d'aria e d'acqua, ma soprattutto lo sviluppo delle diramazioni che si stanno esplorando. Non ne parliamo per scaramanzia.
La via per il fondo, diversamente da come accade al Saragato, non è un semplice ringiovanimento di quota 700 m s.l.m., ma di una poderosa struttura, frutto di imponenti scorrimenti idrici.
Dal punto di intersezione tra la galleria del Campo Base e la forra, si scendono pochi metri fino ad un'ampia cengia poi, con una breve risalita, si guadagna il soffitto della forra che in questo punto è alta più di 25 m. Avanzando ora in zone comode ed asciutte si arriva sull'orlo di un p. 35.
Alla base siamo nuovamente sull'acqua che di lì a poco precipita in uno spettacolare pozzo da 100 m puntualmente al contatto tra grezzoni e marmi.
E' bello e grandissimo ma in caso di piena, nonostante il laborioso attrezzamento, è assai probabile che risulti impercorribile.
Traversata la base del pozzo, la forra continua per 100 m di dislivello sulla stessa direttrice di prima e scendendo a salti, armati con lunghi pendoli per rimanere sempre lontani dalla traiettoria dell'acqua.
Poi, in concomitanza con una grande sala, l'acqua filtra nel pavimento mentre la via continua con una breve risalita che immette in una zona fossile e franosa dalla prosecuzione sempre più angusta.
E' presto evidente che si tratta di una condotta secondaria formatasi lungo l'asse d'immersione dei grezzoni, mettendo in comunicazione la sala con un pozzo da 50.
La condotta ci porta su un lato del pozzo, mentre dalla parte opposta s'intravede l'arrivo di una galleria che potrebbe giustificare il flusso d'aria proveniente da un ingresso alto, sebbene qui ci si trovi ormai a quasi un chilometro di profondità dall'ingresso. In ogni modo alla base del pozzo non c'è traccia né dell'aria né del collettore principale; l'unica novità è la comparsa di potenti depositi di argilla che indicano le oscillazioni dell'ormai prossima falda freatica.
Si scendono ancora pochi saltini arrampicabili, ed ecco l'immancabile sifone a -1060.

Note sulle più importanti grotte dell'alta Valle dell'Acqua Bianca

Le grotte registrate nel Catasto delle Grotte della Toscana e che rientrano negli elementi 249071 e 72 alla scala 1:5000 della cartografia regionale e nella tavoletta I.G.M 96 II NO sono circa 160.
La maggior parte di queste sono di assorbimento e la densità maggiore di ingressi si riscontra in Carcaraia (zona A) mentre nella zona B gli ingressi si concentrano prevalentemente nella zona a valle della Foce di Cardeto.
In larga parte si tratta di cavità che hanno misure minime per essere catastate, mentre quelle più grandi hanno uno sviluppo prevalentemente verticale con dimensioni interne molto variabili. Ciò che caratterizza quasi tutte le cavità, indipendentemente dalle dimensioni, dalla profondità e dalla collocazione, è la circolazione d'aria che sembra indicare l'esistenza di un sistema carsico di proporzioni maggiori di quello attualmente conosciuto. Di seguito riportiamo alcune informazioni sulle grotte più importanti e su quelle che abbiamo ritenuto particolarmente promettenti dal punto di vista esplorativo.

Abisso Paolo Roversi OK3 (705 T/LU) (già Abisso Don Ciccillo)

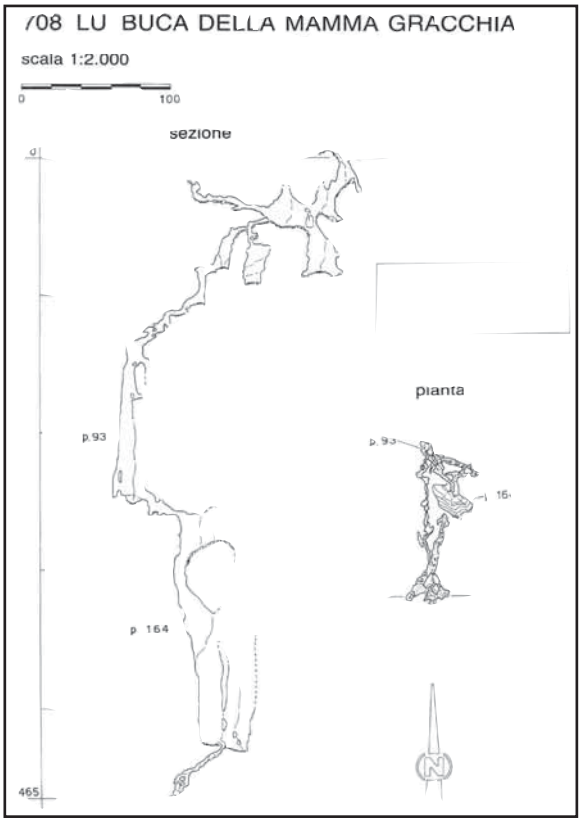
Per chi lo avesse dimenticato: al momento si tratta della grotta più profonda d'Italia (-1250).
Si apre a poca distanza dal passo della Focolaccia in direzione E, a 1710 m di

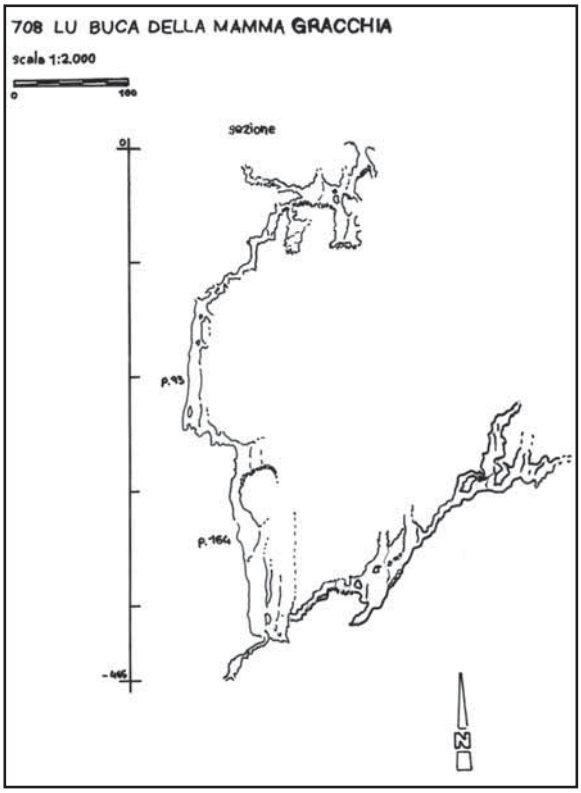
◂ Abisso Mani Pulite. Numerosi torrenti vanno ad alimentare il collettore idrico che, per un percorso ancora ignoto, porta le acque alle sorgenti di Equi Terme. (Foto G. Dellavalle)

quota e mezzo chilometro a S del Saragato col quale per ora condivide solo la presenza di grandissimi pozzi. Insomma è il classico abissone apuano.
La via più diretta per raggiungere il fondo scende prevalentemente a pozzi che si sviluppano lungo fratture verticali ben marcate.
I pozzi sono collegati da brevi meandri; l'unica eccezione è rappresentata dal Ramo dei Polacchi, dove si incontrano significativi tratti a sviluppo orizzontale ed anche un gigantesco salone la cui origine è dovuta ad importanti fenomeni di crollo.
Questo ramo comincia alla profondità di -250 e si collega a quello principale a -750, esattamente alla stessa quota della finestra sul p. Mandini che immette sulla prosecuzione scoperta nel '94. Da qui in poi l'acqua dei due rami si unisce ed il collettore che ne risulta ha una portata in magra di circa 5 l/s, ed alimenta la zona satura che fa capo alla sorgente di Forno.
Di recente (2001) la grotta è tornata ad essere oggetto di esplorazioni più accurate, ed alla sommità del p. Mandini è iniziata la risalita di un ramo attivo sul quale si convogliano i flussi d'aria principali della grotta che indicano l'esistenza di un altro accesso meteo alto.
Nonostante questo le zone potenzialmente più interessanti continuano ad essere quelle tra -900 ed il fondo, poiché le esplorazioni del '94 sono state sommarie e realizzate quando ancora non sapevamo dell'esistenza di regioni freatiche fossili che hanno il loro massimo sviluppo alle quote comprese tra 800 e 600 m slm.

Buca della Mamma Gracchia OK7 (708 T/LU)

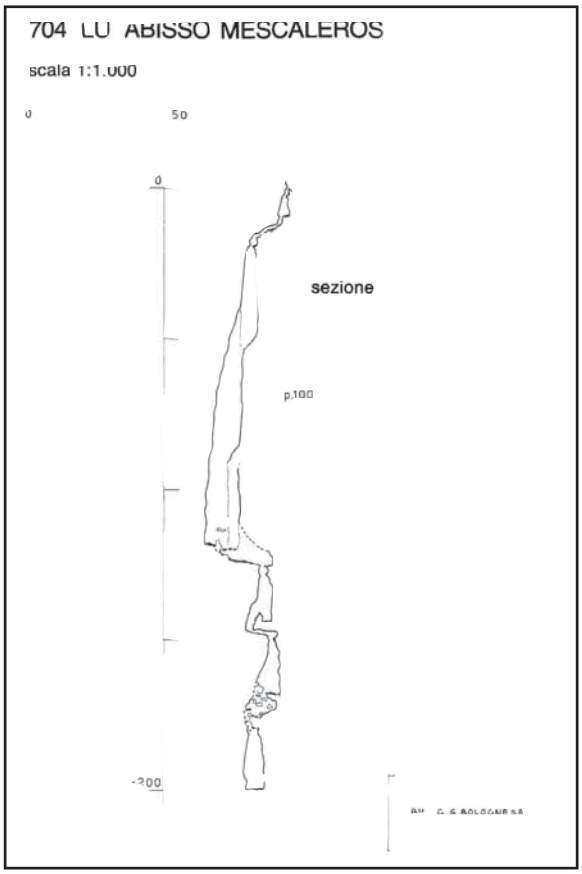
In ordine di profondità è la quarta grotta dell'alta Valle dell'Acqua Bianca ed è situata a NE della vetta della Tambura, 400 metri ad E del Roversi a quota 1730 m. E' la grotta, tra quelle di maggior profondità, più distante dai due grandi complessi della zona.
Si tratta di una cavità prevalentemente verticale che inizia con un maestoso ingresso e continua con una serie di pozzi di profondità crescente, l'ultimo dei quali misura oltre 160 m.
La litologia è nei grezzoni e nei marmi dolomitici mentre su un ramo secondario che parte dal fondo vi è un consistente livello scistoso.
Su questo ramo nel '95 sono state effettuate delle risalite in direzione di un ingresso meteo basso. Il ramo finisce su stretti passaggi.
Sebbene al suo interno non si intercettino mai morfologie freatiche la Buca di Mamma Gracchia è una delle cavità più interessanti di tutta l'area poiché non è escluso che spostandosi sui pozzi lungo la direttrice principale delle fratture, si possa scendere oltre l'attuale fondo di -470.
L'ingresso si comporta da accesso meteo-alto, mentre lo scorrimento idrico in condizioni normali si limita ad uno scarso ruscellamento di pochi litri al minuto. Le acque di questa grotta non sono mai state colorate; risulta quindi molto difficile ipotizzare a quale bacino essa appartenga, forse al Frigido.





Lo spettacolare ingresso della Buca di Mamma Gracchia, a quota 1730. Sullo sfondo, la cima del Roccandagia. (Foto G. Dellavalle)

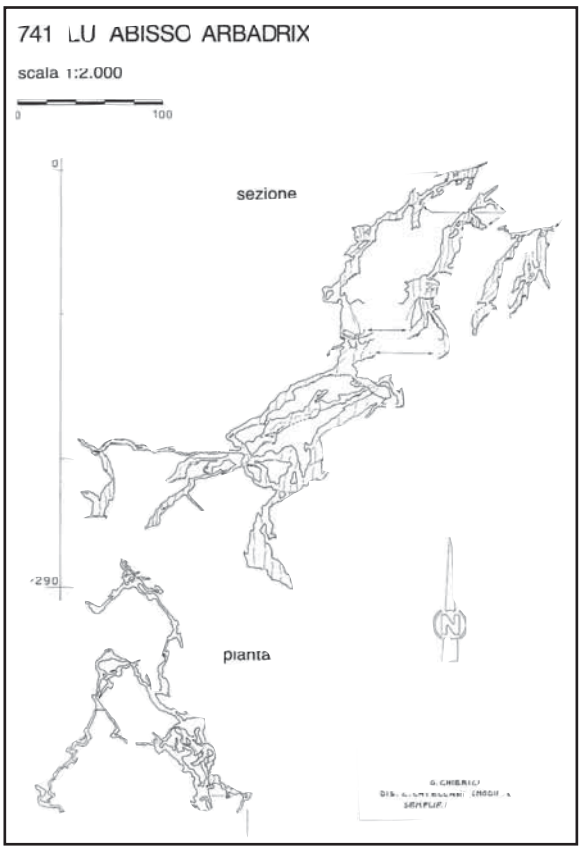
Abisso Mescaleros OK1 (704 T/LU)



Grotta essenzialmente verticale che si apre a poche decine di metri dal Roversi, senza però collegarsi.

Le relazioni esplorative parlano di una grotta di scarso interesse che scende per 200 m lungo fratture verticali che hanno dato luogo a vistosi fenomeni di crollo.
Considerato che è trascorso molto tempo dalla prima esplorazione, si consiglia una verifica accurata.

Abisso Arbadrix (741 T/LU)

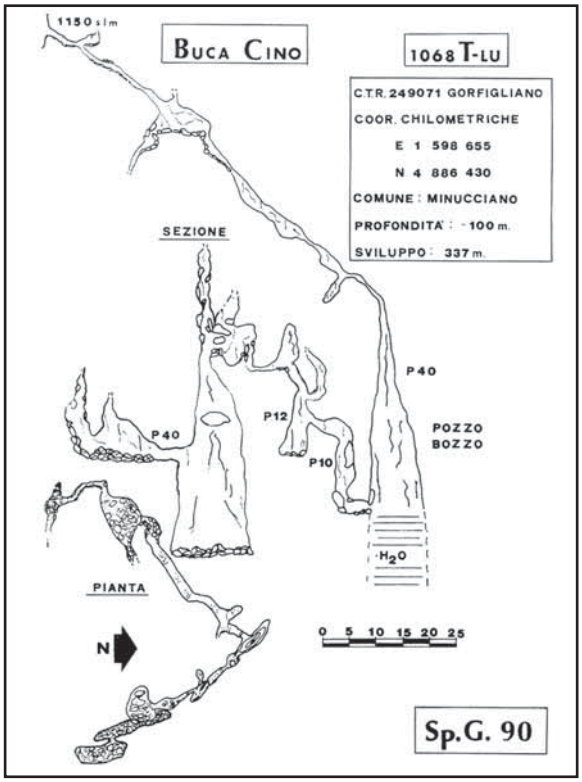


Si apre a poca distanza dal Saragato in direzione N e 130 m più in basso di quest'ultimo.
E' una grotta non molto profonda (-360) ma piuttosto complessa e dallo sviluppo significativo (circa 3000 m). Fino al '93 è stata l'unica cavità della zona con gallerie di sicura origine freatica ancora ben conservate sebbene si tratti di condotte di piccole dimensioni.
In realtà Arbadrix continua ad avere ancora una sua specificità, in quanto la galleria con maggior sviluppo si trova ad una quota molto elevata per il versante settentrionale delle Apuane (1100 m).
Allo stato attuale delle esplorazioni riveste una certa importanza soprattutto perché alcuni rami si trovano esattamente sulla verticale delle Gallerie Prevlosek del Saragato, 200 m più in alto.
Nel '97 il G.S.F ha congiunto Arbadrix con la vicina Buca dei Fafi Furni (-150). I due ingressi sono alla stessa quota (1335 m) e si comportano da accessi meteo bassi, ma non sono mai interessati da correnti d'aria particolarmente intense.

Buca di Belfagor (890 T/LU)

Si apre a quota 1280 m poco sopra il bacino marmifero delle Cave Basse di Carcaraia e fu trovata ed esplorata nel 1984 dal G.S. Pisano e dal G.S. Lucchese.
E' una grotta di dimensioni modeste (-120 m e 500 m di sviluppo) ma è l'unica che a queste quote ha uno sviluppo prevalentemente orizzontale. In più tratti si riscontrano forme che potrebbero essere riconducibili ad un regime freatico che, però, sono pesantemente modificate dai crolli.
Degne di menzione sono anche l'aria, fortissima in uscita durante l'estate e la posizione del fondo che si trova quasi sulla verticale rispetto al nodo cruciale di -520 al Saragato.
Non è escluso, quindi, che forzando la frana terminale di Belfagor, si possa aggiungere un altro ingresso al Saragato e allo stesso tempo spiegare le anomalie della circolazione d'aria che si registrano sull'Infinita Forra del Vento, dove si riscontrano inversioni solo con temperature esterne particolarmente rigide.

Buca Cino (1068 T/LU)



E' una piccola grotta che si apre al bivio tra la strada marmifera che porta al passo della Focolaccia e quella che conduce alla grande cava che sta devastando le pendici del monte Pisanino.
La grotta è stata trovata proprio durante i lavori di sistemazione della strada: in pratica è un inclinatissimo piano di interstrato nei grezzoni che porta a -100, dove si trova una grande marmitta piena d'acqua.
A lato del lago, un angusto meandro in risalita porta in breve sull'orlo di un pozzo di 30 m chiuso alla base da una grossa frana.
L'elemento distintivo ancora una volta è l'aria fortissima che si riscontra soprattutto in estate da mettere in relazione con i rami di Aria Ghiaccia e Saragato.
Un eventuale collegamento migliorerebbe sensibilmente l'accessibilità del complesso. L'ultimo tentativo di forzare la frana risale al '94 quando ancora non erano conosciute le diramazioni che transitano proprio sulla verticale della Buca Cino.

Buca sopra la Cava Bassa (357 T/LU)

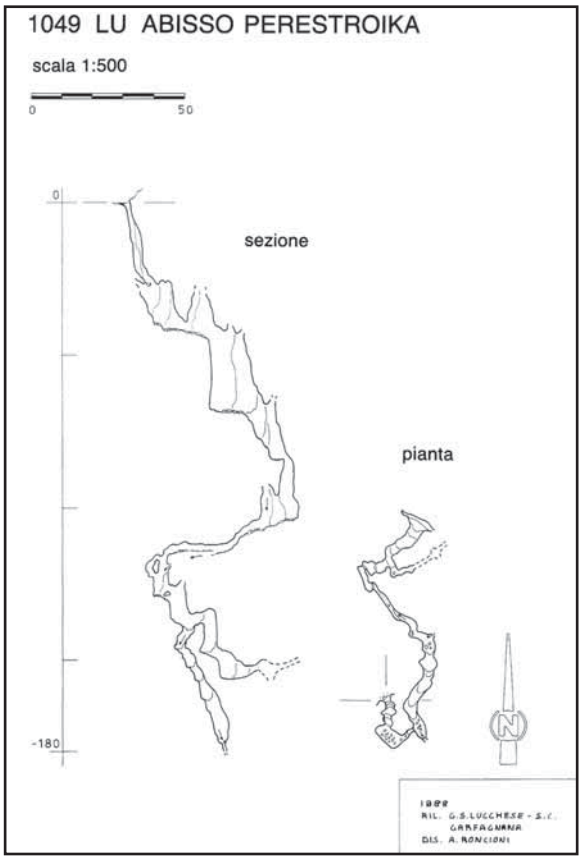
E' l'ingresso più imponente di tutta la Tambura.
Si apre a valle del Saragato in direzione NE e più precisamente tra quest'ultimo e le Cave Basse di Carcaraia. E' un unico enorme vano (60x40) creato dall'ampia dolina d'ingresso. Le dimensioni fanno immaginare prosecuzioni altrettanto maestose anche per il flusso d'aria che filtra dalla frana terminale a -60. Non si hanno notizie di tentativi seri di disostruzione della frana.

▲ **Ingresso della Buca sopra la Cava Bassa. (Foto G. Dellavalle)**

910 T/LU

Questa piccola grotta si trova a quota 1280 m, lungo il sentiero che collega la Carcaraia al villaggio di Campo Catino e per molti anni non è stata altro che uno dei tanti buchi con minime dimensioni catastali, interessato dall'immancabile corrente d'aria. Dal '98 in poi ha acquisito una certa importanza per via della relativa vicinanza (40 m in pianta e 30 in dislivello) con un ramo del Saragato e quindi è stata oggetto di una discontinua campagna di scavi che al momento ha solo permesso di scendere un pozzo da 25 m. Una eventuale congiunzione consentirebbe di riaprire le esplorazioni nel settore più orientale del complesso che allo stato attuale risulta uno dei luoghi meno accessibili per via della distanza.

Abisso Perestrojka (1049 T/LU)



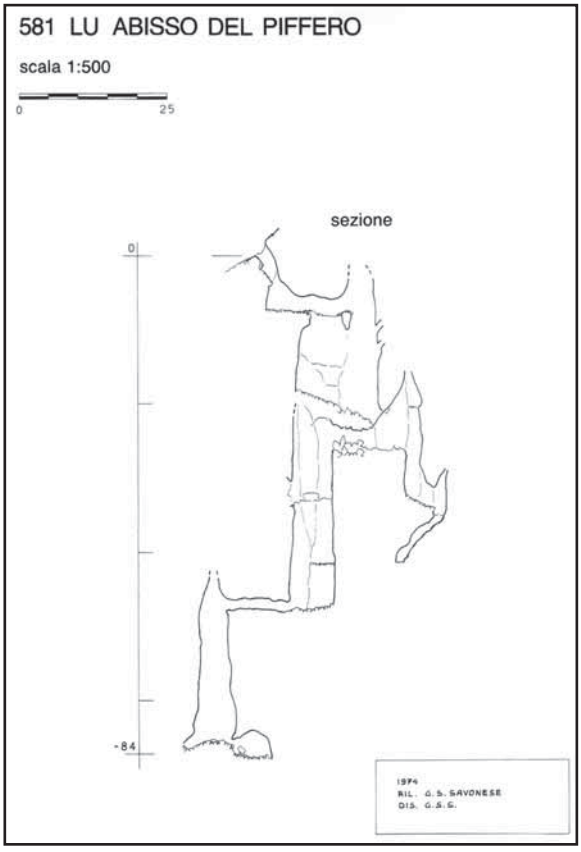
Con questa grotta ci spostiamo al capo opposto della valle rispetto alla 910 T/LU.
Perestroika è uno di quei buchi scoperti sul finire degli anni 80 dal G.S. Lucchese in quella fascia compresa tra la Foce di Cardeto e le pendici settentrionali del M. Cavallo. E' l'altra sotto-zona (B) della valle ad altissima concentrazione di ingressi al di sotto dei quali spaziano attualmente le esplorazioni di Mani Pulite.
Perestojka, a dispetto della quota relativamente elevata, si comporta da accesso basso e si apre su un lato di un canalino appena accennato che incide i marmi dolomitici. Già alla base del primo pozzo il flusso d'aria riprende in direzione più consona per queste quote ed in estate si dirige in direzione del fondo risultando in alcuni punti veramente fortissimo.
A -150, in corrispondenza con il passaggio nei grezzoni, si riscontra l'unico bivio della grotta ed un timido accenno di spostamento planimetrico lungo una piccola condotta che, dopo pochi metri, è sbarrata da un sifone alimentato da stillicidio. L'altra diramazione è quella attiva e si spinge fino a -180 con un ultimo pozzo da 30, alla cui base il ruscello s'infiltra in una frana apparentemente invalicabile.

Abisso S.V.A.K. 14 (877 T/LU)

Si trova a valle della Foce di Cardeto a quota 1540, è costituito da due pozzi in successione di grandi dimensioni (47 m e 40 m). A metà del primo pozzo inizia un breve ramo che chiude su una frattura alta e stretta. Le relazioni non riportano informazioni sulla circolazione d'aria ma è assai probabile che la grotta ne sia interessata. S.V.A.K.14 di recente ha acquistato una certa importanza per la prossimità alle gallerie dell'abisso Mani Pulite.

Abisso del Piffero (581 T/LU)

Piccola cavità che raggiunge gli 80 m di profondità. Anch'essa risulta interessante per via della sua posizione e per l'esplorazione ormai datata. Fu trovata dal G.S. Savonese nel '74, si apre quota 1650 m nel triangolo compreso tra Roversi, Mamma Gracchia e Saragato: è quindi in posizione assolutamente strategica e potrebbe essere il grimaldello per congiungere Roversi e Saragato.



Note storiche sulla ricerca dell'idrografia ipogea e osservazioni

Per molti anni i principali temi dell'attività speleologica in Apuane sono stati due: l'esplorazione dell'interno del M. Corchia e la determinazione dei limiti del bacino idrocarsico della più importante sorgente apuana, quella di Forno (o del Frigido). Il Corchia col tempo ha smesso di richiamare energie mentre il Frigido ne evoca a sé ancora molte continuando ad essere "l'Interrogativo". Le nuove informazioni sembrano allontanare la sorte dell'alta Valle dell'Acqua Bianca da quella del Frigido, ma la storia delle ricerche sul Tambura è ormai indissolubilmente legata a quella della regina delle sorgenti apuane.
La maggior parte delle informazioni sui percorsi interni delle acque sono state ricavate attraverso prove con traccianti effettuate dagli speleologi consentendo di determinare grossolanamente anche i confini del bacino della sorgente di Forno. Nel corso degli anni sono attribuite a questa sorgente aree come la Valle di Arnetola, il M. Tambura, il M. Pisanino, il M. Cavallo e il M. Grondilice.
Per la Tambura le prime conferme sono arrivate nel '76 con la colorazione dell'Abisso del Pianone, nel versante a mare, cui è seguita nel '79 la prova all'Abisso Roversi, che ha spostato ulteriormente verso N il limite del bacino. L'esito positivo della colorazione alla Buca della Malachite dei primi anni '80, sul versante settentrionale del Pisanino, ha delimitato i confini dell'area spostandoli ancora più a N. Si è trattato dell'ultima colorazione effettuata fino agli inizi degli anni '90. Bisogna infatti aspettare il '93 – quando viene scoperta la prosecuzione al Saragato – per effettuare la seconda prova con traccianti da una grotta del versante settentrionale del M. Tambura.
Il quadro che è emerso è estremamente complesso, soprattutto per l'evidente discordanza tra il bacino idrografico e quello idrogeologico, che ora si mostra ancora più marcata.

A questo punto comincia la storia delle "nostre" colorazioni, punteggiata da una serie di insuccessi. Nel '93 disciogliamo 4 kg di colorante a -500 al

▲ **Il Frigido a poche centinaia di metri dalla sorgente. Sulla sinistra i ruderi del cotonificio, alimentato fino al 1942 dalle acque del torrente. (Foto G. Dellavalle)**

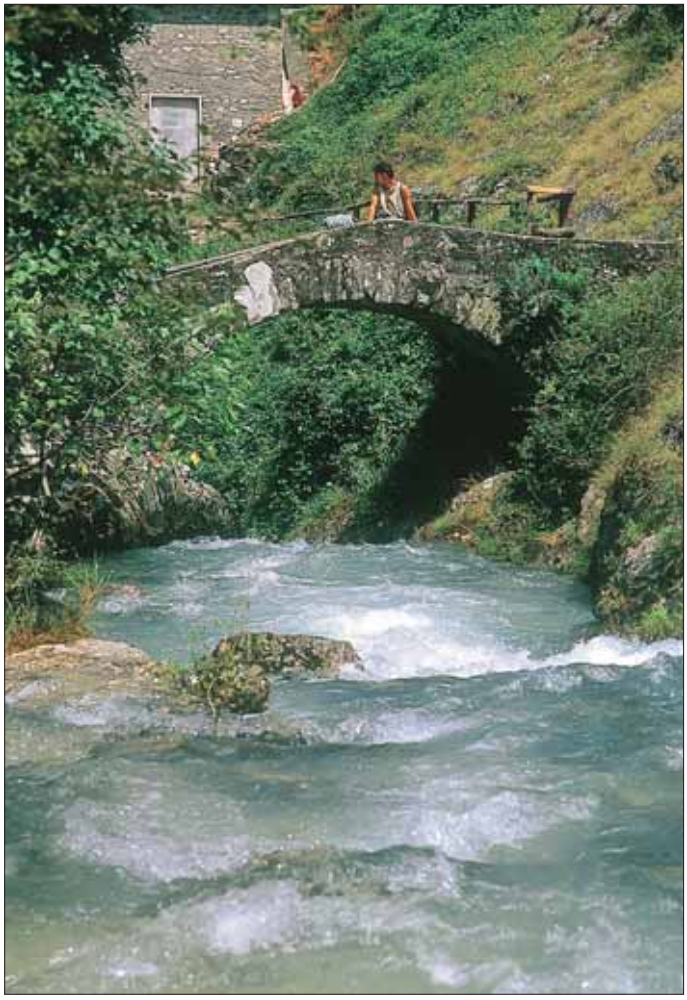
Saragato dove il collettore ha una portata di 3-5 l/s, controlliamo la sorgente di Forno ed altre sorgenti minori per oltre due mesi, senza risultati. La cosa non ci stupisce più di tanto; l'acqua sembra poter uscire solo da Forno, l'unica sorgente relativamente vicina. Le altre sorgenti poste sul versante interno sono sì più vicine alla Carcaraia, ma troppo alte

Le sorgenti

La sorgente del Frigido: si trova a 230 m slm a monte del paese di Forno in provincia di Massa. La portata media annuale della sorgente è stimata in 1500 l/s, ma in realtà si tratta di una sorgente che registra grandi oscillazioni, con minime estive che arrivano a 400-500 l/s e piene che possono arrivare a picchi di 10000 l/s.
E' interessante notare che quando la portata supera i 4000 l/s si attiva una vicina e spettacolare sorgente di troppo pieno denominata Bucone di Forno di cui, però, non risulta siano state effettuate misure di portata. Al momento le uniche grotte importanti dell'alta Valle dell'Acqua Bianca di cui è sicuro il collegamento con questa sorgente, sono l'A. Roversi e l'A. Mescaleros che distano approssimativamente 4,5 km, mentre il sifone terminale del Roversi si trova 230 m più in alto.
Quando nel '79 fu effettuata la colorazione al Roversi il colorante impiegò circa 56 ore per tornare a giorno al Frigido, ma i tempi di deflusso furono falsati da precipitazioni particolarmente violente.
Per quanto riguarda i parametri chimico-fisici, riportiamo fedelmente i risultati di un ciclo di analisi che Gilberto Calandri del G.S.Imperiese CAI raccolse nel gennaio del 1985 nell'arco di tre giorni, effettuando le analisi direttamente alle sorgenti in condizioni climatiche estremamente omogenee. I dati raccolti rientrano in un più articolato studio su dodici tra le più importanti sorgenti delle Apuane pubblicato negli atti del V Congresso della Federazione Speleologica Toscana tenutosi a Lucca nel Giugno 1986.

Data analisi: 04/01/1985
Temperatura aria: 6 °C
Temperatura acqua: 10 °C
pH : 7.8
Durezza temporanea: 8.95 °F
Durezza totale: 12.2 °F

come quota. Attribuiamo quindi il risultato negativo a qualche contrattempo con i captori o più facilmente a tempi di riemersione più lunghi in condizioni di magra.
Nel '97, poi, la colorazione della Buca del Pannè nell'adiacente Val Serenaia, dà esito positivo alla sorgente Barrila di Equi Terme e nell'estate dello stesso anno riproviamo ancora dal Lago Sifone del Saragato, con il solito esito negativo.
Mai nessuno aveva ipotizzato che la Val Serenaia afferisse alla sorgente della Buca d'Equi, e di fatto questo responso stravolgeva l'assetto precedente che si era basato essenzialmente sulla positività del Frigido alla colorazione della Buca della Malachite, evidentemente sbagliata.
Nel '97, pur avendo dati certi solo per la vicina Val Serenaia, si cominciano a considerare possibili tributari della sorgente di Equi anche i collettori più settentrionali di Saragato ed Aria Ghiaccia. Peraltro, dopo il Frigido, l'unica sorgente compatibile come quota con i bassissimi sifoni del Saragato è proprio quella di Equi Terme, prima mai considerata, soprattutto per la grande distanza dall'alta Valle dell'Acqua Bianca.
Questo nuovo elemento può spiegare anche la grande discordanza di quota tra i sifoni più settentrionali, quelli del Lago Sifone e il fondo del Ramo Sud-Est del Saragato.
Nel '98 quando ci decidiamo per l'ennesima colorazione (questa volta però dall'Aria Ghiaccia che nel frattempo è stata congiunta con il Saragato) la nuova idea è questa: l'acqua dei collettori settentrionali del complesso dovrebbe andare a Equi Terme, mentre i sifoni meridionali, che come quota coincidono con quelli d'Arnetola, devono alimentare la falda del Frigido.
E' l'unico modo per dare una spiegazione plausibile alla direzione dei rami attivi più settentrionali ed alla maggior profondità dei sifoni e, al contempo, mantenere aperta l'opzione Frigido che dall'altra parte con il Roversi rappresenta l'altro unico dato inattaccabile.
Ma la colorazione è ancora negativa.
Bisogna aspettare la primavera 2000 quando al disgelo viene versato il colorante in prossimità del fondo del Saragato, colorante che a distanza di 12 giorni esce visibile ad occhio nudo alle sorgenti presso Equi Terme.
L'ultima colorazione è recentissima, volta a stabilire se la totalità delle acque del complesso si dirige verso la lontana Equi Terme, o se invece il Lago Sifone non preferisca convogliarne una parte al Frigido.



▲ **Il torrente Lucido nei pressi dell'abitato di Equi Terme, dove affluiscono le acque della sorgente Barrila. (Foto M. Vianelli)**

La Sorgente della Barrila e quella della Buca d'Equi: si trovano rispettivamente a 265 e 260 m s.l.m. all'imbocco della Valle di Fagli ed a monte dell'abitato di Equi Terme in provincia di Massa.
Queste sorgenti sono indubbiamente meno studiate rispetto al Frigido; ne è stata comunque stimata una portata media di circa 150 l/s per la Buca di Equi e di 200 l/s per la Barrila. In realtà una parte dell'acqua che riemerge in corrispondenza di questo importante nodo idrologico probabilmente sfugge ad una precisa misurazione a causa della riemersione diffusa dal letto del torrente. Si tratta comunque di un gruppo di sorgenti che registrano forti oscillazioni tra minime e massime. Anzi, la sorgente Barrila arriva addirittura a seccarsi nei periodi più siccitosi. E' ormai certo che i tre quarti della superficie dell'alta Valle dell'Acqua Bianca alimenta questo gruppo di sorgenti che traggono altra alimentazione anche dalla Val Sarenaia e dal vicino Pizzo d'Uccello.
La distanza in linea d'aria dell'alta Valle dell'Acqua Bianca, che al momento risulta essere il limite più distante del bacino idrocarsico, è di circa 8,5 km ed il punto più basso del complesso Saragato-Aria Ghiaccia è solo 80 m più in alto della sorgente.

Sorgente della Barrila:
Data analisi: 02/01/85
Temperatura aria: 0.7 °C
Temperatura acqua: 9.1-9.2 °C
pH: 7.8-7.9
Durezza temporanea: 9.3 °F
Durezza totale: 12 °F

Sorgente della Buca di Equi:
Data analisi: 02/01/85
Temperatura aria: 0.7 °C
Temperatura acqua: 9-9.1 °C
pH: 7.9-8
Durezza temporanea: 8.9 °F
Durezza totale: 15.4 °F

In cuor nostro ci sarebbe piaciuto molto sapere che il Saragato appartiene contemporaneamente a due bacini idrocarsici distinti: ne avrebbe enormemente accresciuto il fascino, ma anche le potenzialità esplorative! Al disgelo del 2001, invece, scopriamo che Equi Terme piglia tutto. Ne deriva una suddivisione dell'alta Valle dell'Acqua Bianca molto asimmetrica e sbilanciata a favore delle sorgenti di Equi, mentre rimane da posizionare con precisione lo spartiacque sotterraneo tra i due bacini che dovrebbe passare in quella fascia di mezzo chilometro che separa il Roversi dal Saragato.

Detto delle macro linee di deflusso fra i sifoni e la sorgente, passiamo a commentare la rete di drenaggio all'interno del complesso. Si tratta di una struttura immatura dove la rete idrica è ancora poco gerarchizzata ed è strutturata su numerosi e piccoli collettori che raggiungono il livello piezometrico autonomamente.
La somma delle portate dei numerosi collettori di Saragato ed Aria Ghiaccia, dà luogo a una portata medie di circa 80 l/s. Ma questo costituisce solo una piccola frazione dell'acqua che s'infiltra nell'area.
In occasione delle piene più copiose, sui collettori principali sono stati registrati incrementi di portata anche di 10 volte maggiori rispetto alla media, in coincidenza con bruschi innalzamenti di temperatura e violente precipitazioni.
E' in queste circostanze che la rete freatica è insufficiente a drenare velocemente l'apporto idrico per cui si registrano al livello dei sifoni terminali innalza-

Indicazioni bibliografiche

Badino, Giovanni; Bonelli, Roberto. *Gli abissi italiani.* Bologna, Zanichelli, 1984.

Baroni, Matteo. "La Buca di Mamma Gracchia". *Talp,* n.14 (dic. 1996), p.20-25.

Bernabei, Tullio. "Alpi Apuane nelle profondità del Monte Tambura". *Alp*, n.99 (apr. 1993), p.24-25.

Bernabei, Tullio. "Grandi esplorazioni oltre i limiti in Carcaraia" *Alp,* n.120 (lug. 1995), p.28-29.

Buzio, Alberto; Faverjon, Marc. "Grotte et spéléologie en Italie" *Spelunca,* n.61 (mar. 1996), p.29-50.

Calandri, Gilberto. "Monte Tambura: Buca Tamburello". *Speleologia,* n.4 (giu. 1980), p. 47.

Calandri, Gilberto. "La Buca Tamburello sul Monte Tambura" In: *Atti del IV Congresso della Federazione Speleologica Toscana (Fiesole 1-3 maggio 1981)*. A cura di: Gruppo Speleologico Pipistrelli di Fiesole, 1983, p. 49-54.

Calandri, Gilberto. "Osservazioni su alcune sorgenti carsiche delle Apuane". In: *Atti del V Congresso della F.S.T., Lucca, 1 giugno 1986.* A cura di: Federazione Speleologica Toscana, Gruppo Speleologico Lucchese, 1986, p.24-30.

Calandri, Gilberto; Ramella, Luigi. "Attività del Gruppo Speleologico Imperiese del C.A.I. nelle Alpi Apuane dal 1977" In: *Atti del IV Congresso della Federazione Speleologica Toscana (Fiesole 1-3 maggio 1981)*. A cura di: Gruppo Speleologico Pipistrelli di Fiesole, 1983, p.217-218.

Caramazza, Luigi. "La banda del buco colpisce ancora". *Speleologia Veronese,* n.19 (mar. 1995), p.39-40.

Catellani, Claudio; Davoli, Armando. "Arbadrix, la caccia al Frigido". *Speleologia*, n.10 (gen. 1984), p.15-17.

Catellani, Claudio. "Arbadrix "il raddoppio" *Speleologia*, n.14 (gen. 1986)

Cecchi, Guglielmo; Terni, Romano. "Buca Cino" *Sperucola*, n.u. (1992), p.34-35.

Cecchi, Guglielmo; Da Prato, Cesare "Buca Cino" *Talp*, n.5 (sett. 1992), p. 18-20.

Chiomento, Enrico; Marastoni, Luciano; Malcapi, Valentina. "L'Abisso Pinelli ed il Complesso del Monte Tambura". *Speleologia,* n.28 (mar. 1993), p. 6-15.

Civita, M.; Forti, Paolo; Marini, P.; Micheli, L.; Piccini, L.; Pranzini G. *Carta della vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi delle Alpi Apuane (Toscana-Italia).* Scala 1:25.000, Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche del CNR, n.399, 1991.

Da Prato, Cesare; Roncioni, Adriano. "Abisso Perestrojka". *Talp* n.3 (giu. 1991), p.47-49.

Da Prato, Cesare. "Abisso Perestrojka". *Sperucola,* n.u. (1992), p.13-15.

Davoli, Armando. "Arbadrix: il sogno continua". *Speleologia,* n.11 (lug. 1984), p.45.

Davoli, Armando. "Arbadrix". *Ipoantropo,* n.2 (1984), p.31-34.

Davoli, Armando. "Ancora Arbadrix". *Speleologia,* n.13 (lug. 1985), p.45.

Dellavalle, Gianni. "Abisso Saragato: fotografare a –1000". *Talp,* n.16 (dic. 1997), p.3-8.

De Grande, Francesco; Roncioni, Adriano; Salvioli, Franco; Donello, Stefano; Zanna, Alessandro. "La Buca del Pannè". *Speleologia,* n.36 (giu. 1997), p.5-16.

Fabbri, Maurizio. "Abisso Roversi (ok 3): -627 +40" *Speleologia,* n.1 (giu. 1979), p.2-3.

Fabbri, Maurizio; [Fabbri, Massimo]; Forti, Paolo. "Abisso Roversi:-755, Black-Hole: 310 m". *Sottoterra*, n.53 (ago. 1979), p.18-28.

Franchi, Marco. "Aria Ghiaccia l'abisso trasversale". *Talp*, n.10 (dic. 1994), p.32-33.

Franchi, Marco. "Aria Ghiaccia: il mito soffiante (appunti preliminari)". *Ipoantropo,* n.7 (1995), p.42-43.

Gruppo Speleologico Pisano; Gruppo Speleologico Lucchese. "L'Abisso Belfagor". In: *Atti del V Congresso della F.S.T., Lucca, 1 giugno 1986.* A cura di: Federazione Speleologica Toscana, Gruppo Speleologico Lucchese, 1986, p.62-64.

menti anche di oltre cento metri. Con quale velocità si verifichi il riempimento e lo svuotamento delle zone altimetricamente più basse, a tutt'oggi non è chiaro, ma a breve è prevista l'installazione di dispositivi che registrano l'entità e la durata di tali fenomeni.
Per quanto concerne l'Abisso Mani Pulite la situazione al momento non è completamente chiarita.
Lo scenario non sembra molto diverso da quello del complesso maggiore: anche qui siamo in presenza di una notevole frammentazione delle vie di drenaggio, ma con una variante. Intorno alla quota di 750 m s.l.m., lungo i rami più vicini all'ingresso, ci sono alcuni sifoni che sembrano indicare l'esistenza di una falda sospesa probabilmente coincidente con un livello di scisti. Verso quale sorgente si diriga l'acqua di questi piccoli collettori non è noto e non sono mai state effettuate colorazioni. Tuttavia l'esito della prova del 2001 al Saragato e la posizione planimetrica fanno propendere per le sorgenti di Equi Terme. Anche nel settore N della grotta, si incontrano numerosi e piccoli ruscelli che, dalla solita quota di 750 m s.l.m., scendono in profondità in maniera autonoma. Il collettore che va al fondo invece ha portate di 20 l/s e non ci sono dubbi a quale sorgente sia tributario. In conclusione il sifone terminale di Mani Pulite si trova su quella linea immaginaria che collega il Saragato ad Equi Terme e che passa sotto la verticale della Buca del Pannè.

Guidotti, Gianni; Malcapi, Valentina; Piccini, Leonardo. "Un Re messo a nudo: L'Abisso Paolo Roversi". *Speleologia,* n.34 (mar. 1996), p.35-43.

Guidotti, Gianni. "Al di là del vadoso". *Talp,* n.13 (ott.1996), p.8-12.

Guidotti, Gianni. "Abissi delle Alpi Apuane la frontiera passa per i sifoni". *Speleologia,* n.37 (dic. 1997), p.5-11.

Guidotti, Gianni; Malcapi, Valentina. "L'Abisso Saragato… e altri abissi". La Rivista del Club Alpino Italiano, (lug.-ago. 1998), p.62-65.

Malcapi, Valentina. "Colorazione delle acque dell'Abisso Pannè". *Speleologia*, n.36 (giu. 1997), p.13.

Massucco, Rinaldo. "1972-1981 Relazione consuntiva dei primi dieci anni di attività del Gruppo Speleologico Savonese sulle Alpi Apuane". In: *Atti del IV Congresso della Federazione Speleologica Toscana (Fiesole 1-3 maggio 1981)*. A cura di: Gruppo Speleologico Pipistrelli di Fiesole, 1983, p. 209-215.

Montagna, Euro; Nerli, Angelo; Sabbadini, Attilio. *Alpi Apuane.* Club Alpino Italiano, Touring Club Italiano, Milano, 1979. 452 p. Guida dei Monti d'Italia.

Montigiani, Sandro. "La colorazione del Pannè". *Talp*, n.15 (giu. 1997), p.52-55.

Montigiani, Sandro. "Un nuovo metodo di analisi dei fluocaptori nelle indagini idrogeologiche con fluoresceina". *Talp,* n.16 (dic. 1997), p. 42-46.

Piccini, Leonardo; Pranzini, Giovanni. "Idrogeologia e carsismo nel Bacino del Fiume Frigido". *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali,* vol.96 (dic. 1989), p. 107-158.

Piccini, Leonardo. "I limiti idrogeologici del bacino del Frigido (Alpi Apuane)" *Atti e Memorie della Commissione Grotte E. Boegan,* n.28 (1989), p. 83-90.

Piccini, Leonardo. "Il carsismo delle Alpi Apuane: genesi e sviluppo". *Speleologia,* n.22 (mar. 1990), p. 35-38.

Piccini, Leonardo. "Alcuni dati dall'analisi statistica delle grotte delle Alpi Apuane". *Talp*, n.3 (giu. 1991), p. 20-24.

Piccini, Leonardo. "Abisso Paolo Roversi". *Speleologia veronese,* n.19 (mar. 1995), p. 40-41.

Piccini, Leonardo. "Caratteri morfologici ed evoluzione dei fenomeni carsici profondi nelle Alpi Apuane". *Natura Bresciana*, n.30 (1996), p.45-85.

Prelovsek, Vittorio; Utili, Franco. "Il fenomeno carsico nei pressi della sorgente del Frigido in provincia di Massa". In: *Notiziario della Sezione Fiorentina del C.A.I.,* n.3/4 (1967), 37 p. Estratto anticipato.

Prelovsek, Vittorio; Salvatici, Luciano. "L'abisso Piero Saragato ed il fenomeno carsico nel versante Nord del Monte Tambura". *Bollettino-Notiziario della sez. Fiorentina del C.A.I.*, n.2/3 (1969), p.17-40.

Rivadossi, Matteo. "La Buca dell'Aria Ghiaccia". *Speleologia*, n.34 (mar. 1996), p.13-23.

Rivadossi, Matteo; Tanfoglio, Luca. "Giunzione Aria Ghiaccia-Saragato Minucciano (LU)". *Speleologia*, n.38 (sett.1998), p.115.

Salvatici, Luciano. (1968) "L'esplorazione dell'abisso Piero Saragato". In: *La Sezione Fiorentina del C.A.I. 1868-1968*. Firenze, 1968.

Sivelli, Michele; Vianelli, Mario; Mandini, Sandro. "Le esplorazioni al Tambura". *Sottoterra,* n. 50 (ago. 1978), p. 11-17.

Sivelli, Michele; Vianelli, Mario. *Abissi delle Alpi Apuane*. Societa Speleologica Italiana, Bologna, 1982. 256 p.

Sivelli, Michele. "Mamma Gracchia e la sua buca". *Speleologia,* n.19 (ott. 1988), p. 25-27.

Sivelli, Michele. "La Buca dei Parpagnoccoli". *Sottoterra*, n.84 (dic. 1989), 14-15.

Vianelli, Mario. "Abisso P. Roversi: nuovo fondo a –760". *Sottoterra*, n.67 (apr. 1984), p.16-24.

Vianelli, Mario. "Don Ciccillo. Bolognesi e Polacchi: cose di casa nostra". *Speleologia,* n.12 (gen. 1985), p.41-42.

Vianelli, Mario (curatore). *I fiumi della notte*. Bollati Boringhieri, Torino, 2000. 328 p.

Zanna, Alessandro. "La nuova frontiera speleologica nelle Alpi Apuane: il Pannè e il sistema carsico Orto di Donna-Buca d'Equi". *Speleologia Emiliana*, n.8 (dic. 1997), p.40-48

I sistemi carsici del versante settentrionale del Monte Tambura (Alpi Apuane - Toscana)

Leonardo Piccini

Società Speleologica Italiana - Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze

Abstract • *In recent years, the exploration of large cave complexes is providing with new data concerning the geological and hydrogeologic underground setting of northern M. Tambura.*

Based on the present knowledge of karts, we can assert that M. Tambura present an exceptional development of caves, the total development of caves being presently about 50 km. A large part of the several surface pits are closed by rockfalls and detritus after only few meters. The caves with a development upper than 100 m are about 20, they present a mainly vertical pattern, with the significant exclusion of the deeper part of major caves.

The whole endokarts system is characterized by a well developed network of vertical vadose passages, which drain the seepages water to the present phreatic zone, whose elevation ranges from 500 to 340 m a.s.l.. At an elevation of 650-800 m, a wide abandoned phreatic network occur, extending from the Abisso Saragato to the Abisso Mani Pulite.

The present drainage is toward NW and the springs are those located near Equi Terme, in the extreme North of Alpi Apuane. These drainage pattern must be inherited from a previous hydrogeologic configuration, in which a southward drainage should be difficult because the elevation of impermeable rock on the seaward side of Apuane was upper than now.

Although a Northward drainage is not the most convenient in the present hydrogeological setting, the past imprinting survives. A possible pathway for underground water is along the Pizzo Maggiore – Foce a Giovo transect, where the Orto di Donna syncline could be cross by deep-phreatic passages.

Key words • *karst systems, karst hydrogeology, speleogenesis, Alpi Apuane*

Premessa

Il Monte Tambura, e in particolare il suo versante settentrionale comunemente noto come Carcaraia, è da diverse decine d'anni oggetto di studi e ricerche di tipo geologico, idrogeologico e più strettamente speleologico. La recente scoperta ed esplorazione di alcuni grandi complessi carsici ha fornito nuovi interessanti dati sull'assetto interno di quest'area che obbligano ad una revisione delle interpretazioni geologiche ed idrogeologiche.

Un'ampia sintesi dei risultati delle esplorazioni speleologiche è riportata nel lavoro di Guidotti e Malcapi (2001, questo volume) e ad esso si rimanda per un più dettagliato inquadramento geografico della zona e per tutti i dettagli relativi alle grotte rilevate e alle conoscenze idrogeologiche acquisite, nonché per la bibliografia più strettamente speleologica.

In un lavoro precedente alle grandi esplorazioni di questi ultimi anni (Piccini, 1994-b) era stata delineata la possibile struttura del sistema idro-carsico della sorgente del Frigido, a cui il M. Tambura appartiene, sia da un punto di vista idrogeologico che geografico. Tale ricostruzione si basava su un'interpretazione in chiave idraulica della struttura geologica e su colorazioni eseguite negli anni passati. In particolare, la notizia di una colorazione effettuata in una cavità del versante Nord del Pisanino (L'Abisso della Malachite, 959 T/LU) era particolarmente vincolante, poiché spostava il bacino idrogeologico del Frigido sino a comprendere buona parte del Pisanino abbracciando di conseguenza tutta la Carcaraia. Alla luce delle nuove colorazioni (Guidotti, Malcapi, 2001, questo volume), eseguite nel complesso Saragato-Aria Ghiaccia (350 T/LU, 1027 T/LU), che hanno dato esito positivo alle sorgenti presso

Riassunto • La recente esplorazione di alcuni grandi complessi carsici sta fornendo nuovi dati sull'assetto interno, sia geologico sia idrogeologico, del Monte Tambura e in particolare del suo versante settentrionale. Benché solo una piccola parte delle numerose cavità conosciute in questa zona permettano di accedere a sistemi sotterranei complessi, il totale di condotti carsici conosciuti assomma già a circa 50 km di sviluppo.

La maggior parte delle cavità carsiche che si aprono nella zona della Carcaraia è infatti costituita da pozzi verticali ostruiti dopo pochi metri dall'abbondante detrito di origine glacio-carsica.

Le grotte conosciute con sviluppo superiore a 100 m sono una ventina, per lo più con andamento verticale, con l'esclusione delle parti profonde dei maggiori sistemi. Nel suo insieme, il sistema carsico sotterraneo si configura come un vasto reticolo di condotti di origine prevalentemente vadosa nella parte alta, cioè dagli ingressi sino a 800 m s.l.m., quota al di sotto della quale si trova il reticolo di condotte di origine freatica che si estende dall'Abisso Saragato all'Abisso Mani Pulite. Le gallerie della attuale zona piezometrica, situate da 350 a 450 m di quota hanno andamento verso NW e rappresentano i condotti che attualmente drenano le acque della Carcaraia verso Equi attraversando alcune importanti strutture, tra cui la Sinclinale di Orto di Donna, che coinvolge terreni a bassa permeabilità come i Diaspri e i Calcescisti.

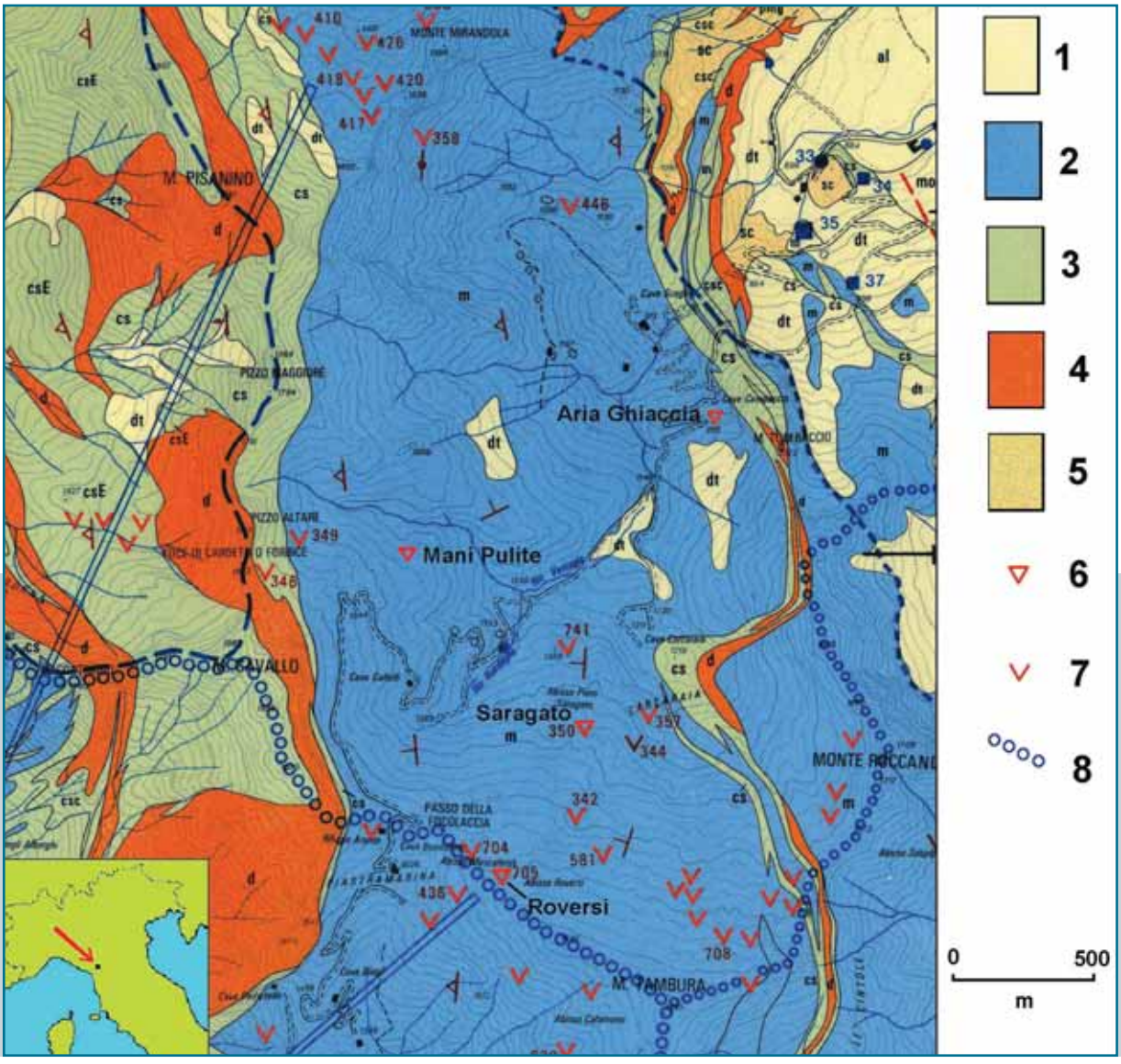
L'impronta data al sistema di drenaggio da condizioni preesistenti, in cui un flusso verso S e SW era impedito dalla elevata quota del limite di permeabilità tra acquiferi carbonatici e basamento impermeabile nel bacino del Frigido, è stata tale da determinare ancora un flusso verso N. L'ipotesi più probabile, sembra indicare nella direttrice Pizzo Maggiore – Foce a Giovo, la possibile zona di attraversamento della struttura di Orto di Donna.

Parole chiave • sistemi carsici, idrogeologia carsica, speleogenesi, Alpi Apuane

Caratteri geologici ed evoluzione idro-morfologica

Equi (Buca d'Equi, 177 T/MS e Sorgente Barrila 1020 T/MS), il risultato del tracciamento eseguito all'Abisso della Malachite risulta assai poco convincente e si ha ragione di ritenere che non sia più da considerare valido. Va ricordato che l'analisi dei fluocaptori risultò comunque di lieve positività, mentre il tempo intercorso tra immissione e uscita del colorante risultò superiore a 40 giorni.
Resta da capire come l'acqua della Carcaraia, almeno della sua parte nordoccidentale, anziché seguire la struttura geologica e dirigersi verso la più vicina Sorgente del Frigido, preferisca seguire un lungo e complesso percorso, tagliando alcune importanti strutture plicative, verso le sorgenti di Equi. In questa nota viene delineata una possibile spiegazione, che oltre ad essere un stimolante ipotesi di lavoro apre sviluppi esplorativi assai promettenti.

Figura 1. Stralcio della Carta idrogeologica del bacino del Frigido (da: Piccini & Pranzini, 1989, modificata), con riportati gli ingressi delle principali grotte.
Legenda: 1) coperture detritiche (dt), moreniche (mo) e alluvionali (al), 2) rocce carbonatiche a permeabilità alta per carsismo e fratturazione (gr = Grezzoni, m = Marmi e Marmi Dolomitici), 3) rocce carbonatiche a permeabilità media per carsismo e fratturazione (cs = Calcari Selciferi, csE = Calcari Selciferi ad Entrochi), 4) rocce silicee (d = Diaspri) a permeabilità bassa, per moderata fratturazione, o nulla; 5) rocce impermeabili (sc = Scisti Sericitici), 6) ingressi dei complessi carsici maggiori, 7) ingressi delle principali cavità a sviluppo verticale (il numero è quello del Catasto delle Grotte della Toscana), 8) spartiacque superficiali.



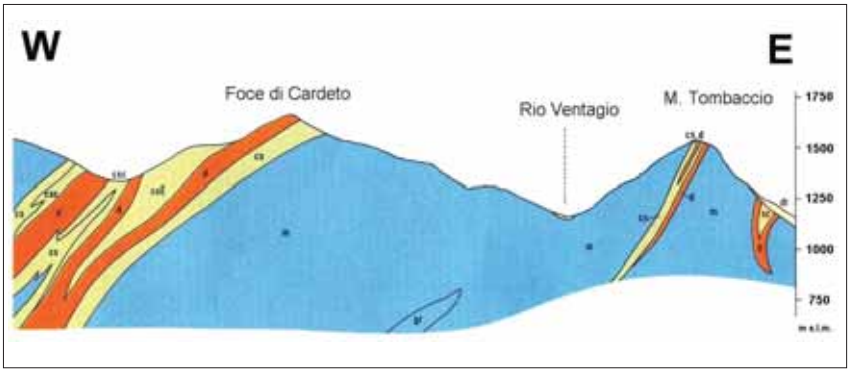


Figura 2. Sezione geologica schematica attraverso il versante settentrionale del M. Tambura, con distinte le rocce a carsificabilità elevata (azzurro), media (verde), e le rocce non carsificabili (arancio).
Legenda: gr) Grezzoni, m) Marmi e Marmi Dolomitici, cs) Calcari Selciferi, csc) Calcescisti, d) Diaspri, csE) Calcari Selciferi ad Entrochi (da: Piccini & Pranzini, 1989, modificata).

Breve inquadramento geologico dell'area

Le rocce affioranti nella vasta conca che dal M. Pisanino arriva al M. Roccandagia, passando per il M. Tambura, appartengano all'Unità delle Alpi Apuane ("Autoctono" auct.). Questa Unità comprende un basamento paleozoico ercinico, costituito da filladi e metavulcaniti (Porfiroidi), su cui poggia una sequenza di margine continentale interessata da più eventi metamorfici sintettonici tardo-terziari (Orogenesi Alpina) a facies scisti verdi (Carmignani, 1984; Carmignani & Giglia, 1984; Coli & Fazzuoli, 1991). Sopra al basamento si trovano conglomerati di ambiente continentale ("Verrucano") che preludono alla piattaforma carbonatica del Norico - Lias inferiore. La serie di piattaforma inizia con dolomie cristalline che passano gradualmente a calcari metamorfici (Marmi s.l.). Con il Lias medio-superiore, la sedimentazione diviene calcareo-silicea in ambiente pelagico, sino al Cretacico superiore, seguita poi da peliti emipelagiche (Scisti Sericitici), a cui si accompagnano calcareniti e marne metamorfiche. Con l'Oligocene si passa, infine, a depositi silicoclastici torbiditici (Pseudomacigno).

Nell'area in esame affiorano le formazioni dell'intervallo dal Norico al Cretacico inferiore, a costituire una successione prevalentemente carbonatica, con l'interposizione di un solo importante orizzonte non carbonatico, costituito dai Diaspri (**Figura 1**).
Più in dettaglio la serie carbonatica che ospita i maggiori sistemi carsici comprende le seguenti formazioni.
Grezzoni (Norico) - Dolomie in strati e banchi, più o meno ricristallizzate, di colore da grigio chiaro a rosato. La parte inferiore è generalmente costituita

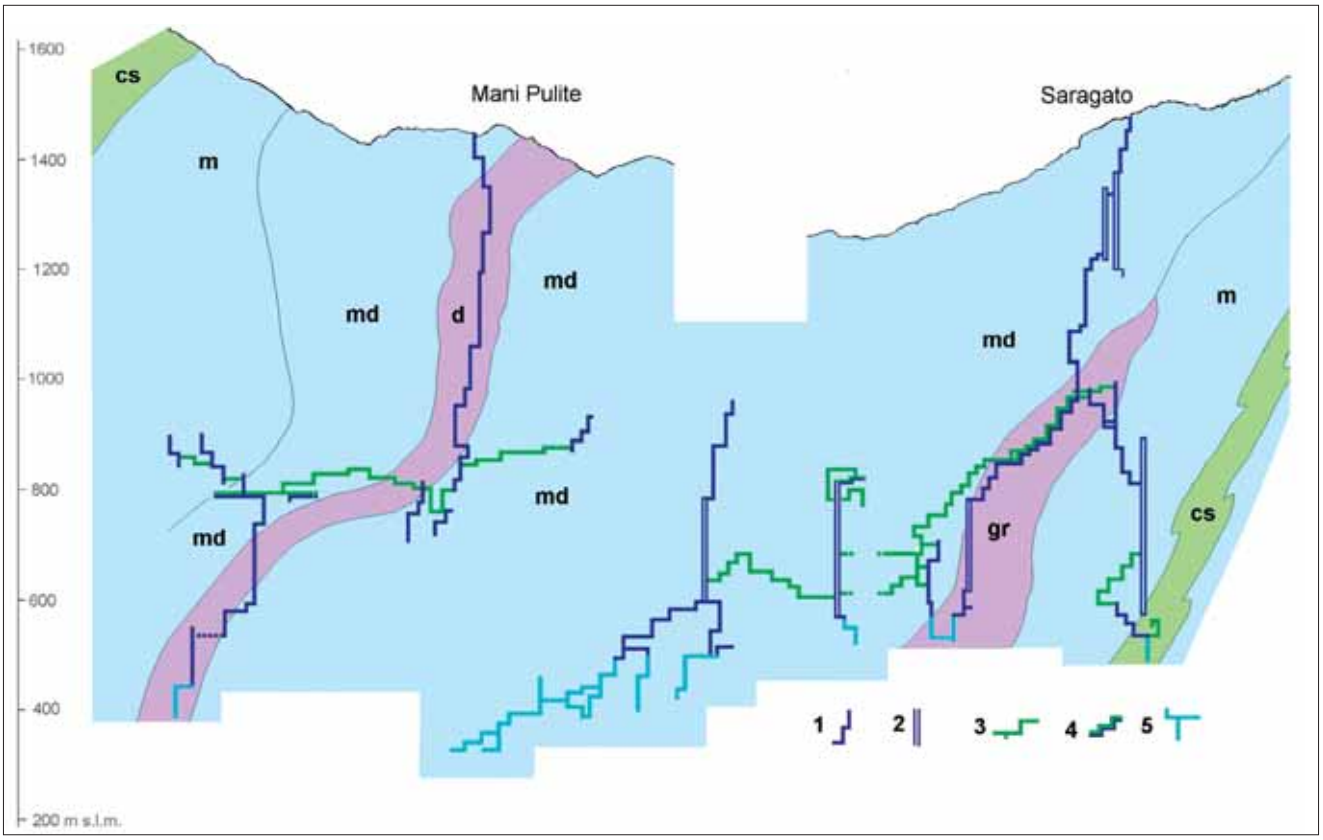


Figura 3. Schema geologico e morfologico semplificato lungo la direttrice NW-SE Saragato – Mani Pulite.
Legenda: 1) condotti di percolazione o di scorrimento vadoso a sviluppo prevalentemente verticale, 2) grandi ambienti verticali dovuti alla unione di più pozzi, 3) condotti "relitti" di origine freatica o epifreatica, 4) forre attive originatesi per approfondimento di condotti freatici o epifreatici, 5) condotti della zona epifreatica attuale soggetti a periodici allagamenti.
Sigle delle formazioni geologiche: gr) Grezzoni, d) dolomie (Grezzoni ?), m) Marmi e Marmi Dolomitici, cs) Calcari Selciferi.

da brecce dolomitiche, verso il tetto la stratificazione si fa più evidente e compaiono filladi cloritiche lungo i giunti di strato.
Marmi a Megalodonti (Retico) - Marmi saccaroidi e metacalcari marnosi, di colore scuro sino a nero, localmente ricchi di faune a Megalodontidi, in strati alternati a livelli dolomitici giallastri e a livelli ricchi in clorite e muscovite.
Brecce di Seravezza e Scisti a Cloritoide (Retico - Lias Inferiore) - Metabrecce ad elementi marmorei e dolomitici immersi in un cemento scistoso-arenaceo con cloritoide, localmente prevalente (Scisti a Cloritoide).
Marmi Dolomitici (Lias Inferiore) - Marmi grigi e dolomie chiare con locali banconi di dolomie saccaroidi, che passano ai Marmi s.s. per progressiva diminuzione dei livelli dolomitici.
Marmi s.s. (Lias Inferiore - Medio?) - Marmi saccaroidi di colore da bianco a grigio, con lenti e membri di metabrecce ad elementi marmorei e, più raramente, di selce e filladi carbonatiche.
Calcari Selciferi (Lias Medio - Superiore) - Metacalcari grigi ben stratificati, con liste e noduli di quarzite bianca e frequenti strati di filladi carbonatiche con pirite.
Calcescisti (Lias Superiore - Dogger) - Calcescisti grigi o bruni intensamente foliati con intercalazioni di filladi carbonatiche.
Diaspri e Scisti Diasprini (Malm) - Metaradiolariti sottilmente stratificate, di colore variabile da rosso vivo a verde bottiglia, con intercalazioni di filladi quarzitiche e di filladi calcareo-silicee.
Calcari Selciferi a Entrochi (Titonico - Cretaceo Inferiore) - Metacalcari con liste e noduli di selce ricristallizzata, ben stratificati, metamorfici; verso il tetto presentano strati calcarenitici.

Da un punto di vista strutturale la situazione è molto complessa a causa della sovrapposizione di più fasi deformative duttili, con diversa direzione degli stress principali, che ha dato origine a strutture non sempre di facile interpretazione (Boccaletti et al., 1983, Carmignani & Giglia, 1984).
I motivi strutturali principali (**Figura 2**) sono riconducibili ad una serie di pieghe isoclinali, di scala chilometrica, coricate e appilate verso E, già strutturatesi durante la prima fase deformativa sin-metamorfica tardo-oligocenica e ulteriormente ripiegate da fasi deformative successive. Le strutture maggiori sono, da W verso E: l'anticlinale di Vinca, la sinclinale di Orto di Donna e l'anticlinale del M.Tambura. Più ad E si ha una serie di pieghe, strettamente serrate tra loro, che nell'insieme costituiscono una struttura sinclinalica (sinclinale del M. Fiocca).
La zona in oggetto rappresenta il corpo principale dell'anticlinale del M. Tambura, quasi interamente costituito da rocce carbonatiche (Grezzoni, Marmi Dolomitici e Marmi s.s.) con sottili lembi di Filladi e Porfiroidi "strizzati" lungo il piano assiale principale della piega, ma di spessore troppo esiguo per rappresentare un serio ostacolo alla circolazione profonda e quindi al carsismo sotterraneo.
Numerose strutture di ordine inferiore danno origine a locali ripetizioni di serie il cui effetto più importante è quello di aver incrementato la potenza dei litotipi calcarei, i marmi in particolare, a scapito delle litologie più duttili che sono state espulse dai nuclei delle pieghe più strette.
Sul terreno non si riconoscono faglie significative, mentre risultano molto evidenti superfici di frattura e zone di fratturazione, che in qualche caso danno luogo a rigetti rilevabili alla scala dell'affioramento. Le fratture principali hanno direzione ENE-WSW e NW-SE.

Geomorfologia e carsismo dell'area

Figura 4. I depositi ciottolosi, in alto, sulla volta della Forra del Vento, a 550 m di profondità nell'Abisso P. Saragato. (Foto L. Piccini)

Il Monte Tambura, alto 1895 m, si trova nella porzione centro settentrionale delle Alpi Apuane.
Sebbene non si tratti della vetta più elevata delle Alpi Apuane, che ha il suo apice altimetrico nel vicino M. Pisanino (1947 m s.l.m.), il M. Tambura costituisce, di fatto, il principale massiccio di questo settore di catena.
L'aspetto generale è quello di una piramide a sezione triangolare: il versante sudoccidentale scende con ripidi pendii e profondi canaloni per oltre 1400 m sino al paese di Resceto, il versante sudorientale scende con pendenza elevata minore verso la valle di Arnetola con un dislivello di circa 900 m, mentre l'ampio versante settentrionale ha acclività decisamente inferiore rispetto agli altri due e va a costituire la conca glacio-carsica chiamata Carcaraia, che guarda verso il paese di Gorfigliano (Marcaccini, 1964).
Sulla base delle conoscenze attuali, il Monte Tambura è, tra i massicci delle Alpi Apuane, quello dove i fenomeni carsici profondi assumono uno sviluppo maggiore. Benché una piccola parte delle numerose cavità conosciute in questa zona (quelle catastate sono circa 130) permettano di accedere a sistemi sotterranei complessi, il totale di condotti carsici conosciuti assomma già a circa 50 km di sviluppo.
Il potenziale carsificabile è il maggiore di tutte le Apuane, di poco superiore a 1600 m, limitato in basso dalla quota della Sorgente del Frigido, che da quest'area trae la maggior parte della sua alimentazione (Piccini & Pranzini, 1989; Piccini 1994-b). Questa sorgente è, con 1500 l/s di portata media, la maggiore di tutte le Apuane ed ha un regime idrogeologico che lascia prospettare l'esistenza di un

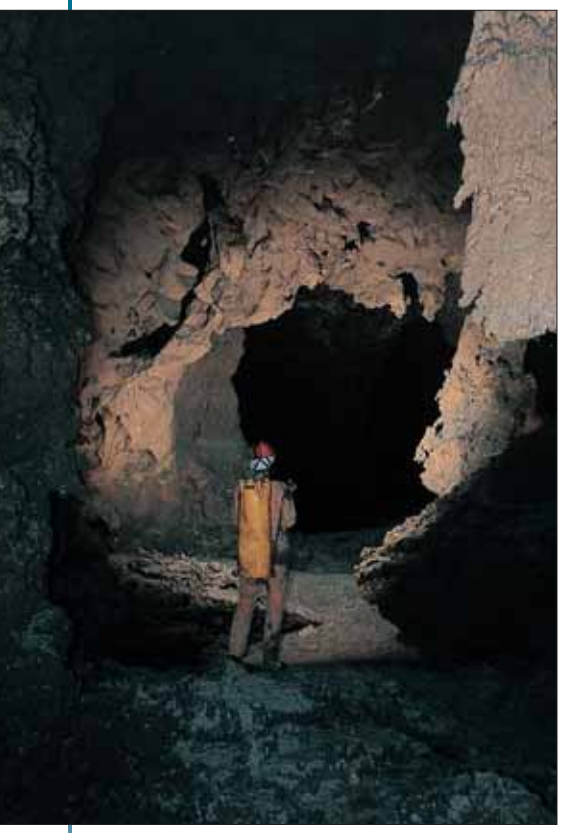


Figura 5. La galleria sul fondo a – 950 al Saragato. Si notino le forme alveolari di corrosione sulle pareti e i depositi di fanghi di decantazione, tipici di zone soggette a frequenti episodi di allagamento. (Foto L. Piccini)

carsismo profondo ben sviluppato, almeno in certi settori, a livello della zona epifreatica.
La maggior parte delle cavità carsiche che si aprono nella zona della Carcaraia è costituita da pozzi verticali ostruiti dopo pochi metri dall'abbondante detrito di origine glacio-carsica.
Le grotte conosciute con sviluppo superiore a 100 m sono una ventina, per lo più con andamento prevalentemente verticale, tipico di grotte formatesi nella zona alta di percolazione, con l'esclusione delle parti profonde dei maggiori sistemi. Unica significativa eccezione è la Buca Belfagor (890 T/LU), che presenta condotti relitti di origine freatica , a tratti modificati da crolli.
Un'altra interessante cavità della Carcaraia è quella della Buca sopra la Cava Bassa (357 T/LU), in pratica costituita da un vasta concamerazione (60x40 m) cui si accede da un'ampia dolina di crollo. I numerosi crolli non rendono possibile riconoscere la morfogenesi del vano originario, ma alcuni indizi fanno supporre si tratti di un relitto di un'antica e ampia cavità venuta alla luce in seguito ad un crollo.

Aspetti geologici e morfologici delle principali cavità

Abisso Paolo Roversi

L'Abisso Roversi (705 T/LU), è il più elevato tra gli abissi della Carcaraia. L'ingresso si trova in una depressione alla quota di 1710 m. La prima parte è costituita da un succedersi di pozzi verticali che conducono sino alla profondità di 270 m dove la grotta si divide in due diverse diramazioni. La prima, che rappresenta la naturale prosecuzione della parte iniziale, conduce alla sommità di un pozzo profondo in totale 280 m, chiuso sul fondo (-720). Questa prima parte di grotta si sviluppa lungo fratture verticali ben marcate, ad andamento prevalentemente NW-SE, impostate nei Marmi Dolomitici. Alla profondità di 500 m, lungo il grande pozzo, un livello di Brecce di Seravezza segna il passaggio ai Grezzoni, preceduti da qualche metro di Marmi a Megalodonti.
A circa 680 m di profondità, una serie di pozzi impostati lungo un fascio di fratture verticali, portano in una forra attiva che scende verso SW. A 850 m di profondità (860 m s.l.m.) s'incontrano delle condotte di origine freatica che si approfondiscono in una forra con forme di erosione vadosa ben conservate. Dopo una serie di pozzi attivi, con vistose forme di arretramento, scavati nelle brecce basali dei Grezzoni, si trova un altro breve tratto di gallerie intorno a -1000 (720 m s.l.m.). Da qui ha inizio una stretta forra rettilinea che scende, ancora in direzione SW, sino a sprofondare in un grande pozzo di 80 m di profondità. Un altro breve salto conduce in una sala dove su un lato affiorano i porfiroidi del basamento, appartenenti al nucleo della stretta anticlinale del Tambura. Da qui la grotta si sviluppa lungo il contatto, quasi verticale, tra basamento e Grezzoni, con una via attiva con resti sospesi di condotte freatiche sino al sifone terminale, a 1250 m di profondità e 460 m di quota.
L'altra diramazione, che ha inizio a -270 m, ha caratteristiche morfologiche diverse. Dopo aver superato una complessa zona di frana si accede a dei vasti ambienti di crollo ad andamento orizzontale, che alcuni indizi suggeriscono essersi evoluti da antiche gallerie. Da questi si accede ad un meandro inattivo che conduce in un vasto salone, di forma grosso modo rettangolare, da cui una sequenza pressoché ininterrotta di pozzi attivi porta sul fondo del pozzo di 280 m. Tutta questa parte si sviluppa nei Marmi Dolomitici.

Complesso "Saragato-Aria Ghiaccia"

L'Abisso P. Saragato (350 T/LU) si apre a quota di 1465 m, con un ampio ingresso imbutiforme che dà accesso ad una serie di salti seguiti da un grande pozzo interno di 200 m di altezza, sviluppato nei Marmi Dolomitici lungo delle fratture ad andamento EW. Alcuni pozzi paralleli permettono di scendere sino a 500 m di profondità, immettendosi in una forra attiva, scavata nei Grezzoni, che scende verso N lungo le superfici di strato, perdendo 160 m di quota su quasi 700 m di sviluppo. Da qui, percorrendo verso monte un breve tratto di condotte, si accede ad una diversa via attiva verticale, che scende attraverso i Grezzoni, che qui costituiscono il nucleo dell'anticlinale del M. Tambura, sino ad incontrare i marmi del fianco rovescio. Intorno ai 900 m di profondità si trovano gallerie tagliate da grandi pozzi attivi; uno di questi porta su di un sifone, posto a 480 (-985) m di quota, che incontra i Calcari Selciferi della sinclinale del Roccandagia (**Figura 3**).
La forra che ha inizio a -500 ha dimensioni ampie ed è stata scavata da un flusso idrico maggiore dell'attuale; lateralmente sono presenti diramazioni, alcune delle quali mostrano forme che testimoniano una loro origine in condizioni freatiche e che probabilmente seguono un percorso precedente, poi abbandonato

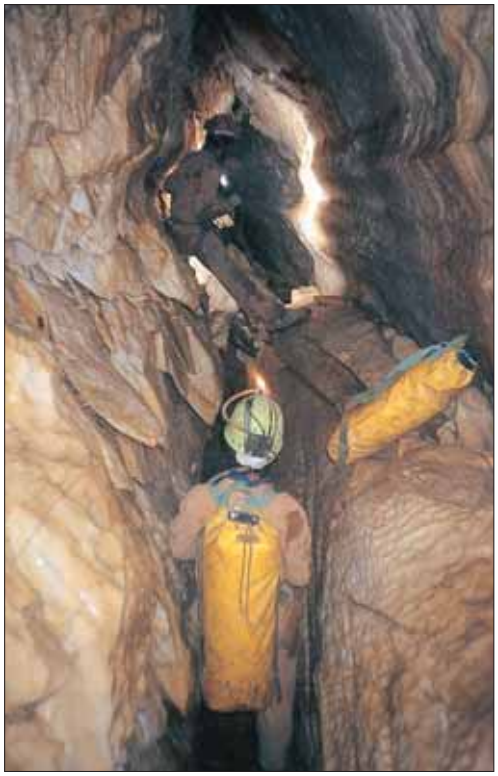


Figura 6. Approfondimento attivo, sottostante al piano di condotte freatiche di quota 820, lungo la diramazione che collega Saragato ed Aria Ghiaccia. (Foto L. Piccini)

per l'approfondimento a pelo libero del torrente sotterraneo.
Il fatto di trovare condotte freatiche inclinate, che seguono l'immersione degli strati per un dislivello di circa 150 m, suggerisce che la loro origine possa essere imputata a condizioni di elevato gradiente idraulico, cioè in una situazione in cui il livello di base era già ribassato, rispetto alla quota delle zone di alimentazioni. Doveva inoltre trattarsi di condotte ben alimentate, in cui le portate erano sufficienti a mantenere in carico zone situate ben al di sopra della quota delle sorgenti. Tali condizioni potrebbero essere legate all'esistenza di un bacino superficiale di alimentazione allogenica, posto su rocce a bassa permeabilità. Tale possibilità trova riscontro anche nella presenza di abbondanti resti di depositi ciottolosi, con clasti non carbonatici, lungo tutta la forra, e che testimoniano una lunga fase di evoluzione in condizioni vadose (**Figura 4**).
A -650 m la forra incontra una nuova importante zona di fratture, lungo le quali si è originato un grande pozzo in prossimità del contatto tra Grezzoni e Marmi Dolomitici, anch'esso di circa 200 m di altezza, alla cui base una breve serie di salti porta su di un sifone posto a 515 m di quota e 950 m di profondità (**Figura 5**).
Dal fondo di -950, risalendo sino a quota 600 m, si raggiunge un complesso sistema di condotte di origine freatica che non mostrano significativi fenomeni di incisione a pelo libero se non nei tratti più elevati, a testimoniare una fase epifreatica importante ma non seguita da un'evoluzione in condizioni strettamente vadose. Questo piano, che si estende per circa 1 km a quote comprese tra 580 e 680 m, è tagliato da almeno tre importanti zone a drenaggio verticale, tra cui quella che arriva dalla Buca dell'Aria Ghiaccia (1027 T/LU). Seguendo l'acqua, si accede ad una complessa zona di condotte freatiche tuttora soggette a periodici allagamenti durante le piene maggiori, che s'immergono sotto alla piezometrica a quote comprese tra 420 e 340 m s.l.m..
La principale via di alimentazione di questa zona proviene da una diramazione che arriva da NE, presentando un ampio piano di gallerie che si snoda tra quota 800 e 850 m che, al contrario dei piani inferiori mostra un'intensa fase di scorrimento a pelo libero che ha profondamente modificato l'assetto dei primitivi condotti freatici (**Figura 6**). Verso l'alto, questa parte di grotta arriva a svilupparsi nei Calcari Selciferi rovesciati che scendono dal M. Roccandagia. E' in questo settore che, in corrispondenza di una complessa zona di diffluenze evolutasi da vie vadose che seguono la pendenza degli strati, si realizza la giunzione con la Buca dell'Aria Ghiaccia.
Il ramo principale dell'Aria Ghiaccia, in cui s'immette la via che ha origine dall'ingresso, ha una fisionomia ben diversa da quella della parte alta dell'Abisso Saragato. Sviluppandosi più a NE, a ridosso del contatto con i Calcari Selciferi, mostra un andamento inclinato, lungo le discontinuità litologiche delle superfici di strato, senza grandi verticali e con tracce di morfologie freatiche solo intorno a quota 850 m.

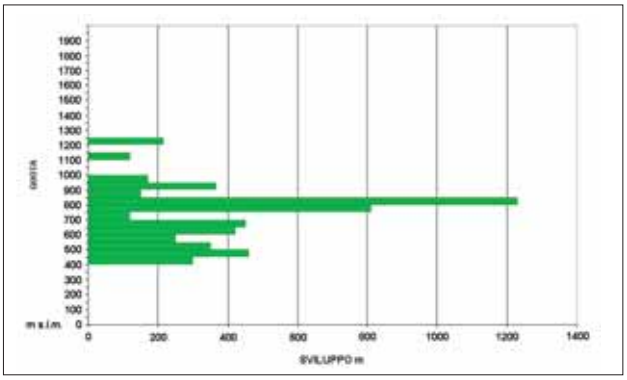


Figura 7. Distribuzione verticale dei condotti freatici ed epifreatici nelle grotte del versante settentrionale del M. Tambura.

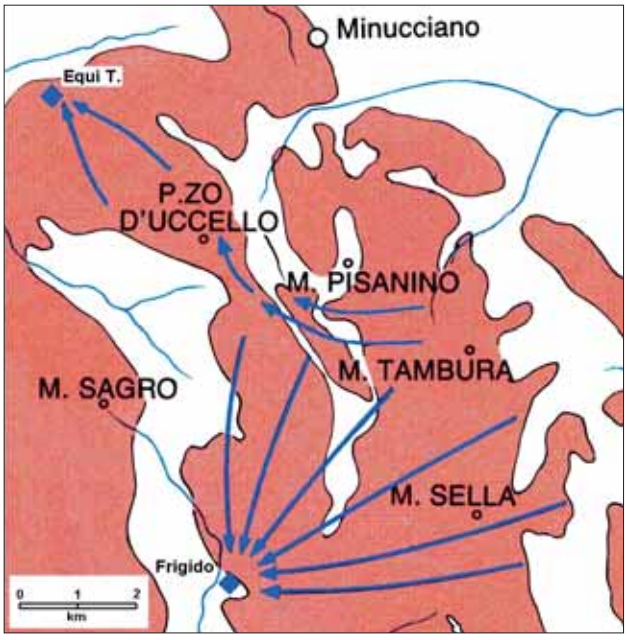


Figura 8. Schema della circolazione idrica profonda che alimenta le sorgenti di Equi Terme e la sorgente del Frigido. In rosa sono riportati gli acquiferi carbonatici a circolazione carsica.

La via attiva principale, che ha origine sotto la cresta N del M. Roccandagia, scende per circa 800 m in direzione NW. A quota 950 m, una diffluenza lungo antiche condotte freatiche, permette di raggiungere una nuova via attiva e complessa, che si sposta anch'essa verso NW, ricevendo diversi affluenti. Intorno a quota 650 m, questa via incontra un nuovo livello di condotte freatiche, il più sviluppato in questa grotta, parallelo ai settori profondi dell'Abisso Saragato.
All'altezza degli attuali sifoni delle zone più profonde dell'intero Complesso, vale a dire intorno a 350-400 m s.l.m., si trovano condotte freatiche tuttora soggette a periodici allagamenti in cui lo scorrimento ordinario a pelo libero ha inciso solo qualche solco di poche decine di cm di profondità. Si tratta dell'attuale zona epifreatica in cui le oscillazioni piezometriche durante le piene raggiungono i 70-80 m.

Abisso Arbadrix

Nelle vicinanze dell'ingresso del Saragato, ma circa 130 m più in basso, si apre l'Abisso Arbadrix (741 T/LU). Benché profondo solo 280 m, esso si presenta come una cavità complessa. Le numerose diramazioni, ad andamento prevalentemente verticale, danno uno sviluppo complessivo che supera i 1700 m. Si tratta di una grotta attiva, di origine vadosa e caratterizzata da lunghi tratti meandriformi intervallati da pozzi verticali mai molto profondi. Tutta la grotta si sviluppa nei Marmi Dolomitici ed è impostata su due direttrici, una circa NW-SE e una NNE-SSW corrispondente alla direzione di stratificazione. Una breve condotta di origine freatica si trova a 235 m di profondità (1100 m s.l.m.) e potrebbe avere un qualche rapporto con le condotte di -450 del Saragato.

Abisso Mani Pulite

Recentissime esplorazioni (2000) hanno fatto di questa grotta uno dei maggiori complessi della Carcaraia, nonché probabile continuazione verso N del complesso Saragato-Aria Ghiaccia. L'Abisso Mani Pulite (1159 T/LU) si apre sul versante NE del M. Cavallo, ad una quota di 1440 m; l'andamento è prevalentemente verticale sino a 600 m di profondità. Dopo un tratto iniziale nei Marmi Dolomitici, tutta la prima parte di questa grotta si sviluppa in dolomie e marmi dolomitici che per molti aspetti ricordano la formazione dei Grezzoni. In mancanza di dati stratigrafici precisi e in considerazione del fatto che le carte geologiche esistenti (vedi ad es. Carmignani, 1984) non riportano in affioramento i Grezzoni, non è possibile al momento dire se si tratta di una facies prevalentemente dolomitica dei Marmi Dolomitici o di Grezzoni veri e propri. In questo tratto si trovano solo brevi segmenti di condotte freatiche intorno a 1270 m di quota, la cui origine potrebbe anche essere legata a fattori strutturali locali.
Poco al di sotto del contatto, molto inclinato, con i Marmi Dolomitici s.s., si trova il primo importante piano di gallerie intorno a 800 m di quota, con andamento medio WNW-ESE. Proseguendo lungo la via attiva che proviene dalla zona dell'ingresso si raggiunge un sifone a 740 m di profondità (700 m s.l.m.), sormontato da una condotta di origine spiccatamente freatica che, con andamento a sali scendi, si dirige verso N, attraversando di nuovo le dolomie, che caratterizzano la prima parte della grotta, sino ad incontrare i Marmi Dolomitici del fianco dritto principale della struttura del M. Tambura.
Questa condotta, che presenta brevi diversioni, si mantiene intorno a 750 m di quota con forme tipiche di un condotto scavato in condizioni di pieno carico. Nelle zone di dosso, ma solo nei tratti discendenti verso N, si osservano tracce di incisione a pelo libero, a testimoniare una fase di evoluzione in condizioni epifreatiche in cui si alternavano tratti sommersi (sifoni) a tratti con flusso a pelo libero.
Dopo circa 500 m di percorso, la condotta intercetta un'ampia galleria, che riprende la direzione WNW. La galleria è attualmente percorsa da un importante collettore, proveniente da W e che arriva a svilupparsi nei Marmi s.s. del versante orientale del Pizzo Maggiore. Il torrente, il maggiore tra quelli noti in tutto il sistema, si approfondisce con una ripida forra verso N. Una serie di pozzi, che raggiungono di nuovo le dolomie, e di forre inclinate porta al fondo della cavità, segnato da un sifone a 380 m di quota.

Evoluzione del sistema idro-carsico

Le tappe evolutive che hanno portato all'attuale configurazione del sistema idro-carsico di questo settore del M. Tambura possono essere ricostruite attraverso l'analisi delle morfologie delle cavità conosciute e della loro distribuzione nello spazio (**Figura 7**).
Nel suo insieme, il complesso sotterraneo della Carcaraia si configura come un vasto reticolo di condotti di origine prevalentemente vadosa nella parte alta, cioè dagli ingressi sino a 800 m s.l.m., quota al di sotto della quale si trova il vasto reticolo di condotte di origine freatica che si estende dall'Abisso Saragato all'Abisso Mani Pulite.
Al di sopra dei 1250 m di altitudine, tutte le cavità presentano solo forme di ambiente vadoso, rappresentate soprattutto da pozzi, sia con forme da percolazione sia "a cascata", intervallati da brevi meandri scavati da scorrimenti mediamente modesti e a carattere stagionale (soprattutto durante la fusione della copertura nevosa). Le prime tracce di condotti dovuti a scorrimento a pieno carico si trovano intorno a 1200 m di quota (Roversi, Mani Pulite, e in particolare la Buca di Belfagor). Si tratta per lo più di brevi tratti, spesso tagliati da pozzi o ambienti di crollo, il cui modesto sviluppo non consente di confermare la presenza di un antico livello di base. E' in ogni modo possibile che queste condotte testimonino una fase precoce di carsificazione profonda con livello di base elevato (rispetto alle quote attuali) e con flusso probabilmente diretto verso N (Piccini, 1994-a). In questo quadro potrebbero inserirsi i grandi ambienti di crollo presenti da -400 a -450 all'Abisso Roversi, in cui tracce di condotte sembrano indicare uno sviluppo da gallerie freatiche di notevoli dimensioni.
Resti di condotte freatiche si trovano in Saragato sotto quota 1000 m, a monte della forra che ha inizio a -500, ma si tratta di condotte di dimensioni

ridotte e che non sembrano aver sopportato forti flussi idrici.
Il primo importante livello di condotte è quello che si trova intorno a 800 m di quota (Mani Pulite, Saragato) e rappresenta probabilmente un antico collettore che drenava buona parte della Carcaraia. La direzione generale è per entrambe le grotte circa N-S, cioè circa parallelo alla direzione delle discontinuità litologiche (stratificazione e clivaggio principale). Indizi morfologici (scallops, incisione dei dossi, etc..) indicano un paleoflusso verso settentrione. Il fatto che il flusso non fosse diretto verso S, cioè verso la valle del Frigido, potrebbe spiegarsi ammettendo che in questa fase l'acquifero carbonatico del M. Tambura era ancora confinato dal basamento impermeabile del fianco orientale dell'anticlinale di Vinca, non essendo ancora avvenuta una forte incisione dei torrenti che dalla dorsale apuana scendevano verso il mare.
Il livello di condotte situato intorno a quota 650 (Saragato, Aria Ghiaccia) mostra ancora gli stessi caratteri: cioè condotti di dimensioni variabili con andamento generale verso NW e una modesta evoluzione in condizioni vadose.
Tutto ciò significa che questi due piani, che rappresentano in pratica due momenti di una stessa importante fase di carsificazione profonda, sono legati ad un periodo di rapido abbassamento del livello di base, forse legato ad un episodio di sollevamento avvenuto durante il Pleistocene Inferiore (Piccini, 1997). A questo sistema, a drenaggio settentrionale, non sembra appartenere il vicino Abisso Roversi, che forse per la sua posizione faceva già allora parte di sistemi a drenaggio meridionale.
Le gallerie dell'attuale zona piezometrica, situate da 350 a 450 m di quota hanno andamento verso NW e rappresentano, nei tratti aerati, i condotti alimentatori del collettore principale che attualmente drena le acque della Carcaraia verso Equi.
Nelle condizioni idrostrutturali attuali, con le quote delle sorgenti del versante a mare scese intorno a 250 m s.l.m., un flusso in direzione N è, da un punto di vista idrogeologico, poco conveniente. Infatti, per raggiungere la zona di Equi, le acque assorbite nella Carcaraia devono attraversare alcune importanti strutture, tra cui la Sinclinale di Orto di Donna, che coinvolge terreni a bassa permeabilità come i Diaspri e i Calcescisti (**Figura 8**).
Evidentemente l'impronta data al sistema di drenaggio da condizioni preesistenti, in cui un flusso verso S e SW era impedito dall'elevata quota del limite di permeabilità tra acquiferi carbonatici e basamento impermeabile nel bacino del Frigido (Piccini, 1994a e 1994b), è stata tale da determinare ancora un flusso verso nord. Attualmente esiste dunque uno spartiacque che corre tra Roversi e Saragato, che non sarebbe legato a condizioni strutturali, ma solo a fattori evolutivi.
Rimane da capire come, e dove, le acque della Carcaraia riescano ad aggirare la sinclinale di Orto di Donna. A riguardo possiamo formulare tre diverse ipotesi: (i) la presenza di lunghi condotti sommersi che aggirano la struttura dal di sotto, spingendosi molto al di sotto della superficie piezometrica, (ii) un aggiramento verso N, laddove la struttura è troncata dalle faglie normali che delimitano il massiccio apuano e che mette in contatto le rocce metamorfiche delle Apuane con i calcari della Falda Toscana, oppure (iii) la presenza di un corridoio strutturale, determinato da qualche struttura minore che risolleva i marmi, permettendo un attraversamento della sinclinale in senso EW. La terza ipotesi, che appare come la più probabile, sembrerebbe indicare nella direttrice Pizzo Maggiore-Foce a Giovo, la possibile zona di attraversamento della struttura di Orto di Donna. A riguardo, utili indicazioni potrebbero venire da future esplorazioni nella zona di Orto di Donna-Serenaia, dove la scoperta della Buca del Pannè (1325 T/LU) ha aperto nuove interessanti prospettive.

Particolare gratitudine va agli amici del G.S. Fiorentino, e in particolare a Gianni Guidotti, Valentina Malcapi e Marco Bertoli, che mi hanno tenuto costantemente aggiornato sui risultati delle esplorazioni in Carcaraia, fornendomi anche materiale topografico inedito con cortese sollecitudine. Senza il loro aiuto, le idee esposte in questo lavoro, giuste o errate che siano, non sarebbero mai state sviluppate.

Bibliografia essenziale

Boccaletti M., CapitaniS., Coli M., Fornace G., Gosso G., Grandini G., Milano P.*F., Mortti G., Nafissi P., Sani F. (1983) - Caratteristiche* deformative delle Alpi Apuane Settentrionali. Mem. Soc. Geol. Ital., **26**, 1983, 527-534.
Carmignani L. (1984) - *Carta Geologico Strutturale del Complesso Metamorfico delle Alpi Apuane*. Scala 1:25.000, L.A.C., Firenze.
Carmignani L., Giglia G. (1984) - *Autoctono Apuano e Falda Toscana: sintesi dei dati e interpretazioni più recenti*. Soc. Geol. Ital., vol. Giubil., Ed. Pitagora, Bologna, 199-214.
Coli M., Fazzuoli M. (1991) - *Considerazioni sulla litostratigrafia e sull'evoluzione sedimentaria delle formazioni retico-liassiche del nucleo metamorfico apuano*. Atti Tic. Sc. della Terra, **35,** 43-60.
Guidotti G., Malcapi V., Piccini L. (1996) – *Un re messo a nudo: l'Abisso Paolo Roversi*. Speleologia, **34**, Soc. Spel. Ital., 35-43.
Marcaccini P. (1964) - *Fenomeni carsici di superficie nelle Alpi Apuane*. Riv. Geogr. Ital., **71**, 35-45.
Piccini L. (1994a) - *Caratteri morfologici ed evoluzione dei fenomeni carsici profondi nelle Alpi Apuane (Toscana - Italia)*. "Natura Bresciana", Ann. Museo Civ. Sc. Nat., Brescia, **30** (1996), 45-85.
Piccini L. (1994b) - *Il sistema idrocarsico della Sorgente del Frigido (Alpi Apuane - Toscana)*. Atti 17° Congr. Naz di Speleologia, Castelnuovo G.na (LU), Regione Toscana – Giunta Regionale (1997), 31-42. .
Piccini L. (1997) – *Evolution of karst in the Alpi Apuane (Italy): Relationships with the morphotectonic history.* 4th Int. Conf. On Geomorph., Bologna, September 1997, Suppl. Geogr. Fis. Din. Quat., III, t. 4 (1998), 21-31.
Piccini L., Pranzini G. (1989) - *Idrogeologia e carsismo del bacino del Fiume Frigido (Alpi Apuane)*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., s. A, **96**, 107-158.
Rivadossi M. (1996) – *La Buca dell'Aria Ghiaccia*. Speleologia, Soc. Spel. Ital., **34**, 13-23.

Ringraziamenti

A chi c'era...
Sembrerà cinico, ma per scovare i vuoti della Tambura è proprio servito di tutto. Grandi amicizie e infuocati contrasti che al momento giusto funzionano almeno come la tanto decantata speleologia trasversale, anzi, forse in alcuni frangenti anche di più. Ciascuno ha dato il suo contributo originale, ma è innegabile che qualcuno per noi ha avuto un peso eccezionale e questa è stata una ghiotta occasione per fare un'incursione nella memoria delle decine e decine di punte fatte in intimissima allegra compagnia.

In ordine del tutto sparso:
Stefano Scala, Stefania Pimazzoni, Lorenzo Caramazza, Enrico Chiomento, Massimiliano Palmieri, Paolo Alberti, Paolo Manca, Marina Belli, Marco Sticotti, Ivan Glavan, Gianni Cergol, Giovanni Paolo Foti, Luca Tanfoglio, Matteo Rivadossi, Giuliano De Giacomi, Daniele Zubani, Giulio Abbate, Guido Pasinetti, Francesco Costi, Daniele Moretti, Debora Alterisio, Valentina Bertorelli, Piero Ursino, Marc Faverjon, & company dalla Francia, Marco Taverniti, Matteo Baroni, Marco Ballati, Paolo Carrara, Chiara Venturi, Giuseppe Antonimi, Leonardo Piccini, Sandro Mariani, Giampiero Carrieri, Marco Zambelli, Luca Bertelli, Andrea Mariotti, Stefano Ratti, Simone Argentieri, Luca Gioan, Marco Bertoli, Giovanni Lenzi, Valentina Seghezzi, Massimiliano Frasconà, Massimo Marini, Alessandra Lotti, Filippo Capellaro, Francesca Lotti, Niccolò Salvadori, Elisabetta Traggiai, Marco Menicucci, Alessio Romeo, Stefano Bettini, Simona Menicagli, Ivan Graziola, e, naturalmente Filippo Dobrilla.

I disegni in questa pagina sono opera di Samivel, da "Histoires au-dessous de tout" di Norbert Casteret, 1946

Per la documentazione fotografica una menzione speciale va a Gianni Dellavalle e Adriano Roncioni, mentre la rilettura critica degli scritti fatta da Michele Sivelli ci ha salvato sicuramente da numerose inesattezze. Paolo Porri, Stefano Merilli e Fabrizio Fallani si sono accollati buona parte del lavoro cartografico e di elaborazione digitale dei rilievi e in ultimo ci è gradito ringraziare la redazione di Speleologia che ha mostrato grande disponibilità nella difficile gestione del materiale che compone questo lavoro.

A parte vanno i ringraziamenti alla Rosa e al Trombino del bar Coltelli di Vagli di Sopra. Queste due persone non sono due semplici gestori di un esercizio pubblico più o meno eletto a rifugio degli speleologi che frequentano la zona e comunque fruibile a qualunque ora del giorno e della notte. La Rosa e il Trombino sono piuttosto una specie di seconda famiglia che negli anni ci ha accudito, consolato, sfamato, coccolato e sopportato con tutti i nostri discorsi e tutti i nostri zaini pieni di fango e di emozioni.

...e agli sponsor
Oltre che essere stati forieri di grandi soddisfazioni per noi, questi anni di esplorazioni sono stati indubbiamente forieri anche di grandi soddisfazioni per i nostri fornitori di materiale.
Giusto per dare un'idea in Carcaraia attualmente sono impiegati poco meno di settemila metri di corda e migliaia di piastrine e moschettoni.
A questo si aggiungano tutte le attrezzature da campo moltiplicate per tre (Saragato, Mani Pulite e Roversi) e per almeno cinque persone. Esplorare è ben costoso. Fortunatamente qualcuno ci è venuto almeno in parziale aiuto fornendoci preziosissimo materiale da progressione e da armo, e nello specifico ci riferiamo a REPETTO SPORT e alla ditta RAUMER. Ma non solo; altrettanto preziosa è stata la disponibilità e la competenza con cui la ditta BRUNO STEIMBERG e la ditta SALPI hanno assecondato le nostre particolari esigenze che evolvevano di volta in volta soprattutto in materia di abbigliamento e soluzioni tecniche adatte a lunghe permanenze in grotta. Crediamo che queste esplorazioni siano state anche un utile banco di prova per la sperimentazione di materiali nel percorso verso l'evoluzione tecnica.
Non è scontato, e con queste aziende abbiamo un debito di riconoscenza.