



CLUB ALPINO ITALIANO
Sezione dell'Aquila

BOLLETTINO

IV Serie n° 21 - n° 183 dell'intera collezione

Sped. in A.P. art. 2 comma 20/C legge 662/96 Filiale dell'Aquila

I 10 anni del Gruppo Grotte e Forre
“Francesco De Marchi”

ONE GROUP
EDIZIONI



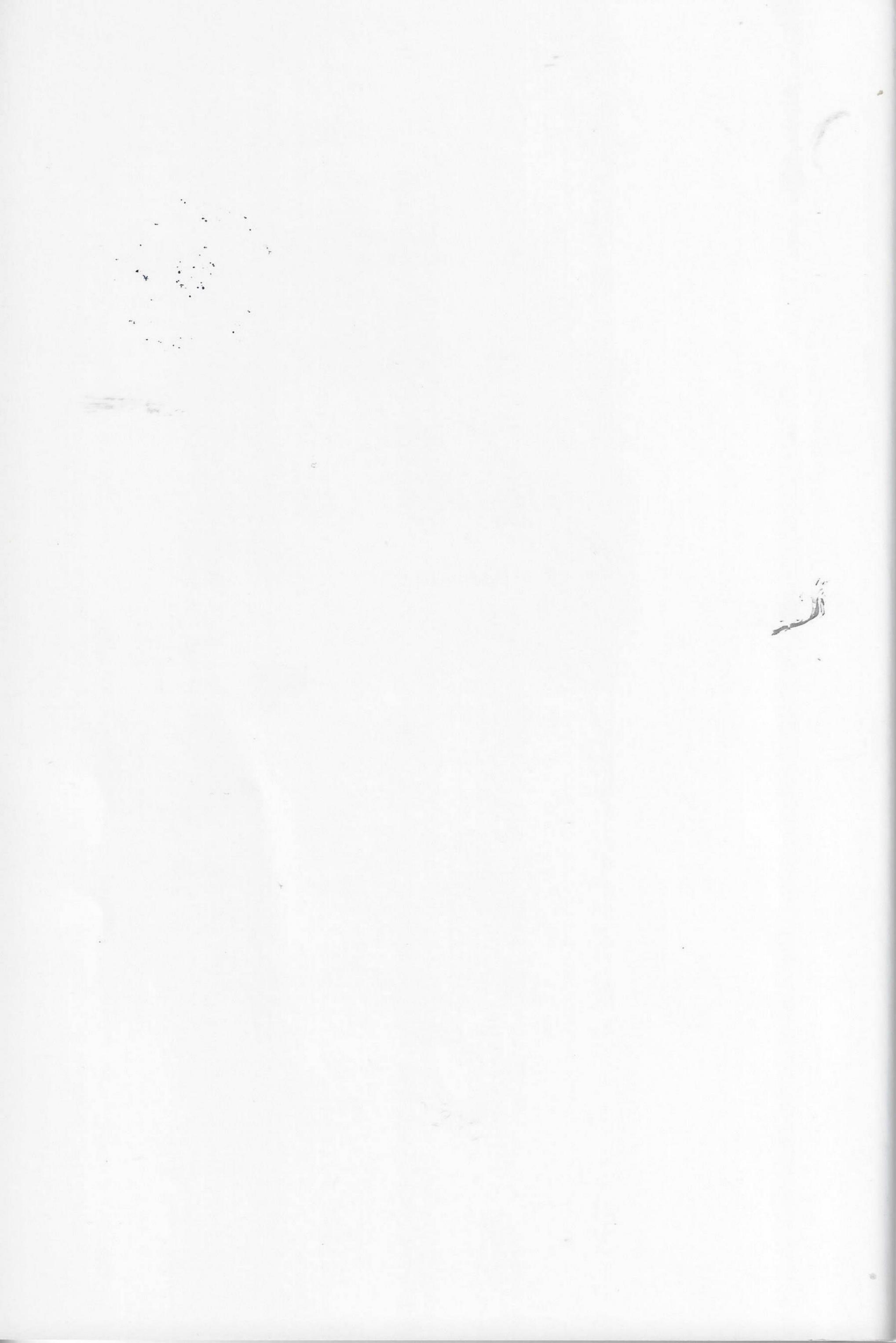
175



REPUBLIC OF INDONESIA
DEPARTMENT OF FORESTRY
JANUARY 1960

ANALYSIS

175





CLUB ALPINO ITALIANO
Sezione dell'Aquila

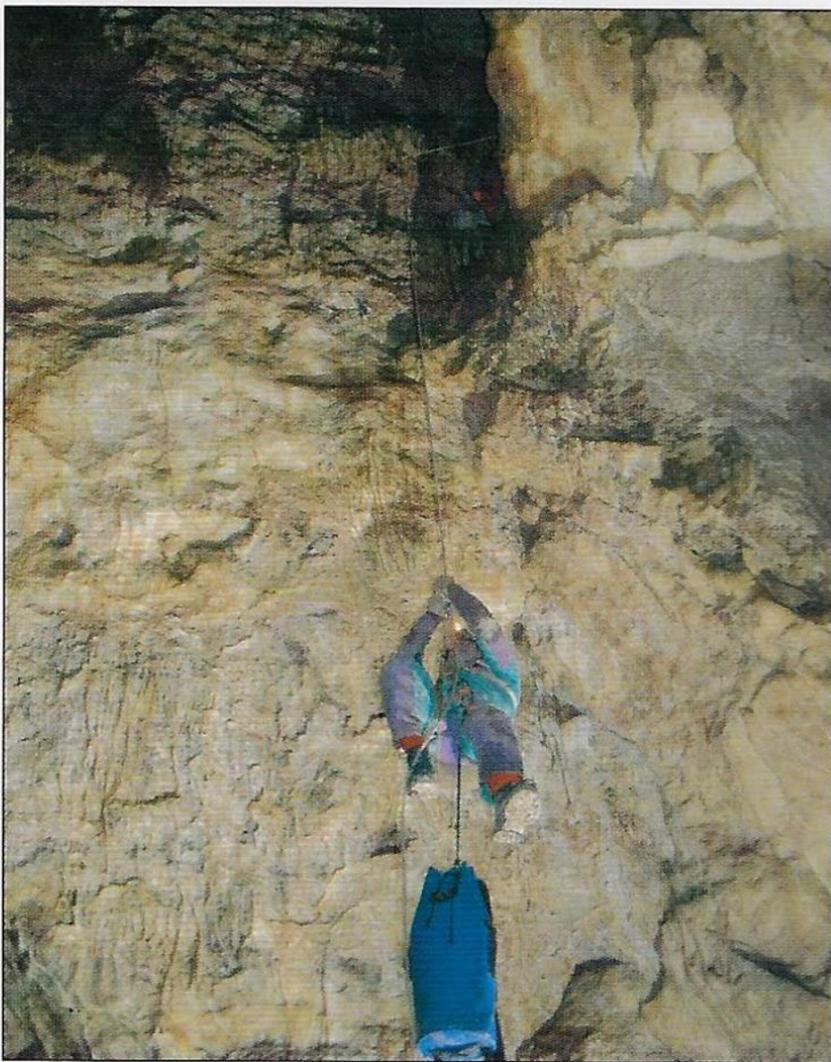


I DIECI ANNI DEL GRUPPO GROTTE E FORRE “FRANCESCO DE MARCHI”

– A CURA DI ALBERTO LIBERATI –

 **FONDAZIONE**
CASSA DI RISPARMIO
DELLA PROVINCIA DELL'AQUILA

ONE GROUP
EDIZIONI



Grotta Amare,
Assergi (L'Aquila).
Risalita dal ramo
dei laghi.

Foto: Sergio Gilioli

CLUB ALPINO ITALIANO - SEZIONE DELL'AQUILA
ANNO DI FONDAZIONE 1874

BOLLETTINO - N. 183

IV Serie n°21 - n°183 dell'intera collezione

I Serie nn. 1-126 - anni 1924-1934 • II Serie nn. 127-128 - anni 1957-1958 • III Serie nn. 129-162 - anni 1958-1998

Direttore responsabile: **Bruno Marconi**

Segretario di redazione: **Giancarlo Speranza**

Comitato di redazione: **Vittorio Agnelli, Domenico Alessandri, Alessandro Clementi,
Silvano Fiocco, Alberto Liberati, Carlo Tobia**

Hanno collaborato a questo numero: **Cristina Iezzi, Alessandro Lorè, Sergio Gilioli, Silvio Pierini,
Marco Lucari, Gian Luca Ricciardulli**

Redazione: Club Alpino Italiano - Sezione dell'Aquila. Via Sassa, 34 - L'Aquila - Tel. 0862.24342

Autorizzazione Tribunale dell'Aquila 4-6-1980 n°196. Sped. in A.P. art. 2 - comma 20/c - L.662/96

Progetto grafico: Duilio Chilante (One Group) - Stampa: Fabiani & Co. Stampatori L'Aquila

Prima di copertina: **Colonia di Microorganismi ospitati in una goccia d'acqua. Abisso della
Liscia, Riserva Naturale "Zompo lo Schioppo" Morino (AQ). Foto Sergio Gilioli**

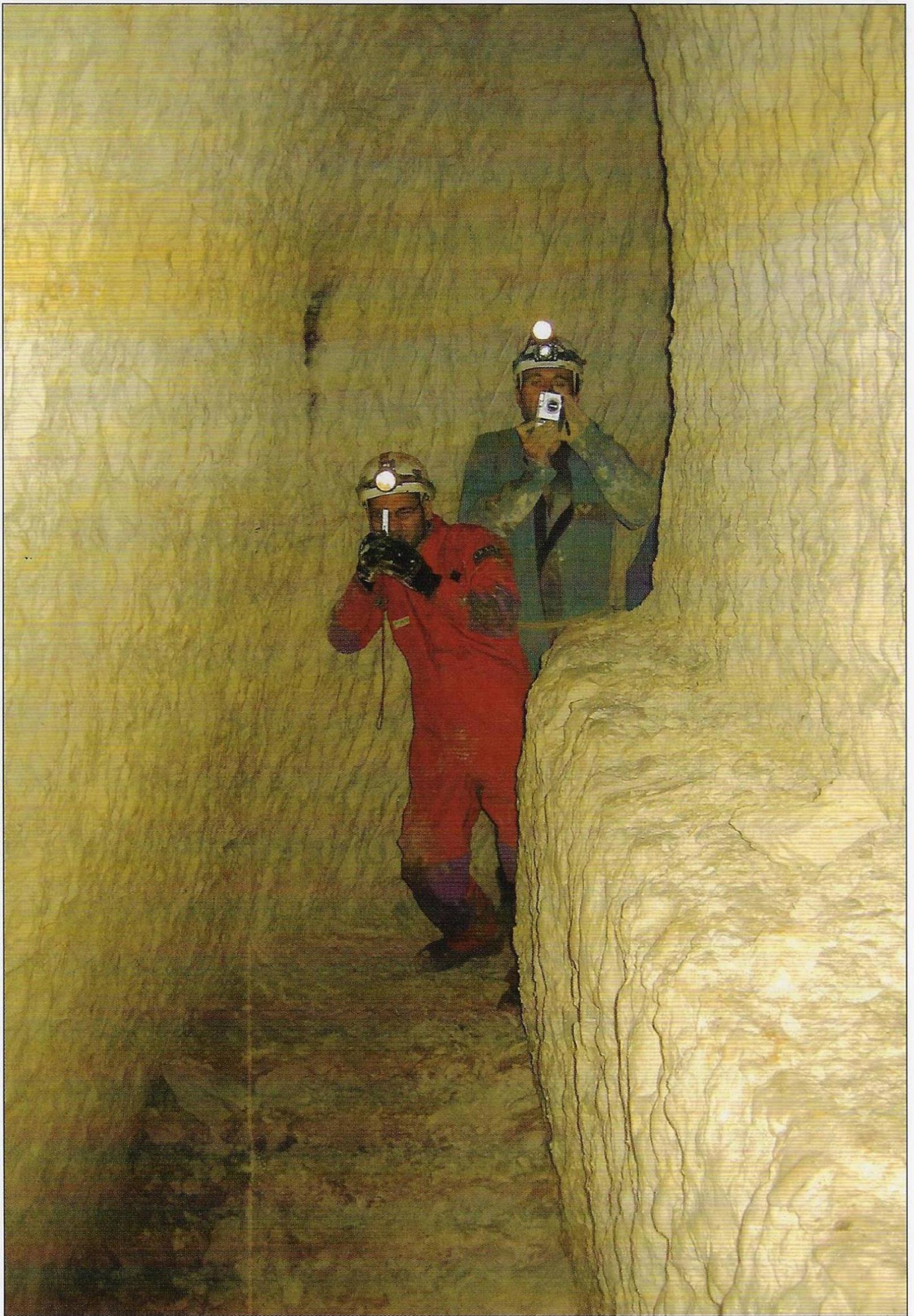
Quarta di copertina: **Corso Sezionale di introduzione alla Speleologia. Grotta Scura Bolognano (PE).
Foto Luca Cerone**

Per info e contatti: **www.ggfaq.it**

© **ONE GROUP EDIZIONI (L'AQUILA)** - Ottobre 2010 - ISBN 978-88-89568-27-9

Questo Bollettino
e le nostre attività di esplorazione e ricerca
sono per **ALBERTO NARDI**.
Uno di noi,
che una mattina di Primavera è andato avanti.

Gruppo Grotte e Forre
"Francesco De Marchi"
C.A.I. L'Aquila



Rilievo di Fonte Forma, Poggio Picenze (L'Aquila). Foto: Gian Luca Ricciardulli



UN SEGNALE DI RIPRESA

Nel dare alle stampe il numero 183 del nostro storico Bollettino sezionale, sento il dovere di ringraziare il Consiglio di Amministrazione della Fondazione Carispaq e il suo Presidente dott. Roberto Marotta, per averne agevolato la pubblicazione dopo un'interruzione dovuta per lo più, agli effetti consequenziali al tragico sisma che la notte del 6 aprile 2009 ha colpito la nostra Città.

In concreto, va riconosciuto alla Fondazione Carispaq il merito di aver considerato l'azione scientifico-divulgativa degli aspetti culturali e delle varie problematiche riguardanti il nostro patrimonio montano, verso cui fin dal lontano 1924 il Bollettino del CAI dell'Aquila indirizza interesse e attenzione generando spunti di riflessione e occasioni di confronto per favorire la memoria storica dei fenomeni socio-culturali, identificativi riguardanti le genti della montagna abruzzese.

Ringrazio quanti con i loro scritti hanno permesso la stesura del presente Bollettino, in particolare il socio Alberto Liberati per averne curato l'edizione.

BRUNO MARCONI
Presidente CAI L'Aquila

In questo numero

Il Bollettino va avanti,

così come il Gruppo Grotte e Forre "Francesco De Marchi", che non si è mai fermato e – con i tecnici inquadrati nel Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico – è intervenuto all'Aquila fin dall'alba di quel terribile 6 aprile 2009.

In questo numero monografico il Bollettino accende una luce appunto sul Gruppo Grotte e Forre "Francesco De Marchi" e sulla sua attività decennale in seno alla Sezione di cui si onora di far parte.

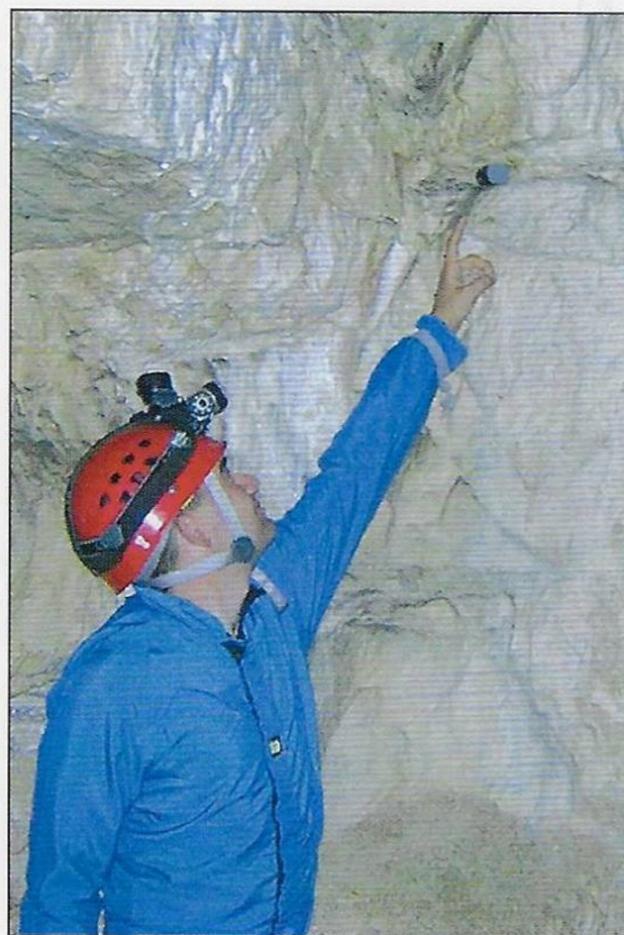
Il Gruppo rinasce infatti nel 1998 (cfr. Bollettino n. 179, VI/2006) conducendo molteplici attività e intessendo rapporti che ne fanno, a buona ragione, un punto di riferimento qualificato per la pratica della speleologia e la ricerca ipogea. Riprova

ne è la collaborazione con istituti nazionali, protezione civile, università, parchi nazionali, soprintendenze, regioni ed enti locali.

All'attività istituzionale – corsi sezionali di introduzione alla speleologia, rilievo di cavità anche con tecniche speleo-subacquee, divulgazione nelle scuole su tematiche di tutela ambientale e valorizzazione delle risorse, promozione di campagne di bonifica ipogea, allestimento di mostre tematiche, interventi a convegni e seminari, ideazione di manifestazioni innovative – il Gruppo è stato in grado di aggiungere la partecipazione attiva a programmi televisivi mirati alla conoscenza del territorio e della disciplina speleologica, l'ausilio alle Soprintendenze nelle attività di scavo e recupero reperti, l'adesione a gruppi di lavoro e le ricerche scientifiche per importanti realtà istituzionali, infine – ad uso dei gruppi speleologici – l'informatizzazione del Catasto Grotte Regionale e la sua correlazione con Google Earth, un lavoro ponderoso svolto con competenza dal socio Luca Cerone.

Tutti modi alternativi per "fare gruppo", ma finalizzati a una crescita "profittevole" di ciascun socio inquadrato nel Gruppo Grotte e Forre "Francesco De Marchi" del CAI dell'Aquila che – ricordiamo – è associazione senza fini di lucro basata sul volontariato.

Alla luce delle molteplici attività condotte, è chiaro che la quantità di materiale prodotto in oltre due lustri ha obbligato a una selezione che, comunque, offre uno spaccato dei lavori condotti svelando la professionalità raggiunta da un gruppo di amici uniti in un ideale di passione per la montagna vissuta "dal di dentro".



Posizionamento di sensore per misurazione radon.

Grotta di Vaccamorta (Tornimparte).

Foto: Alberto Liberati

E del resto già il nome del gruppo non è frutto del caso, ma scelto nell'ottica di un preciso impegno e dedizione, ora più che mai.

Le prime parole di questo Bollettino sono un ricordo di Alberto Nardi, speleologo infaticabile, tecnico effettivo del Soccorso Speleologico – tra i primi a intervenire il 6 aprile 2009 – che ci ha lasciati prematuramente e che ciascuno di noi ricorda per le capacità, la disponibilità, l'altruismo e la simpatia.

Segue la descrizione di una nuova interessante cavità di grande potenziale – pozzo Leonardo, sita nel comune di Nespolo (Rieti), all'interno della Riserva Naturale Monti Navegna e Cervia – che ha visto tra i primi esploratori proprio Alberto Nardi.

È la volta poi di due contributi scientifici del dott. geol. Alessandro Lorè, sul carsismo del Gran Sasso – oggetto di un suo approfondito studio – e sul carsismo nella Riserva Naturale Regionale di "Zompo Lo Schioppo" di Morino (L'Aquila).

Segue un report sull'analisi dei dati meteo della Riserva di Zompo Lo Schioppo e l'articolo sulle attività di ricerca sul carsismo ivi condotte con il rilevamento di tutte le cavità ipogee presenti.

Le testimonianze storiche stratificatesi nel corso di secoli e secoli sotto i nostri piedi hanno rese necessarie per motivi di salvaguardia, conservazione e sicurezza – e anche su istanze di vari organismi (DPC, VV.FF, ecc.) intervenuti nell'immediatezza del dopo terremoto – la ricerca, localizzazione, rilievo e descrizione di quelle cavità create dall'ingegno dell'uomo e che oggi afferiscono alla "speleologia urbana"; in tal senso si inquadrano le esplorazioni e i rilievi condotti nelle cisterne di Palazzo Centi e del Convento di San Giuliano, nei cunicoli perimetrali del fossato del Castello

Spagnolo dell'Aquila, nel fontanile-lavatoio di Villa Sant'Angelo, negli antichi acquedotti di Poggio Picenze, per alcuni dei quali sono forniti stralci interessanti.

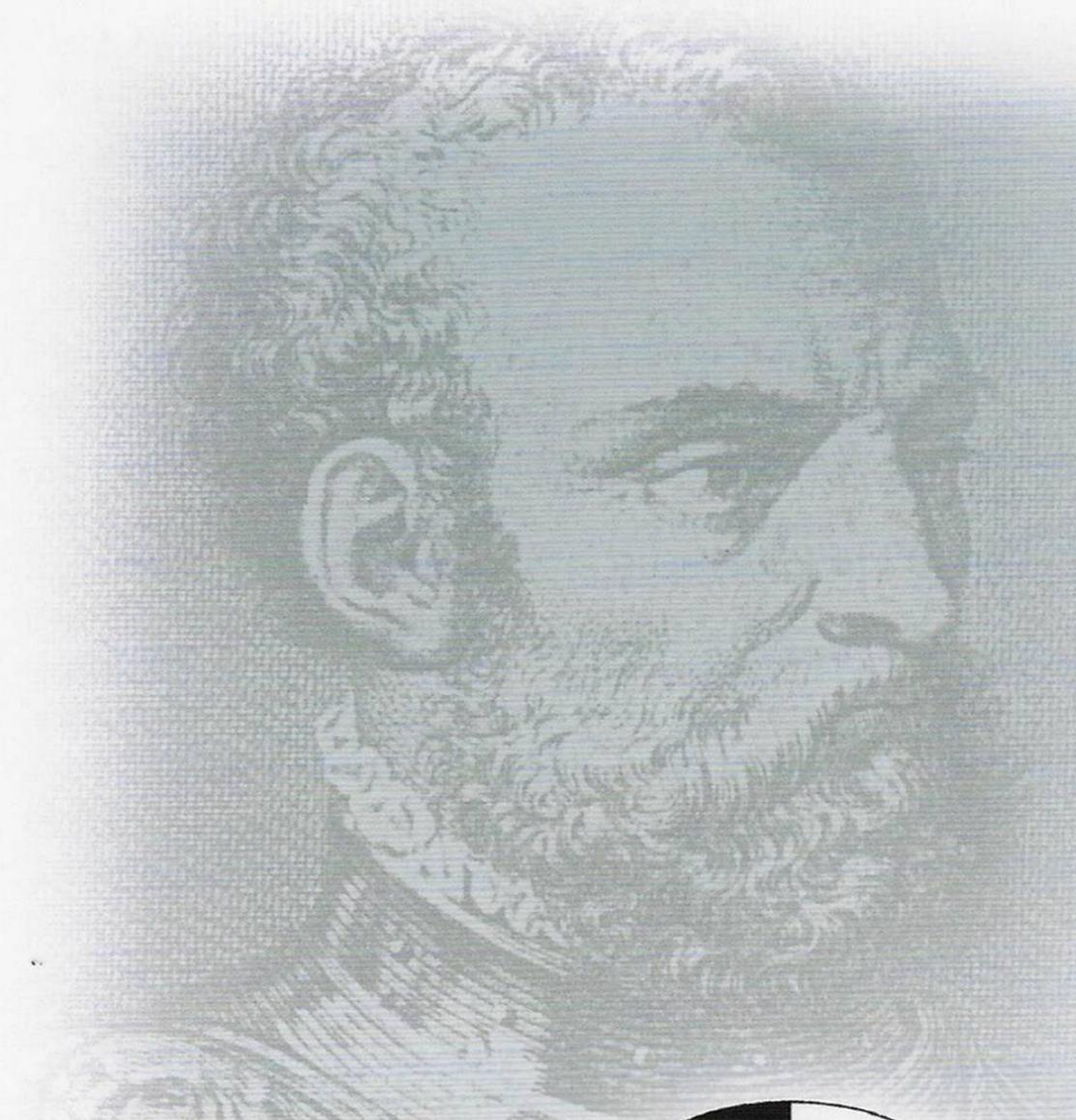
In ultimo, con riferimento alle attività svolte, una "carrellata" di fotografie (per le quali alcune didascalie non sono dettagliate onde evitare azioni improprie).

Grazie alla Sezione, a chi ci ha dato fiducia, alle istituzioni locali e regionali e al prezioso aiuto del dott. geologo Alessandro Lorè, che ci segue da sempre nel cammino della ricerca e che, ad ogni suo contributo, aggiunge passione e pazienza.

A. L.

"Illuminiamo il buio".
Mostra tematica,
Tufo di Carsoli.
Foto: Sergio Gilioli





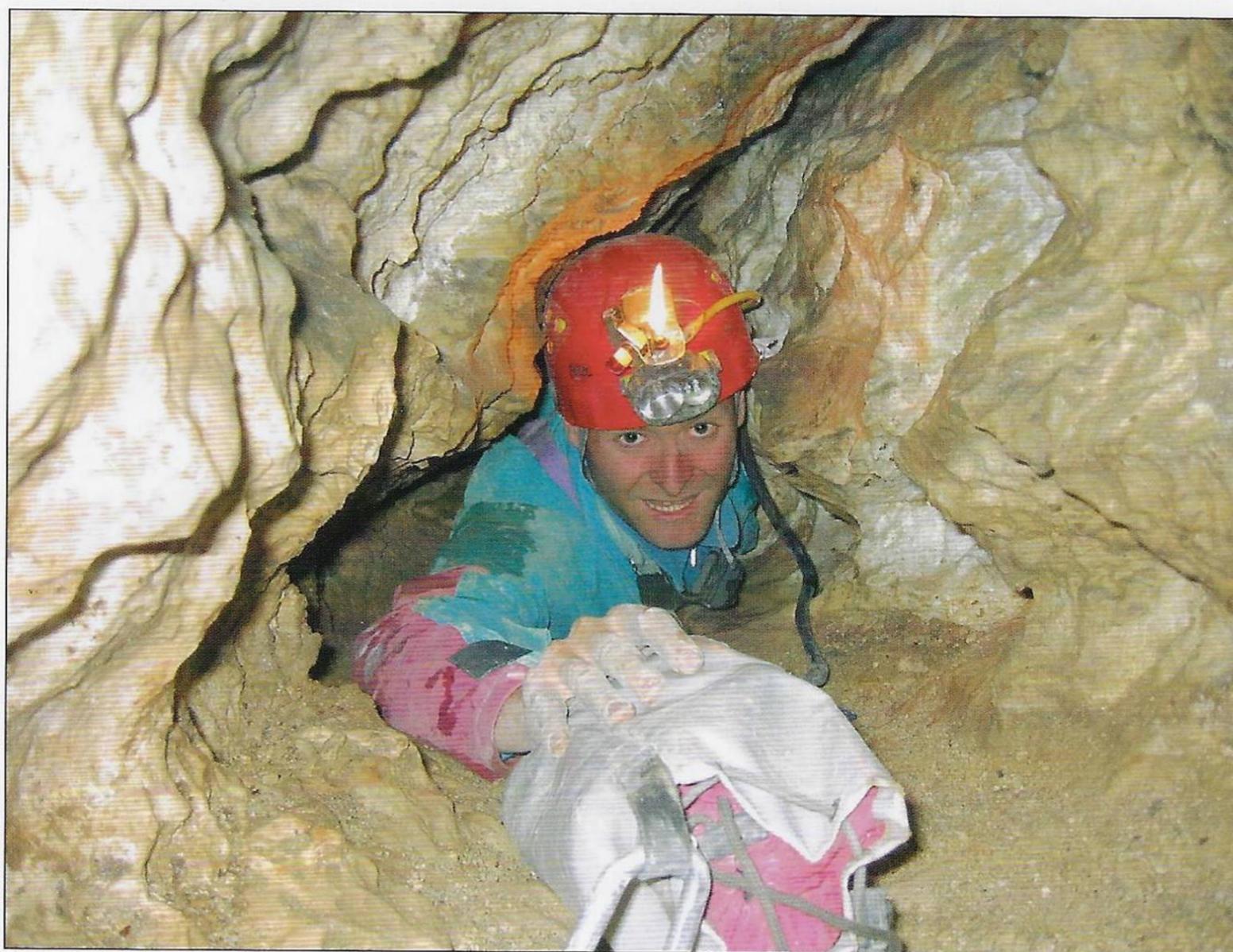
Francesco De Marchi (1504 Bologna - 1576 L'Aquila).

INDICE

RICORDO DI CRISTINA IEZZI IN ESPLORAZIONE CON ALBERTO	12
SILVIO PIERINI POZZO LEONARDO	16
ALESSANDRO LORÈ IL CARSIAMO SUPERFICIALE DEL GRAN SASSO	22
ALESSANDRO LORÈ IL CARSIAMO DELLA RISERVA NATURALE REGIONALE DI ZOMPO LO SCHIOPPO	35
ALBERTO LIBERATI STUDIO, ANALISI, ELABORAZIONE DATI RISERVA NATURALE "ZOMPO LO SCHIOPPO"	45
SERGIO GILIOLI PROGETTO DI RICERCA SUL CARSIAMO DELLA RISERVA NATURALE DI ZOMPO LO SCHIOPPO	60
ALBERTO LIBERATI, MARCO LUCARI, GIAN LUCA RICCIARDULLI FONTANILE FONTANAVECCHIA DI VILLA SANT'ANGELO	85
ALBERTO LIBERATI (a cura di) RILIEVO DI QUATTRO ACQUEDOTTI UBIICATI NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI POGGIO PICENZE	90
GIAN LUCA RICCIARDULLI (a cura di) IL GRUPPO GROTTI E FORRE PER L'EMERGENZA TERREMOTO DIECI ANNI DI ATTIVITÀ	98 101

IN ESPLORAZIONE CON ALBERTO

Ricordo di CRISTINA IEZZI



L'appuntamento di un'uscita speleo è sempre al medesimo punto di partenza.

Perché è comodo, perché c'è posto per le auto che lasciamo, perché in tranquillità facciamo il carico/scarico del materiale che gira attorno all'uscita in grotta: l'attrezzatura personale, i sacchi gialli con le corde, quelli col materiale da disostruzione, i sacchetti con la strumentazione da rilievo e il mangiare ...

Che nessuno dimentica mai!

Alberto, preciso, è sempre il primo ad arrivare: puntuale in un Gruppo di ritardatari cronici!

Una volta organizzati, una rapida verifica del materiale preparato per l'uscita e si parte.

Il viaggio, breve o lungo che sia, è una chiacchiera continua; difficile trovare un minuto di silenzio.

Poi, con Alberto è sicuro che non mancano gli argomenti di conversazione, tanto meno le battute!

E le risate, tante ...

Noi in ambiente speleo ci conosciamo in piena libertà.

Perché la grotta non è solo il ventre materno, il ritorno all'inizio, ma anche il "Tuo mondo".

Puoi osservare una concrezione tante volte, ma con la luce della carburo la vedrai sempre differente e sarà sempre una nuova emozione!

Andare in grotta non è solo salire e scendere pozzi; ben presto capisci che in grotta si susseguono tante emozioni: si ride per le sciocchezze che si raccontano, si ha un po' di timore – che gli istruttori riescono perfettamente a mitigare – e quando arrivi alla base di un pozzo ci si ritrova in un clima di serena soddisfazione.

L'anno scorso una nuova piccola grotta nei pressi di Carsoli ha suscitato l'attenzione del Gruppo. Adesso è in esplorazione.

L'esplorazione consiste nel definire i limiti ipogei, nel capire le direzioni e "come sviluppa", nello stabilire quale fauna troglodita la popola, nell'approfondirla compiutamente ...

Poi il rilievo: piccole azioni e misurazioni con la strumentazione diligentemente custodita nel "sacchetto da rilievo". E noi: una "squadretta" di quattro persone a misurare larghezze, altezze e angoli!

La prima parte della grotta è costituita da un piccolo pozzo che si affronta con facilità.

Poi persone esperte come Alberto affrontano tutti i pozzi, alti e bassi, con la stessa disinvoltura.

Subito dopo il pozzo, c'è una strettoia che apre verso gli altri ambienti; le strettoie sono una questione personale e ognuna è prima studiata e poi impegnata.

Alberto ha impegnato la strettoia due volte, per capire com'era più comodo: magro, agile, flessibile, ha provato di testa e poi di piedi e – in grotta si sa – con le braccia lunghe si arriva ovunque!

Quando effettui il rilievo hai la possibilità di vedere e conoscere meglio la grotta, e la grotta diventa la Tua grotta ...

Qui, la stanza delle "vaschette" è considerata da tutti noi un luogo di "penitenza"; si procede strisciando carponi su concrezioni appuntite e piccoli "cocci" di stalattiti, stalagmiti, pisoliti; le ginocchia esposte a tale tortura diventano rosse e ... lì si ride tanto...

Ci si diverte a guardarsi in faccia e dirsi di tutti i colori per esser entrati fin lì dentro! Alcune vaschette però, sono talmente grandi da accogliere chi di noi voglia sgranchirsi o distendersi per un attimo: queste "vaschette" (fuori misura) sono il luogo di riposo dalla penitenza.

Le grotte ti “prendono” perché buie e silenziose; e qui lo speleologo diventa il regista su un set sconosciuto.

Si percepiscono soltanto le nostre voci, lo stillicidio, qualche pipistrello infastidito.

In una situazione così – immersi nel buio e nel silenzio – sembra che anche soltanto bisbigliare possa rompere l’incanto ...

Ti fermi e ascolti il silenzio. E nulla può turbare il clima di pace intorno a te. Rifletti e ti vengono in mente tante cose, ma stai zitto ...

Alberto un po’ assorto, ha rotto il silenzio svariate volte facendoci partecipare di tutto quello che gli passa per la testa: ogni suo pensiero è diventato di dominio pubblico!

E in quel silenzio assoluto le sghignazzate si sono moltiplicate trasformando il posto nel palcoscenico ideale per uno show comico.

Alla stessa altezza della stanza delle vaschette c’è una diramazione piccola e di rapida esplorazione.

Per entrare c’è una fessura poco più grande di un caschetto ...

Il “neofita” confida molto nelle indicazioni dell’esperto per affrontare questo passaggio e una volta che è dall’altro lato guarda e riguarda la fessura chiedendosi come sia riuscito a passarla!

Una volta visitata la diramazione, si torna indietro.

L’uscita dalla fessura la fai da solo, facendo passare prima le gambe e magicamente tutti gli appigli sono sotto i tuoi piedi (anche se non li vedi)!

Quando riesci a metter fuori anche la testa, ti rendi conto che la vaschetta piena d’acqua è proprio lì, nella tua direzione e Alberto ha puntato il suo piede sotto il tuo per non farti cadere dentro.

E ti rendi conto che essere riuscito a prendere di primo acchito tutti gli appigli era piuttosto inverosimile ...

La presenza di Alberto in grotta fa sempre la differenza, specie per un giovane speleo!

Se vuoi provare a fare delle cose da solo, con il suo sguardo attento (Alberto è nella squadra del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico) osserva ogni azione per intervenire se lo chiami o quando si rende conto che proprio non ce la fai ...

Negando anche l’evidenza ti persuade che i pozzi non sono così alti (“e che ci vuole!”) e ti convinci che puoi farcela. Allora ti carichi e parti, ma ti rendi conto che sei costretto a chiamarlo ... Con la sua velocità di progressione ti è vicino in poco tempo “meno male, Albè!”

La padronanza delle tecniche gli permette di aiutarti in ogni situazione e – con questa consapevolezza – i pozzi li affronti diversamente.

A metà grotta solitamente ci si ferma per ristorarsi con le cibarie che con tanta attenzione abbiamo portato fin lì sotto.

Alberto è unico anche nel cibo. La volta scorsa ha portato pane e affettati, ha fatto i panini e li ha offerti a chi non ne aveva.

Questa volta invece ... spezzatino con i piselli!

Impossibile non prenderlo un po' in giro ...

Quando ci fermiamo in grotta si sente freddo; Alberto anche in questo caso interviene rapido.

Ha sempre il telo termico, che presta senza farsi problemi. E spesso porta qualche bustina di thè che prepara sul fornello a gas e ti offre: un bel conforto quando hai freddo!

In cambio quasi nulla (ad Alberto anche un pezzetto di cioccolata va bene).

Dopo esserci riposati, ripercorriamo la grotta indietro.

Una volta fuori, mentre ci si cambia in una confusione incredibile di tute, caschetti, attrezzature, sacchi, si chiacchiera e il tempo vola.

Sembra quasi una grande festa e se è rimasta qualche cosa da sgranocchiare, si divide anche quella.

Poi di nuovo in auto. E qui è un vociare continuo: i commenti sulla grotta, le soddisfazioni, le difficoltà incontrate, il grazie espresso con gli occhi e un sorriso a chi ti è stato vicino, a chi ti è stato di aiuto ...

Si ride, si scherza, ci si prende in giro. Stanchi, ma soddisfatti, ci si saluta e ci si dà appuntamento alla prossima grotta.

Alberto ti saluta molto affettuosamente.

Ti dice che ha passato una bella giornata in compagnia del Gruppo, in cui ci sei anche Tu!

POZZO LEONARDO

di SILVIO PIERINI

Pozzo Leonardo è una cavità di localizzazione piuttosto datata, ma di esplorazione recente.

È ubicata all'interno della Riserva Naturale Monti Navegna e Cervia (www.navegnacervia.it), nell'area del comune di Nespolo (Rieti), anche se a poche decine di metri dal confine con la regione Abruzzo.

Al momento, la cavità presenta uno sviluppo verticale contenuto (80 metri), ma quello che impressiona gli speleologi – oltre l'altissimo livello di concrezionamento – sono le potenzialità della grotta: oltre 3000 metri di sviluppo (moderatamente acclive) tra inghiottitoio e risorgenze.

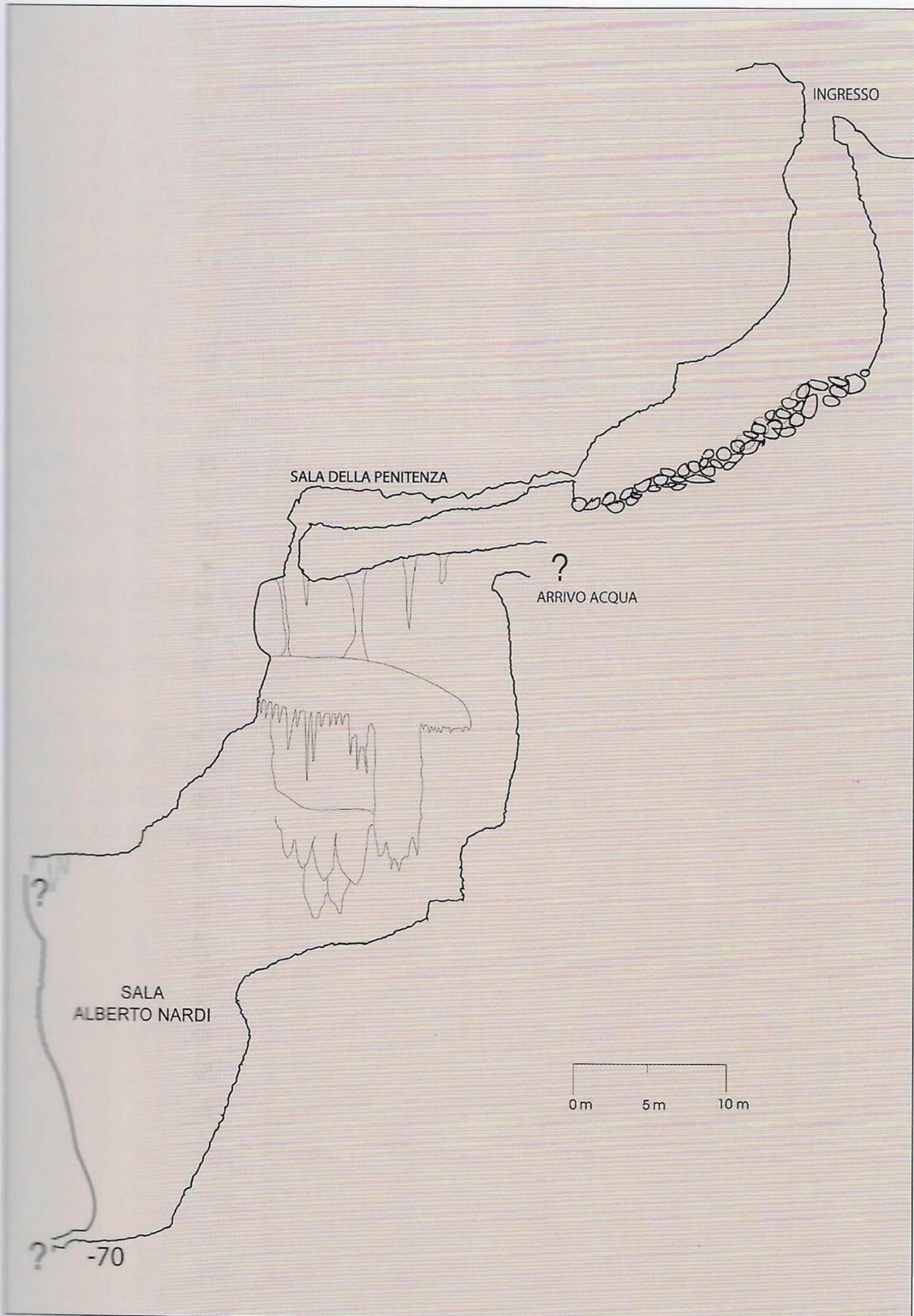
Il comprensorio dove si apre la cavità (a quota di poco superiore ai 1000 metri s.l.m.) è di grande suggestione e costituisce il tipico ambiente carsico epigeo, ma il raggiungimento risulta piuttosto malagevole data la presenza di rigogliosa vegetazione a basso fusto cresciuta intorno ad affioramenti calcarei. L'area esterna evidenzia una forte erosione carsica dove risaltano doline e karren (campi carreggiati) molto accentuati.

L'ingresso di Pozzo Leonardo si presenta con un'apertura di 1,2 metri e un salto profondo 15 metri creatosi da un crollo di volta al margine di una dolina.

Nell'antro, ancora fiocamente illuminato dalla luce naturale, si aprono due rami discendenti: il primo chiuso da un piccolo laghetto dopo breve tratto; il secondo prosegue su detrito, fino a una parete ricoperta da lieve concrezionamento che sembra sbarrare la prosecuzione, ma a poco più di un metro da terra si apre una piccola fessura (larghezza 0,4 metri ca).

Una volta superato il pertugio ci si immette in una saletta di recente formazione (desumibile dall'assenza di stalattiti e stalagmiti) con il soffitto in parte crollato che – con ogni probabilità – conduceva ad altro ingresso (segno evidente sono i resti organici di piccoli animali ivi presenti).

La grotta prosegue con una piccola saletta debolmente concrezionata che, quanto a stillicidio, risente immediatamente del regime delle precipitazioni meteoriche, così come gli ambienti successivi. Percorrendoli, non senza difficoltà data la volta bassa, si perviene a un'ultima strettoia cui segue una sala riccamente concrezionata.



Sezione del "Pozzo Leonardo". Riserva naturale di Monte Navegna e Monte Cervia. Nespolo (Rieti). Rilievo a cura del Gruppo Grotte e Forre "Francesco De Marchi", L'Aquila.

Il pavimento è ricoperto per intero da grosse vaschette in lieve dislivello, mentre la volta (che obbliga a proseguire carponi) è costellata da piccole stalattiti e capelli d'angelo.

La parete destra è libera da qualsiasi forma di concrezionamento, mentre la parete sinistra è costituita da un suggestivo muro di stalattiti e stalagmiti fuse a formare vele e colonne di un bianco cangiante, tali da rendere l'ambiente estremamente suggestivo.

Immediatamente dopo si apre un piccolo ambiente che prosegue in uno stretto meandro esplorato nella parte iniziale.

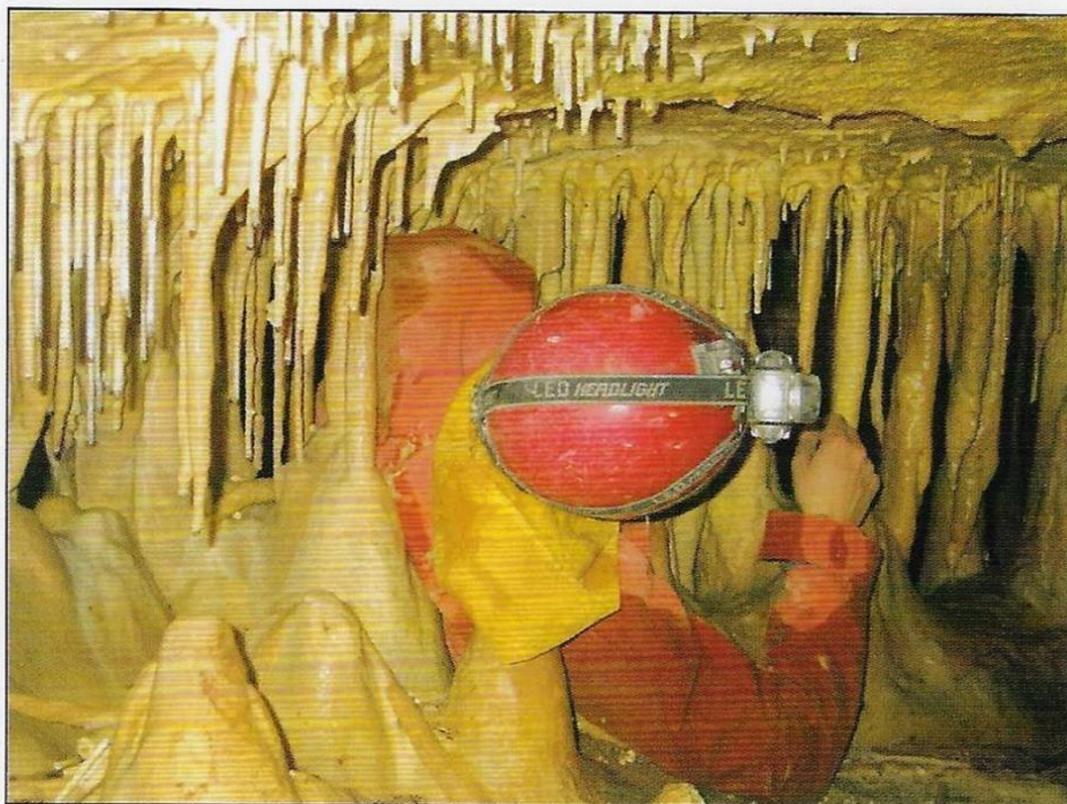
La stanza termina in pendenza su una strettoia verticale, che apre su di un piccolo balconcino, costituente la parte superiore di una bella colata calcarea, contornata da notevoli concrezioni lamellari e colonne di diametro notevole.

Da questo punto si apre una panoramica incredibile sul vastissimo canyon sottostante (i.e. sala Alberto Nardi) ricco di stalattiti, stalagmiti, colonne di un bianco cangiante, tra cui una colata di grandi dimensioni (15 metri ca); la grande sala presenta un'altezza di 25 metri, una larghezza compresa tra i 3 e i 10 metri e una lunghezza di 30 metri.

Dopo un successivo salto di 15 metri la prosecuzione è ostruita da una grossa colata (probabilmente un crollo ricoperto da concrezionamento) su cui è stata armata una risalita che conduce ad una piccola sala adorna di numerosissime concrezioni.

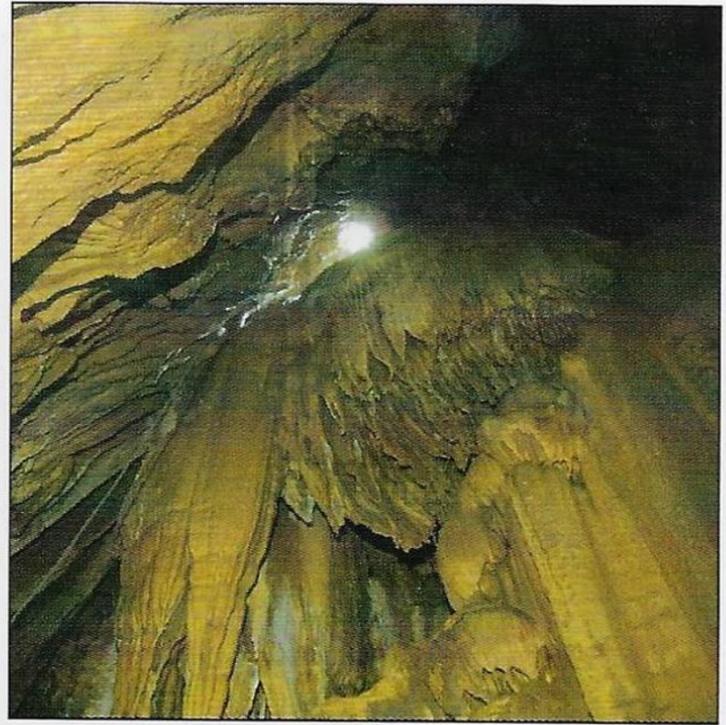
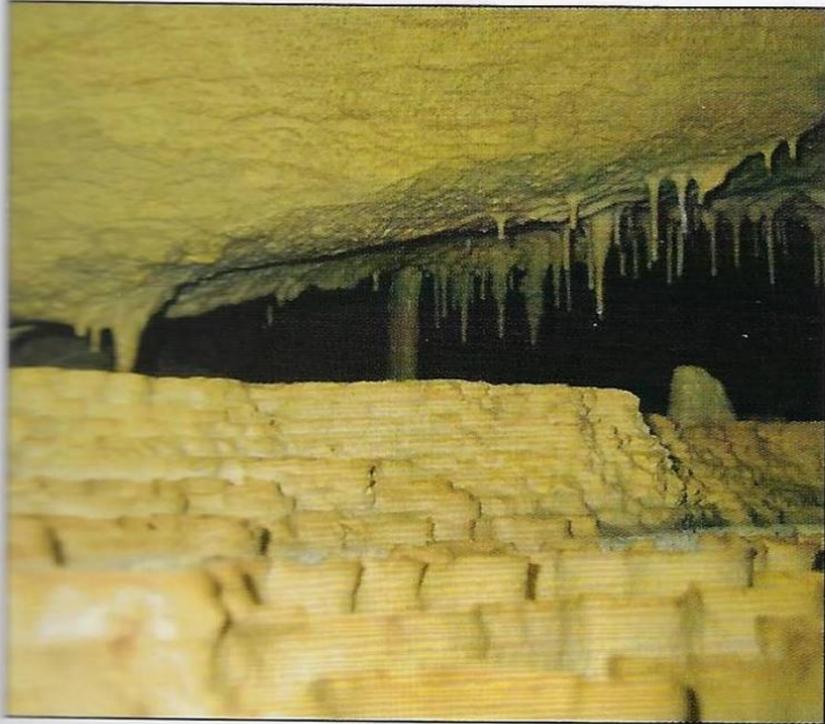
La notevole quantità d'acqua che in periodi intermittenti percorre il canyon, proviene da una cascata che si attiva in periodi di forti precipitazioni e che defluisce tramite una ridotta apertura posta alla base della colata calcarea, oltre la quale si intravede una possibile prosecuzione ostruita da fango.

Ma l'esplorazione continua ...



Cunicolo dei Cristalli.
Pozzo Leonardo,
Nespolo (Rieti).

Foto: Luca Castellani



Dall'alto,
in senso orario:
Sala della Penitenza.
Discesa su
colata calcitica.
La parte terminale
della colata.

Foto: Luca Castellani

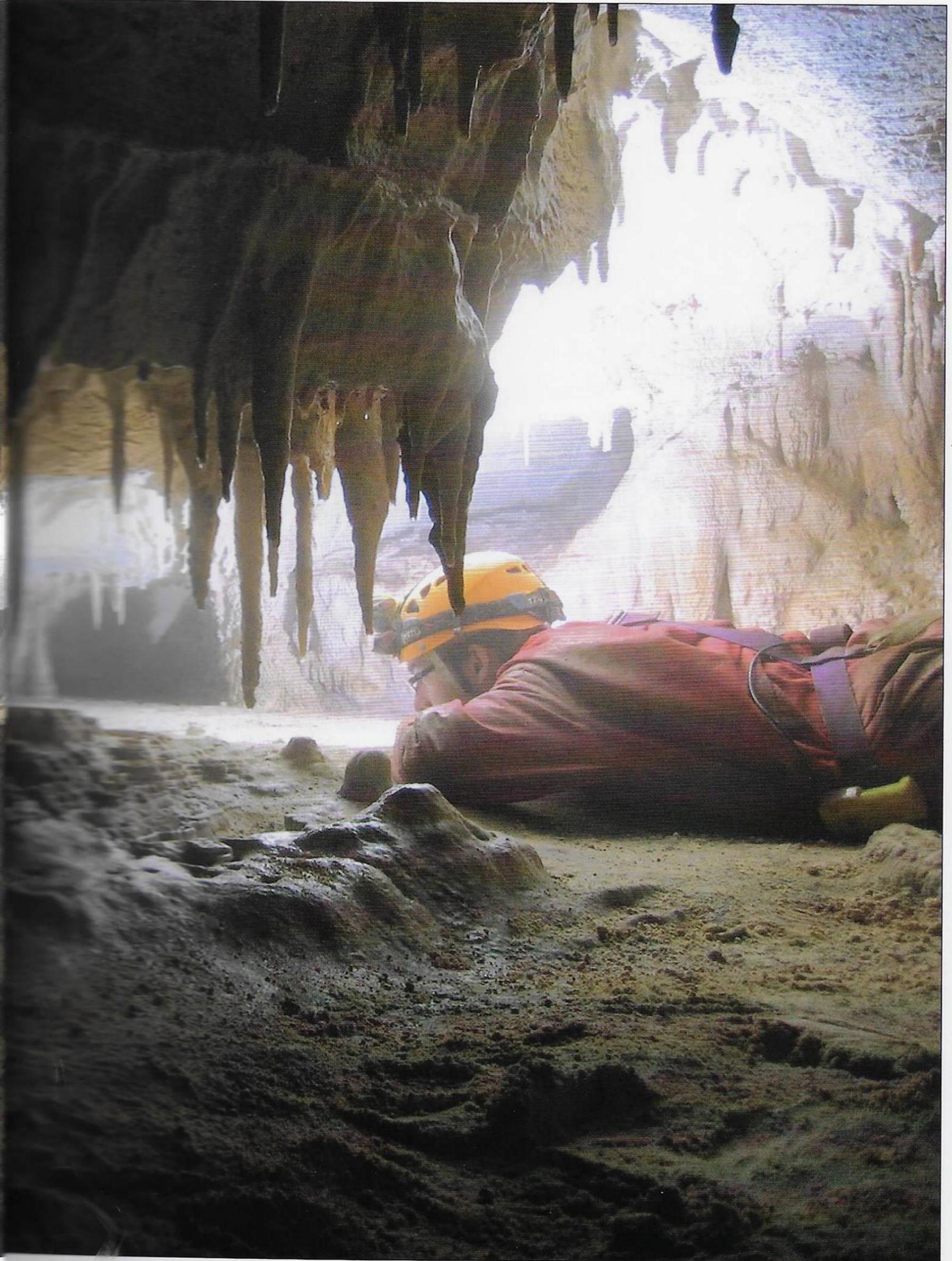




Ambienti suggestivi
di Pozzo Leonardo.
Nespolo.

Foto: Luca Castellani





IL CARSISMO SUPERFICIALE DEL GRAN SASSO

di ALESSANDRO LORÈ

Geologo

Il massiccio del Gran Sasso è considerato da sempre una montagna “carsica”, principalmente a causa della pressoché totale assenza di corsi d’acqua superficiali e per la grande diffusione di conche endoreiche, prive cioè di sbocchi all’esterno per le acque che (eventualmente) vi si raccolgono.

Ma è vero? Studi recenti suggeriscono che sul Gran Sasso il carsismo non ha la diffusione e l’importanza che gli si è sino ad ora attribuita. Per contro, è stata evidenziata una sua inaspettata complessità evolutiva, ancora per gran parte da decifrare.

Studi precedenti

Cenni sulla geomorfologia e sul carsismo del Gran Sasso, seppur generici e poco precisi, sono contenuti in diverse pubblicazioni geologiche già a partire dall’800. Federico Sacco, autore della prima carta geologica del massiccio, è il primo a descriverne con un certo dettaglio anche la morfologia [1].

Ortolani e Moretti, negli anni successivi alla seconda guerra mondiale, compiono diversi studi sulla geografia fisica del Gran Sasso, culminati nel 1950 in una monografia sul fenomeno carsico del versante meridionale del Gran Sasso [2]. Essi ipotizzano che l’attuale morfologia del massiccio sia dovuta allo smembramento, ad opera del carsismo, di un antico reticolo di valli fluviali, i cui resti costituiscono i “piani” e le valli secche che caratterizzano il paesaggio tra Campo Imperatore e la valle dell’Aterno.

Bisogna aspettare il Demangeot [3] per giungere ad una analisi organica della geologia e geomorfologia del Gran Sasso; egli delinea un quadro dell’evoluzione geologica del massiccio basato su quattro fasi tettoniche distensive e mette in risalto il ruolo della tettonica quaternaria nell’evoluzione morfologica recente.

Gli studi attuali

A partire dal 2000 lo scrivente, sotto la guida del prof. D. Magaldi dell’Università degli Studi dell’Aquila e con la collaborazione di altri ricerca-



Paesaggio a "duomi" del versante meridionale del Gran Sasso. Foto: Alessandro Lorè

tori, ha avviato uno studio sistematico della morfologia carsica del massiccio del Gran Sasso. Lo studio si inquadra in una più ampia ricerca sull'idrogeologia del massiccio, tesa a definire con il maggior dettaglio possibile il modello della circolazione idrica sotterranea di uno dei più importanti acquiferi dell'Italia centrale. In tale ottica, il carsismo riveste un ruolo fondamentale poiché definisce i meccanismi di infiltrazione delle acque superficiali e regola quindi i meccanismi di ricarica della falda.

Il primo passo è stato il rilevamento delle morfologie carsiche superficiali di tutto il massiccio, con redazione di una cartografia (per ora inedita) in scala 1:10000. Si è poi proceduto alla misura dei principali morfotipi rilevati, acquisendo tutta una serie di dati morfometrici, idrologici ed idrogeologici la cui analisi è di fatto ancora in corso.

Nel complesso sono stati misurati tutti i "piani" carsici del massiccio (141), 382 doline e 58 campi carreggiati; considerando che per ogni elemento morfologico sono stati misurati tra 10 e 20 parametri diversi, il database acquisito consiste di circa 14000 dati. Inoltre, sono state misurate 682 faglie e 1107 joints. Infine, sono stati acquisiti ed analizzati i rilievi delle grotte del massiccio.

L'analisi dei dati acquisiti ha sinora portato a due pubblicazioni su una rivista internazionale [4 e 5] oltre ad alcuni interventi a congressi e report interni.

Inquadramento generale

Il massiccio del Gran Sasso è costituito da successioni di rocce carbonatiche mesozoiche e cenozoiche riferibili ad ambienti di piattaforma carbonatica e di transizione piattaforma-bacino pelagico. Le successioni pertinen-



Campo di doline di medie dimensioni; loc. Ricotta, ad est di M.te Bolza.

Foto: Alessandro Lorè

ti all'ambiente di piattaforma sono costituite in prevalenza da calcari, calcari dolomitici e in subordine dolomie; le successioni pertinenti all'ambiente di transizione sono costituite in prevalenza da calcari, calcari silicei e marne.

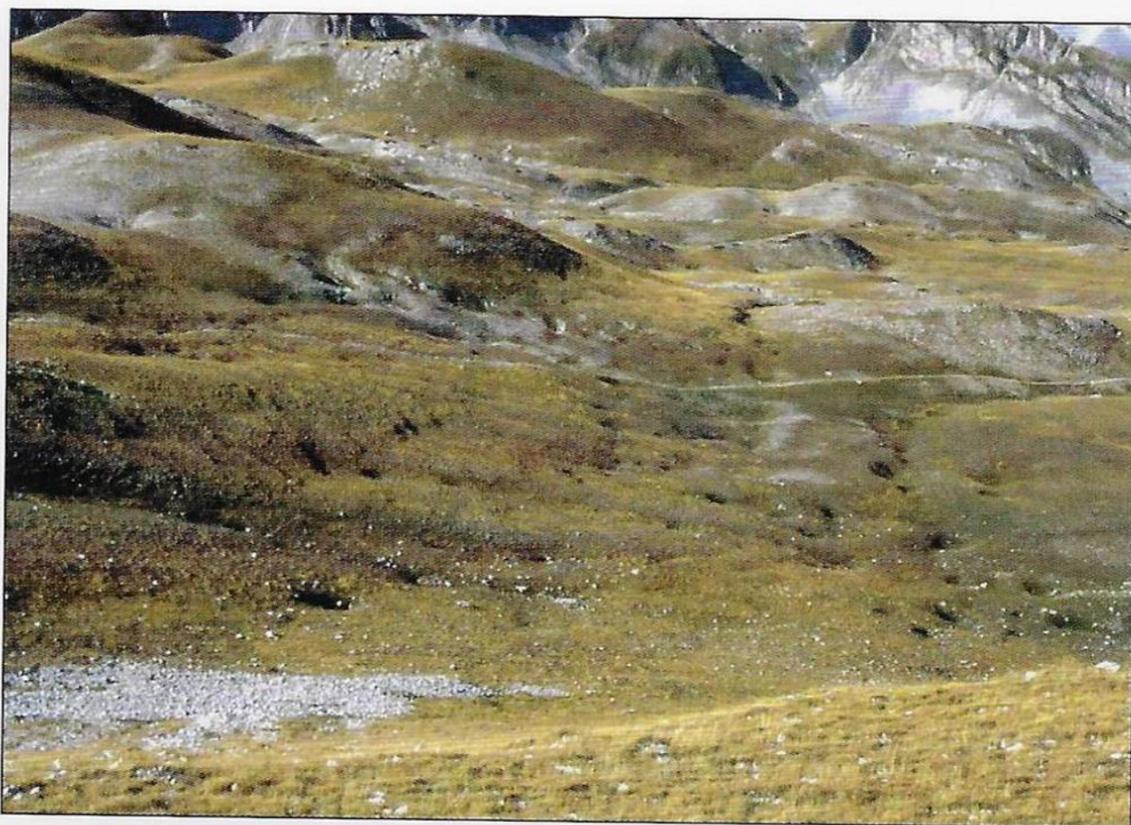
Durante l'orogenesi appenninica queste unità sono state traslate verso nordest sino a sovrapporsi sulle più recenti unità marnoso-arenacee (flysch) dei Monti della Laga.

A partire dal Pliocene superiore, un regime geodinamico distensivo ha portato alla genesi di una serie di faglie orientate prevalentemente nordest-sudovest, le quali hanno "tagliato" la struttura del Gran Sasso generando profondi bacini intramontani, quali Campo Imperatore e la valle dell'Aterno. Alcune di queste faglie sono ancora attive, come tra l'altro dimostrano i numerosi terremoti che interessano l'area.

Bertini ed altri [6] hanno evidenziato sul versante meridionale del Gran Sasso l'esistenza di resti di una "superficie sommitale" a moderata energia di pendio, denominata *superficie d'Anzano*, conservata sotto forma di piccoli lembi ed allineamenti di cime e creste inframmezzati tra le depressioni intermontane. Essa è interpretata come una superficie erosiva, poco acclive se non pianeggiante, generatasi nel Pliocene superiore (cioè poco dopo l'emersione del Gran Sasso) e che si estendeva su pressoché tutta l'area occupata attualmente dal massiccio (un bel contrasto con il paesaggio attuale!). Questa superficie, come si vedrà dopo, ha avuto una certa importanza nell'evoluzione del carsismo.

**Campo di doline
di piccole dimensioni;
Campo Pericoli.**

Foto: Alessandro Lorè



**Dolina di piccole
dimensioni
entro una dolina di
medie dimensioni;
loc. Ricotta, ad est
di Monte Bolza.**

Foto: Alessandro Lorè



Il paesaggio

Il paesaggio del Gran Sasso, in particolare del suo versante meridionale, è generalmente definito “tettono-carsico”. Comunque nel suo ambito possono essere riconosciuti tre settori con differente assetto morfologico:

1. il settore più elevato, a quote superiori a 2000 m s.l.m., caratterizzato da cime e versanti acclivi dove sono prevalenti le morfologie glaciali e quelle associate e movimenti di massa (frane, crolli);
2. il settore intermedio, costituito da rilievi calcarei poco elevati dalla morfologia a “duomo”, separati da valli secche e “piani”;
3. il settore basale, caratterizzato da rilievi a morfologia irregolare “piani” e grandi doline.

I rilievi a “duomo” ricordano da vicino alcune morfologie carsiche tropicali e si ritiene che si siano originati per erosione chimica in regime isotro-

po, al di sotto di un suolo sicuramente più spesso di quello attuale e che si è evoluto attraverso più stadi climatici differenti. In effetti, queste morfologie ed i morfotipi carsici più evoluti sono sovente associati a residui di paleosuoli, antichi suoli evolutisi in regimi climatici anche molto diversi dall'attuale. Per converso, i morfotipi carsici meno sviluppati sono associati a suoli recenti e sovente poco sviluppati.

I "piani"

I cosiddetti piani sono sicuramente il morfotipo più rappresentativo del Gran Sasso, caratterizzando l'intero suo versante meridionale. La loro morfologia è alquanto variabile, da stretti ed allungati (es. Valle Force, Valle Cupa) a praticamente isotropi (es. Piano Locce, Piano del Voltigno). Il più ampio ed esteso di essi, Campo Imperatore, è in realtà costituito da almeno tre diversi piani quasi totalmente colmati da sedimenti e raccordati tra di loro.

Gli studi condotti hanno evidenziato che i piani devono la loro origine a cause tettoniche, con contributo molto ridotto da parte del carsismo. Essi sono a tutti gli effetti depressioni tettoniche originatesi per movimenti lungo faglie distensive di maggiore o minore importanza. Questa relazione genetica è evidenziata non solo dal fatto che in tutti i piani è riconoscibile, almeno lungo uno dei versanti, una faglia, ma anche dal confronto tra le direttrici dei bordi dei piani e le direttrici delle faglie rilevate sul massiccio (fig. 1): le due distribuzioni sono praticamente identiche.

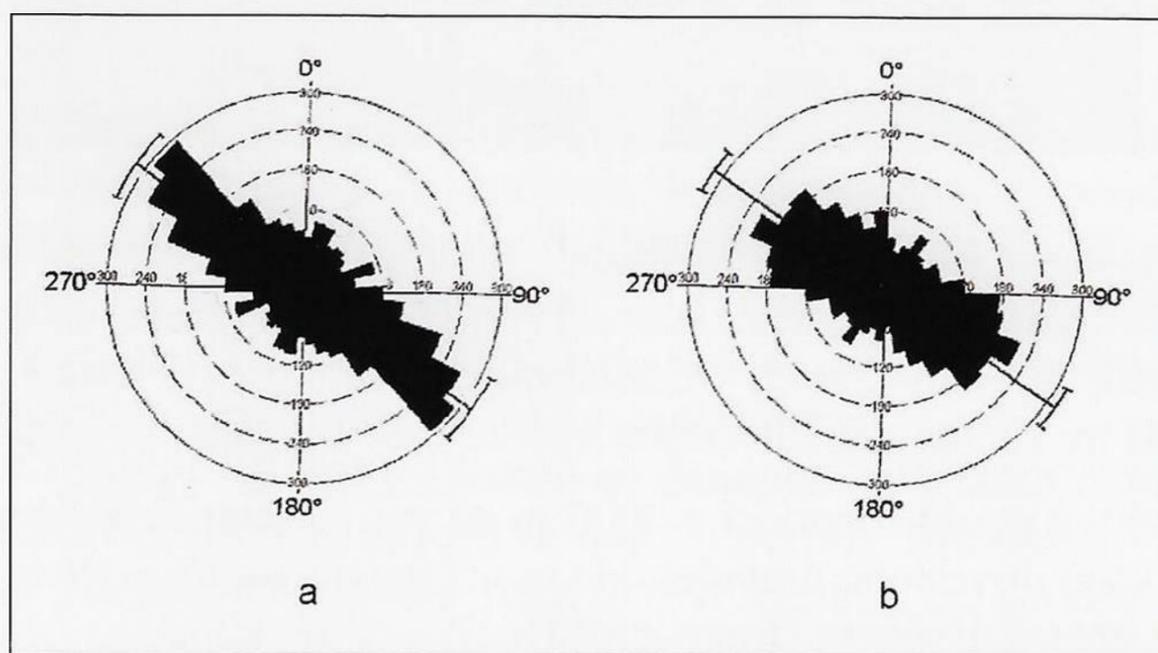


Fig.1.
diagramma
a rosa:
a) delle direzioni
delle faglie
rilevate sul Gran
Sasso;
b) dei bordi
delle depressioni
tettoniche (piani)
del massiccio.

Tutti i piani sono colmati da sedimenti recenti di varia natura, che raggiungono spessori anche notevoli. Un sondaggio effettuato al centro del piano Locce ha attraversato 89 metri di depositi lacustri e palustri intercalati da paleosuoli e livelli di cineriti, senza raggiungere il substrato calcareo.

Gran parte dei piani è endoreica.

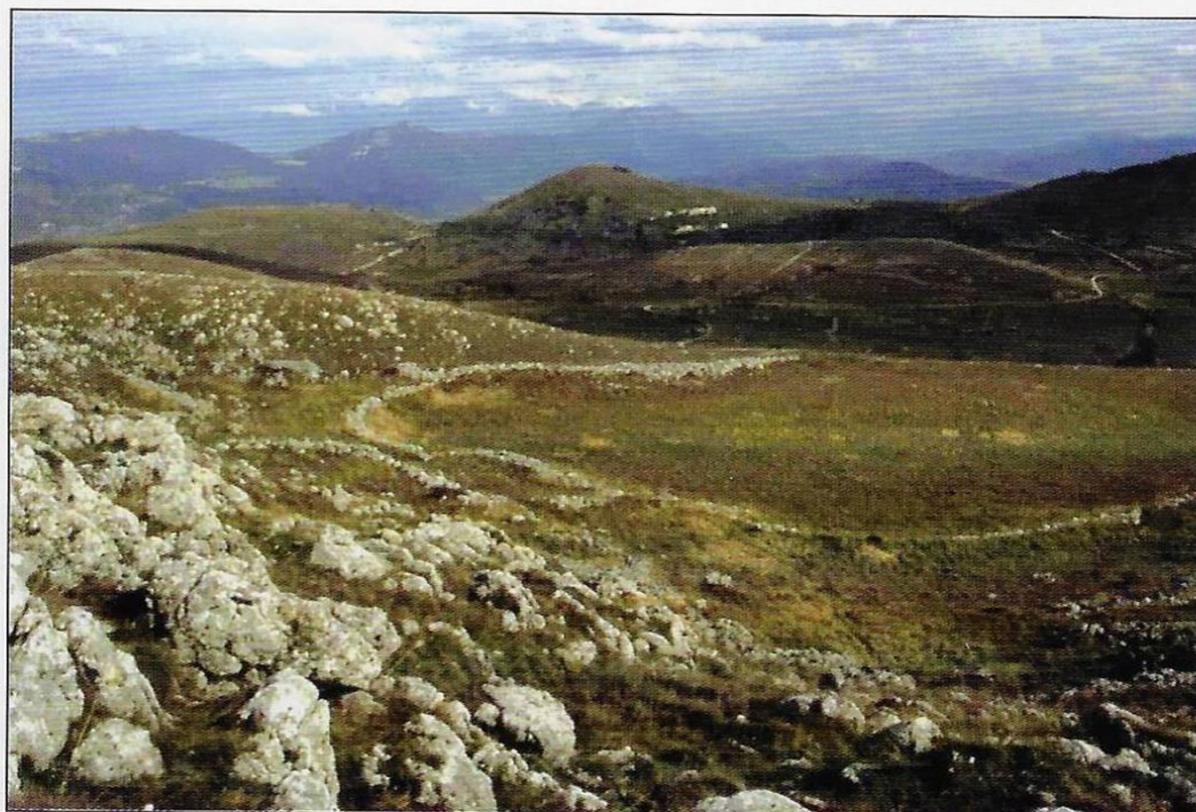
Praticamente tutti costituiscono il recapito di un reticolo più o meno ampio ed articolato di valli secche ed è stata rilevata una interessante relazione tra superficie del bacino idrografico e morfologia del piano; esiste inoltre una correlazione diretta tra superficie del bacino idrografico e superficie del piano, vale a dire che più grande è il piano più ampia è l'area di (teorica) raccolta delle acque attraverso il reticolo di valli secche.

Riguardo le valli secche, è da chiarire che esse devono la loro origine per gran parte ad erosione fluviale, certamente in un regime climatico differente da quello attuale, e che l'attuale assenza di corsi d'acqua è dovuta sia alla riduzione delle precipitazioni sia all'elevata permeabilità dei calcari del substrato. Il fondo piatto, che ne caratterizza ampi tratti, è solo in parte natura-

Piccola dolina di crollo;
Campo Pericoli.
Foto: Alessandro Lorè



Dolina di medie dimensioni tagliata da una faglia.
Costa d'Anzano,
Calascio.
Foto: Alessandro Lorè



le: basta osservare le foto aeree degli anni '50 del XX sec. scattate dall'Istituto Geografico Militare (consultabili presso il settore cartografia della Regione Abruzzo) per rendersi conto che sino a non molto tempo fa quasi tutte queste valli erano intensamente coltivate, con conseguente adattamento della morfologia alle esigenze dell'uomo.

La morfogenesi carsica all'interno dei piani è raramente evidente. Per buona parte di essi, il fatto di essere endoreici è l'unico indizio di azione del carsismo.

Dato che i piani endoreici sono la maggioranza, si potrebbe presumere che gli inghiottitoi abbiano una certa diffusione sul Gran Sasso; invece essi sono sorprendentemente pochi e quasi sempre ridotti ad una placca di roccia fratturata (es. Piano Locce). Molti dei piani principali, invece, non hanno alcuna evidenza di inghiottitoi (es. Piano Viano, Piano Buto, Valle Cupa) e quindi lo smaltimento delle acque avviene direttamente attraverso le rocce del substrato.

Le doline

Le doline sono distribuite praticamente su tutto il massiccio a quote comprese tra 550 e 2300 m s.l.m..

La gran parte delle forme rilevate è costituita da tipiche doline da dissoluzione, con versanti modellati nel substrato calcareo e fondo colmato da uno strato più o meno spesso di sedimenti. Alcune piccole doline con evidenze di crollo sono state rilevate nell'area di Campo Pericoli e ad est del Monte Bolza.

Le forme dominanti sono quelle "a piatto" e "a imbuto"; le loro dimensioni variano tra pochi metri ed alcune centinaia di metri.

Considerando le dimensioni e la localizzazione delle doline osservate, possono essere distinti tre gruppi:

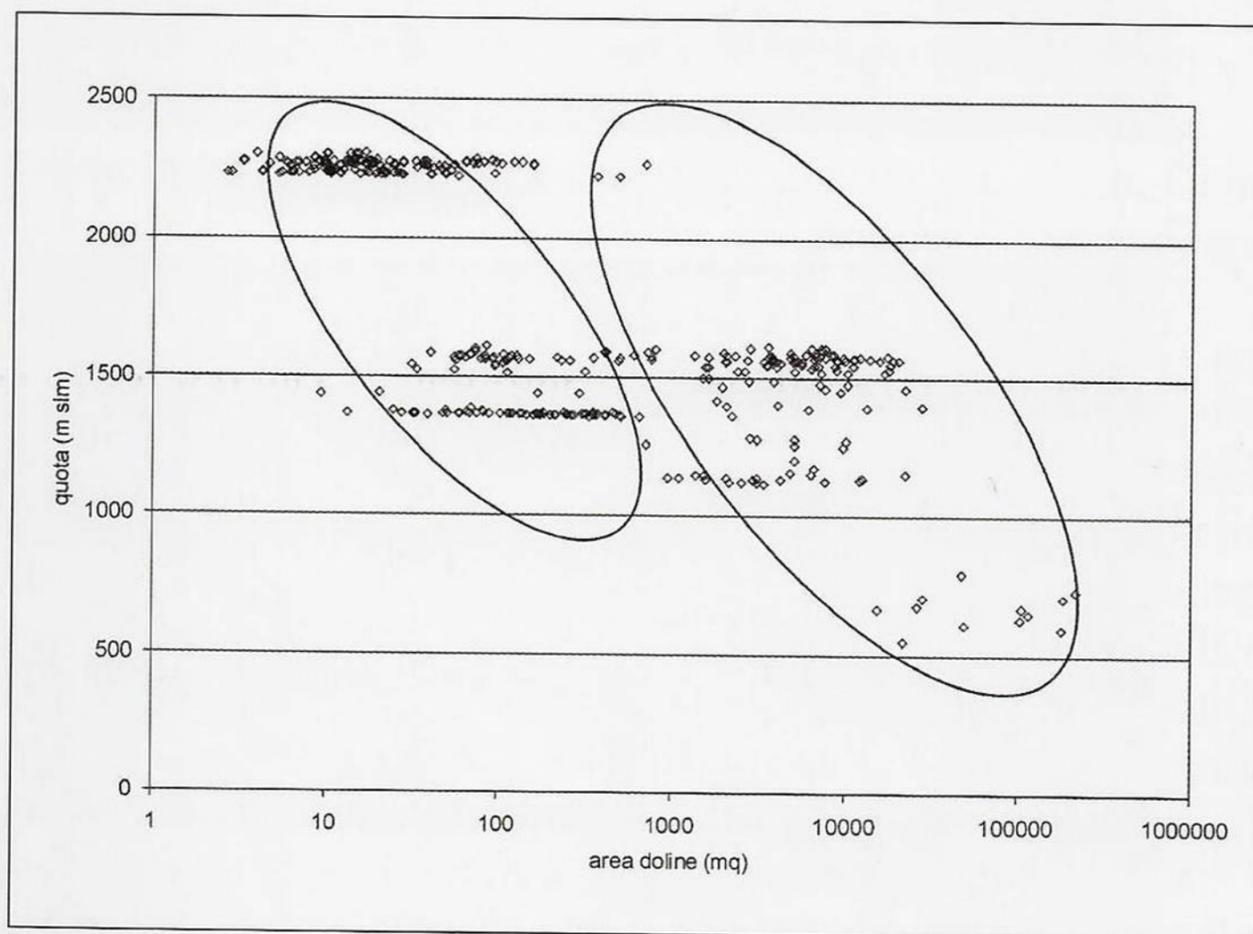
- Doline isolate di grandi dimensioni (diametro medio superiore a 150 m) della valle dell'Aterno.
- Doline di medie dimensioni (30 - 200 m), isolate o raggruppate a formare "campi di doline"; sono state rilevate in prevalenza in aree identificate come lembi della "superficie d'Anzano" (es. intorno al Monte Bolza) ed in altre zone del massiccio caratterizzate da bassa energia di rilievo.
- Doline di piccole dimensioni (diametro medio minore di 30 m, sovente minore di 10 m); sono state trovate in tre ambienti differenti: al fondo di circhi e valli glaciali; entro depressioni tettoniche, modellate nei sedimenti di fondo; entro doline di medie dimensioni.

Le doline rilevate appartengono ad almeno due differenti famiglie originatesi in diverse fasi carsogenetiche: la più antica è costituita dalle grandi doline della valle dell'Aterno e dalla gran parte delle doline di medie dimen-

sioni; la più recente è costituita dalle doline di piccole dimensioni e da alcune di quelle di medie dimensioni. L'elemento più evidente a favore di ciò è il fatto che si rinvengono doline di piccole dimensioni, sovente in gruppi di due o tre, entro doline di medie dimensioni. Nel grafico di fig.2 la differenziazione delle due famiglie è evidente.

Significativo è il fatto che sono state rilevate doline di medie dimensioni tracciate da faglie; questo vuol dire che esse sono più antiche delle fasi di attività delle faglie stesse. Inoltre, è possibile affermare che le numerose doline di piccole dimensioni rilevate nell'area di Campo Pericoli hanno sicuramente non più di 14000-10000 anni: più o meno a questa data, infatti, risale la scomparsa del ghiacciaio che occupava l'area e le doline non si sono sicuramente formate prima.

Fig. 2.
Distribuzione delle doline in funzione della loro superficie e della loro quota; le ellissi evidenziano le due famiglie riconosciute.



Salvo alcune piccole doline nell'area di Campo Pericoli e ad est del Monte Bolza, non sono state rilevate sul Gran Sasso doline di crollo. Questo è tanto più strano se si pensa che solo nella conca aquilana ve ne sono almeno due di grandi dimensioni (Fosso Spedino e Fossa di Campana).

Ancora più strana è la rarità dei pozzi; ne sono stati rilevati su tutto il massiccio non più di una ventina e tutti limitati a strette fessure profonde qualche metro, mentre nei pochi chilometri quadri dell'area di Zompo lo Schioppo, sui Simbruini, ve ne sono forse un centinaio, diversi dei quali di interesse speleologico.

I karren (campi carreggiati)

Parlando di karren occorre distinguere tra:

- karren originati per corrosione della roccia lungo direttrici di scorrimento di acque piovane (o di fusione delle nevi) su superfici rocciose;
- karren originati per allargamento di preesistenti fratture nella roccia (joints), per corrosione delle loro pareti.

È abbastanza facile distinguere i primi dai secondi: i primi seguono pressoché perfettamente la linea di massima pendenza della superficie rocciosa e raramente sono più profondi di qualche decina di centimetri; i secondi appaiono indipendenti dall'andamento del pendio, possono essere profondi anche diversi metri e quasi sempre organizzati in set di solchi tra di loro paralleli. Inoltre, i primi si formano su superfici nude, mentre i secondi si formano sotto un suolo. Inutile dire che, ai fini della conoscenza dell'evoluzione del carsismo, i secondi sono molto più interessanti dei primi. Di seguito, parlando di karren, ci si riferirà solo ai secondi.

La quasi totalità dei karren sul Gran Sasso è distribuita tra 1200 e 1600 m s.l.m.. Al di sotto dei 1200 m e al di sopra dei 1600 m la loro presenza è assolutamente modesta.

Altro dato significativo è la loro distribuzione areale. Questo morfotipo è poco frequente nell'area compresa tra Campo Imperatore e S. Stefano di Sessanio e decisamente raro sui rilievi compresi tra il Torrente Raiale e la Valle dell'Aterno. Per contro, esso è alquanto comune lungo i margini sudorientale e sudoccidentale del massiccio, che sono le aree maggiormente soggette allo stress tettonico connesso con la formazione delle depressioni della valle del Tirino, della piana di Navelli-Barisciano e della valle dell'Aterno. Questo, nonché la stretta relazione tra direzione delle fessure carsiche e direzione dei joints nell'ammasso roccioso, fa ritenere che sul Gran Sasso anche la formazione dei karren sia fortemente controllata dalla tettonica.

Infine, è da sottolineare che i karren si rinvengono sovente confinati in piccole superfici alla sommità di crinali o rilievi, in un paesaggio privo altrimenti di qualsiasi indizio di morfogenesi carsica. Sono questi i punti, in un ammasso roccioso, di maggiore stress per rilascio tensionale e quindi anche questo è un dato a favore del forte controllo da parte di fattori esterni su questo morfotipo carsico.

Un indizio che anche i karren abbiano avuto origine in più fasi carsogenetiche è costituito dai pinnacoli. Si tratta letteralmente di spuntoni di roccia di forma oblunga che si elevano rispetto il paesaggio circostante anche di diversi metri; i più caratteristici si osservano alla periferia di Camarda, immediatamente a monte dell'abitato procedendo lungo la strada per Assergi, ma ve ne sono diversi altri sparsi sul massiccio, tutti però a quote inferiori a 1300 m s.l.m..



Campo carreggiato; Monte S. Vito. Foto: Alessandro Lorè



Campo carreggiato; Campo Pericoli. Foto: Alessandro Lorè

I pinnacoli sono interpretati come residui di antichi karren giunti alla fine della loro evoluzione; in sostanza, l'allargamento per corrosione delle fessure della roccia è andato così tanto avanti che praticamente tutta la roccia è

stata asportata, lasciando solo qualche testimone in corrispondenza delle porzioni più "dure". Entro fratture su alcuni pinnacoli sono state rinvenute spalmature di argille molto simili a quelle dei paleosuoli associati alle forme carsiche più evolute; questo fa ritenere che si tratti di forme antiche evolute sotto regimi climatici differenti da quelli attuali e sotto coltri di suolo sicuramente molto più spesse di quelle attualmente presenti sul Gran Sasso.

I morfotipi carsici in relazione con la fratturazione della roccia

La fratturazione delle rocce carbonatiche per azione del jointing o di faglie è da sempre ritenuto un fattore che favorisce la morfogenesi carsica, portando ad un incremento della permeabilità dell'ammasso roccioso e quindi alla formazione di nuove vie di drenaggio nel sottosuolo.

L'analisi della distribuzione dei morfotipi carsici rilevati sul Gran Sasso in relazione con lo stato di fratturazione dell'ammasso roccioso e della distribuzione delle faglie ha evidenziato che le cose non sempre stanno così. Si è dedotta, infatti una correlazione inversa tra la densità di fratture nella roccia e frequenza di morfotipi carsici, come pure tra frequenza di morfotipi carsici e loro distanza da faglie (quest'ultima relazione non vale ovviamente per i "piani", geneticamente legati alle faglie).

In sostanza, sul Gran Sasso vige la regola che più la roccia è fratturata, o minore è la distanza da una faglia, minore è lo sviluppo del carsismo. Si



Pinnacoli; Camarda. Foto: Alessandro Lorè

ritiene che questo sia dovuto al fatto che una forte fratturazione assicuri elevate velocità di infiltrazione delle acque superficiali e che questo inibisca (o quanto meno riduca fortemente) le possibilità di formazione di forme complesse quali le doline. E il Gran Sasso, a causa del suo assetto tettonico, è veramente molto fratturato.

L'elevata fratturazione può anche essere la causa del comportamento isotropo dell'ammasso roccioso e quindi della genesi del paesaggio di colline "a duomo" che caratterizza larghe porzioni del massiccio.

E le grotte?

Nel quadro della morfogenesi carsica, le grotte assolvono il ruolo di condotte definenti vie di drenaggio preferenziale per le acque sotterranee. Dal punto di vista idrogeologico rivestono un ruolo di primaria importanza perché, nell'ambito di un sistema carsificato, determinano le modalità della circolazione idrica sotterranea. Una volta abbandonate dalle acque, poi, divengono oggetto di desiderio per torme di pipistrelli e speleologi.

Sul Gran Sasso in pratica non esistono grotte. Le uniche cavità di un qualche significato sono Grotta a Male (nella Valle del Vasto, alle estreme pendici sudoccidentali di Pizzo Cefalone) e Fonte Grotta (a mezza costa della vetta di Monte Camicia) ed entrambe non si avvicinano neanche al migliaio di metri di sviluppo. Fonte Grotta, tra l'altro, si colloca in un contesto geologico e morfologico assolutamente peculiare e non può essere considerata pertinente ad una "situazione tipica" del Gran Sasso. Anche Grotta a Male si colloca in una posizione particolare, difficilmente estrapolabile al resto del massiccio.

La scarsità di grotte è tanto più dolorosa se si confronta il Gran Sasso con i massicci vicini, per non parlare dei Simbruini, tutti abbastanza simili quanto a litologia e condizioni climatiche.

Perché allora non abbiano sul nostro massiccio alcuno sviluppo del carsismo sotterraneo? Naturalmente è sempre possibile che le grotte esistano, ma che non abbiano sbocco all'esterno e quindi non siano accessibili.

Gli studi sul carsismo superficiale fanno tuttavia pensare che sul Gran Sasso le grotte non siano riuscite a svilupparsi, probabilmente perché l'elevata fratturazione dell'ammasso roccioso rende non necessaria la formazione di condotte carsiche di dimensioni sufficienti per consentire l'ingresso di speleologi. Se le cose stessero così, sarebbe veramente una brutta notizia.

Conclusioni

Gli studi sul carsismo del Gran Sasso condotti a partire dal 2000 hanno permesso di verificare la sua polifasicità.

La prima fase è rappresentata da doline di grandi e medie dimensioni, impostatesi sulla superficie d'Anzano e su altre superfici a bassa acclività.



Questo primo carsismo è stato fortemente disturbato e per ampi tratti distrutto dalle fasi tettoniche pleistoceniche, che hanno totalmente disarticolato la superficie d'Anzano. Se sul Gran Sasso è mai esistito un sistema carsico sotterraneo, forse è stato distrutto in tale occasione. Sicuramente, la tettonica è responsabile della formazione dei "piani".

Una fase recente di morfogenesi carsica si è sviluppata a partire dal Pleistocene superiore ed è rappresentata dalle doline di piccole dimensioni. A bassa quota esse hanno in parte riutilizzato antiche linee di deflusso già utilizzate nella prima fase; ad alta quota si sono impostate entro circhi e valli glaciali forse favorite dal rilascio tensionale connesso con la scomparsa dei ghiacciai. Quest'ultima fase è ancora probabilmente attiva.

Al momento non si è in grado di dire se vi siano state altre fasi di morfogenesi carsica. È probabile che ve ne sia stata almeno una terza, intermedia tra le due descritte, ma non se ne escludono altre. Gli studi continuano.

BIBLIOGRAFIA

- [1]. SACCO F. (1907), *Il gruppo del Gran Sasso d'Italia*. Atti Reale Acc. Sc., Torino.
- [2]. ORTOLANI M. & MORETTI A. (1950), *Ricerche sulla morfologia e idrologia carsica. Il Gran Sasso d'Italia (versante meridionale)*. C.N.R. (Roma), 2, 119 pp.
- [3]. DEMANGEOT J. (1965), *Géomorphologie des Abruzzes Adriatiques. Mémoires et Documents du C.N.R.S.*, Paris, 403 pp.
- [4]. LORÈ A., MAGALDI D. & TALLINI M. (2002), *Morphology and morphometry of the Gran Sasso (Central Italy) surface karst*. Geogr. Fis. Dinam. Quat. 25, 123-134.
- [5]. MAGALDI D., LORÈ A. & PERONI P. (2004), *Assessing relationship between surface karst features and some geostructural elements by GIS in the Gran Sasso range (Abruzzi, Italy)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat. 27, 121-130.
- [6]. BERTINI T., BOSI C. & GALADINI F. (1989), *La conca di Fossa - S. Demetrio dei Vestini*. In *Guida all'escursione: Elementi di tettonica pliocenico-quaternaria ed indizi di sismicità olocenica nell'Appennino laziale-abruzzese (31 maggio - 2 giugno 1989)*, C.N.R. Centro di Studio per la Geologia Tecnica (E.N.E.A.) P.A.S. Lab. di Geologia Applicata alla Sismotettonica; 26-65.

IL CARSIAMO DELLA RISERVA NATURALE REGIONALE DI ZOMPO LO SCHIOPPO

di **ALESSANDRO LORÈ**

Geologo

L'area della Riserva Naturale Regionale di Zompo lo Schioppo è nota per la grande diffusione delle morfologie carsiche, sia superficiali sia sotterranee. La stessa cascata di Zompo Lo Schioppo ha origine da una risorgiva carsica.

A partire dal 2003, il Gruppo Grotte e Forre "Francesco de Marchi" del CAI dell'Aquila, in collaborazione con l'Ente Gestore della Riserva, ha avviato un vasto programma di ricerche sul carsismo dell'area.

Sino ad oggi sono stati completati i seguenti studi:

- il rilevamento geomorfologico di dettaglio delle morfologie carsiche superficiali;
- il rilievo di dettaglio delle cavità sotterranee conosciute;
- la ricerca ed il rilievo di nuove cavità sotterranee;
- la misura del tasso di dissoluzione carsica.

La presente nota sintetizza alcune delle conoscenze acquisite, con particolare riferimento al carsismo superficiale ed al meccanismo della circolazione idrica sotterranea.

Inquadramento generale dell'area

La Riserva Naturale Regionale Zompo lo Schioppo ricade entro il bacino idrografico del T. dello Schioppo, affluente in destra idrografica del F. Liri, e si posiziona al limite orientale del massiccio dei M. Simbruini, in corrispondenza del raccordo morfologico tra questo e la valle del Liri.

La quota minima viene raggiunta in corrispondenza del limite orientale della Riserva (572 m s.l.m.); la quota massima viene raggiunta in corrispondenza del M. Viglio (2156 m s.l.m.). Lo spartiacque definito dalla cresta comprendente le cime M. Viglio, M. Pratiglio, M. Crepacuore, M. Pozzotello, M. Ortara delimita il limite occidentale dell'area di studio.

L'area è caratterizzata da una forte discontinuità morfologica costituita da una serie pressoché continua di versanti ad elevata pendenza, che si susseguono con andamento nordovest-sudest e che nel complesso accomodano un dislivello di circa 300-400 metri. La parete da cui cade la famosa cascata è parte di questa discontinuità.

A valle di questa discontinuità la morfologia appare dolce, con prevalenza della morfogenesi fluviale la quale ha agito su sedimenti facilmente erodibili a prevalenza marnoso-arenacea.

A monte di essa, la morfologia è caratterizzata da una paleosuperficie a modesta acclività che si sviluppa a quote comprese tra 1100 e 1300 m s.l.m., correlabile ad una serie di superfici simili osservabili lungo la Valle del Liri sino a Capistrello e nel complesso immergenti verso nord. Il suo modellamento sarebbe avvenuto nel Pleistocene inferiore o medio in condizioni di drenaggio diretto verso nord, vale a dire in direzione opposta a quella attuale; l'inversione della direzione del drenaggio e la fossilizzazione della paleosuperficie sarebbe avvenuta nel Pleistocene medio, in conseguenza dell'arretramento della testata del sistema idrografico del Liri e questo processo (nonché i movimenti tettonici di alcune faglie) sarebbe all'origine del forte dislivello attualmente esistente tra essa e il fondovalle.

Attualmente la paleosuperficie è smembrata da una serie di valli fluviali profondamente incassate le quali ospitano corsi d'acqua a regime torrentizio. È da notare che lungo il loro corso sono presenti numerose cascate e significative discontinuità planoaltimetriche, a dimostrazione che il reticolo idrografico non ha ancora raggiunto il profilo di equilibrio.

L'orlo superiore della discontinuità morfologica è caratterizzato da profonde trincee e fessure di trazione, da frane di crollo e da fenomeni di *toppling and slumping*, che nel complesso fanno ritenere possibile la presenza di una deformazione gravitativa profonda interessante l'intero versante.

I rilievi montuosi, tra lo spartiacque e la paleosuperficie precedentemente descritta, sono caratterizzati dalla grande diffusione di morfologie glaciali. Un circo glaciale perfettamente conservato è osservabile in loc. La Liscia sul versante settentrionale di M. Ortara. A valle della soglia glaciale sono riconoscibili i resti di una morena che raggiunge quota 1500 m s.l.m..

Dal punto di vista geologico-strutturale l'area è caratterizzata da unità calcaree di piattaforma carbonatica (Giurassico sup. - Cretacico sup.) deformate a costituire una grande anticlinale rovescia sovrascorsa su depositi sinorogenici. Questi ultimi sono costituiti da depositi clastici carbonatici (Brecce della Renga, Miocene sup.) e sedimenti terrigeni torbiditici (Flysch della Val Roveto, Miocene medio - sup.).

Per effetto di tale piega i termini più antichi della sequenza stratigrafica affiorano nella parte interna del massiccio montuoso, vale a dire (nella zona in esame) in corrispondenza dello spartiacque.

Il contatto tra le unità calcaree ed i depositi sin-orogenici è definito da un fronte di sovrascorrimento la cui traccia in affioramento è rilevabile alla base del rilievo.

La direzione di immersione della stratificazione nei carbonati si mantiene alquanto costante ($50^\circ \pm 10^\circ$ per gli strati diritti, $230^\circ \pm 10^\circ$ per gli strati rovesci).

Alla tettonica compressiva, riconducibile all'Orogenesi Appenninica, si è sovrapposta una tettonica distensiva, espressa da faglie normali ad alto angolo che hanno resecato la struttura originaria. Queste hanno definito linee di maggior debolezza meccanica dell'ammasso roccioso che hanno almeno in parte diretto l'evoluzione morfogenetica dell'area.

I sedimenti post-orogenici sono costituiti essenzialmente da sedimenti alluvionali, sia terrazzati sia del fondovalle attuale e da falde detritico-coluviali.

Di particolare interesse per il suo ruolo nella morfogenesi carsica è un'unità post-orogena costituita da breccie calcaree a matrice rossastra poggianti in discordanza sul substrato carbonatico con contatto marcatamente erosivo ed affioranti in lembi di varia estensione a quote superiori a 1000 m s.l.m..

Gli affioramenti migliori e più completi dal punto di vista stratigrafico sono stati rilevati nell'area dell'eremo di S. Maria del Cauto, da cui il nome informale di "breccie del Cauto" con il quale l'unità verrà di seguito definita.

Si tratta di breccie calcaree più o meno cementate, organizzate in strati e banchi sovente mal definiti all'interno dei quali a volte si riconosce una ciclicità nella granulometria. Gli spessori rilevati risultano variabili tra pochi metri e la cinquantina di metri. L'ambiente di sedimentazione è di tipo conoide di deiezione con apporti torrentizi e di *debris-flow*. Poiché tali breccie sono associate alla paleosuperficie su descritta, esse possono essere riferite al Pleistocene inf. (?) – medio.

Descrizione delle principali morfologie carsiche superficiali rilevate

VALLI CIECHE

Alcune vallecole cieche sono state riconosciute al margine orientale della paleosuperficie su descritta. Esse terminano in corrispondenza di una trincea di trazione che si sviluppa parallela al versante in corrispondenza della quale sono presenti protoinghiottitoi.

DOLINE DI DISSOLUZIONE

Doline a conca e ad imbuto, di diametro compreso tra 2 e 10 metri e profondità non superiore a 5 metri sono presenti nelle loc. La Liscia e Collalto; il substrato è costituito da calcari mesozoici di piattaforma carbonatica.

Doline a fondo piatto o a conca, di diametro compreso tra 10 e 30 metri e profondità fino a 10 metri sono presenti sulla paleosuperficie nell'area compresa tra Collalto, La Liscia e Cauto. I loro fianchi sono modellati nelle brecce del Cauto, mentre il fondo generalmente raggiunge i calcari mesozoici del substrato. Alcune di queste fungono da terminazione per vallecole torrentizie poco incise ed a modesto sviluppo.

POZZI, DOLINE DI CROLLO

Tre doline di crollo di diametro compreso tra 3 e 6 metri e profondità compresa tra 1 e 3 metri sono presenti nei pressi in loc. La Liscia. Altre (almeno una ventina) sono presenti in un'area posta circa 500 metri a nord-ovest di S. Maria del Cauto facente parte della paleosuperficie già citata. In questa zona le doline si associano a profonde trincee interpretabili come tratti di grotta crollati ed a pozzi di diametro raramente superiore ad un metro e profondità raramente superiore a 2 metri. Tutti i pozzi e le doline di crollo sono aperti nei calcari mesozoici.

CAMPI SOLCATI RUINIFORMI

Nella zona compresa tra le locc. Collalto e S. Maria del Cauto sono diffusi i campi solcati ruiniformi. Questa peculiare morfologia si è sviluppata esclusivamente a spese delle brecce del Cauto e si presenta in forma di trincee di dissoluzione carsica larghe da pochi centimetri a 10 metri, profonde da 1 a 15 metri (in media 3-5 metri) e lunghe fino ad un centinaio di metri, le quali isolano prismi di brecce del Cauto dalle facce fortemente corrose. A tratti il paesaggio assume un aspetto a labirinto particolarmente suggestivo dal punto di vista paesaggistico. Si tratta evidentemente di un morfotipo antico e probabilmente non più in fase di evoluzione, conservatosi per la particolare posizione geografica che è venuto ad assumere in ragione della fossilizzazione della paleosuperficie su cui si trova.

Misura del tasso di dissoluzione carsica

In collaborazione con il prof. D. Magaldi, dell'Università degli Studi dell'Aquila, è stata effettuata una misura del tasso di dissoluzione carsica nell'area di Zompo lo Schioppo.

Numerose sono le relazioni che legano precipitazione annua, surplus idrico, evapotraspirazione, temperatura, pressione dell'anidride carbonica nell'aria e nell'acqua ecc., alla velocità di dissoluzione dei carbonati. Da queste è possibile ottenere dati indicativi su quello che può definirsi il tasso "normale" o pluriennale della dissoluzione delle rocce carbonatiche nella regione appenninica.

Per l'area di Zompo lo Schioppo, mancando dati affidabili sul chimismo delle acque, è stata presa in considerazione la relazione di Kaufmann:

$$\text{Velocità di dissoluzione (mm/ky)} = Kc * Q$$

dove Kc è una costante che dipende dal clima (temperatura), dalla pressione di CO₂ nell'aria e nei fluidi del suolo e dalla densità della roccia; Q è la quantità di acqua che si infiltra per unità di superficie.

Questa relazione è stata approssimata per una temperatura media di 5°C ed una pressione di CO₂ nell'aria e fluidi del suolo pari a 10^{-2.5} atmosfere, con una semplice relazione lineare:

$$\text{Velocità di dissoluzione (mm/ky)} = 0,04*(P-E)$$

dove P ed E rappresentano rispettivamente, la precipitazione media annua e la evapotraspirazione potenziale. Utilizzando i dati climatici relativi alla vicina stazione termopluviometrica di Cappadocia, si ottiene un valore medio della velocità di dissoluzione pari a 28 mm/ky.

Una misura diretta del tasso di dissoluzione è stata ottenuta con l'installazione entro l'Abisso della Liscia di quattro microerosimetri. Questi sono costituiti da sezioni sottili di roccia, tagliate da campioni provenienti dalla stessa cavità, fissate per un lato su vetrino microscopico e con l'altro lato privo di protezione.

I microerosimetri sono stati fissati a diverse profondità alle pareti dell'Abisso e lasciate in situ per 353 giorni. Prima della sistemazione in grotta, sono stati fotografati e descritti al microscopio polarizzatore; dopo il recupero, l'osservazione al microscopio polarizzatore del bordo della sezione sottile ha permesso di valutare lo spessore massimo disciolto o quanto meno chimicamente attaccato. Le misure sono state effettuate con il reticolo micrometrico dell'oculare a 400 ingrandimenti. Si è così ottenuta l'entità della erosione chimica (vedi tabella sottostante), il cui valore medio è 62,15 mm/ky. L'analisi microscopica è stata effettuata dal prof. D. Magaldi, dell'Università dell'Aquila.

Codice vetrino	Profondità entro grotta (m)	Dissoluzione misurata (mm/ky)
4	15	96,7
2	23	24,2
1	34	6,8
3	81	120,9
MEDIA:		62,15

Considerazioni finali

Nella Riserva Naturale di Zompo lo Schioppo, il fenomeno carsico interessa in modo esclusivo le unità carbonatiche mesozoiche e le breccie del Cauto, le uniche unità rocciose carsificabili.

Significativa appare la correlazione tra morfotipi carsici e litologia. Grotte, doline di crollo e pozzi interessano esclusivamente i calcari mesozoici di piattaforma carbonatica, mentre i campi solcati ruiniformi interessano esclusivamente le Breccie del Cauto. Le doline di dissoluzione sono presenti su entrambe le litologie, ma quelle modellate nelle Breccie del Cauto raggiungono dimensioni maggiori e sovente si interrompono sui calcari mesozoici affioranti sotto di esse. È evidente che la differente litologia ha controllato il modellamento carsico.

Le Breccie del Cauto sono estremamente porose e ciò sembra aver diretto il carsismo verso il modellamento di morfologie superficiali piuttosto che sotterranee; probabilmente, il fatto che l'acqua non abbia difficoltà a percolare attraverso di esse ha reso non necessaria (dal punto di vista idraulico) la genesi di cavità sotterranee.

I calcari mesozoici del substrato, viceversa, appaiono alquanto compatti, con poche discontinuità rappresentate dai piani di stratificazione e dai joints.

Le misure effettuate della velocità di dissoluzione carsica hanno evidenziato che, a fronte di un valore medio stimato di 28 mm/ky, entro l'Abisso della Liscia si ha una velocità di dissoluzione più che doppia (62,15 mm/ky). Questo dato evidenzia il ruolo fondamentale delle cavità sotterranee nei processi di dissoluzione, potendosi affermare che gran parte della dissoluzione carsica avviene proprio entro di queste.

Particolarmente interessanti sono le variazioni rilevate della velocità di dissoluzione con la profondità.

Tra il piano campagna ed i 34 metri di profondità, difatti, si osserva un drastico decremento della velocità di dissoluzione. Questo è congruente con un ingresso dall'alto dell'acqua ed una sua direzione di flusso sostanzialmente verticale, con progressiva saturazione in carbonati e conseguente

riduzione della dissoluzione. Anomalo risulta invece il valore di 120,9 mm/ky misurato a 81 metri di profondità, da porsi probabilmente in relazione con la zona vadosa.

Nel complesso, il quadro morfologico rilevato è compatibile con l'esistenza nell'area di un epicarso caratterizzato da linee di drenaggio preferenziale delle acque, a sviluppo essenzialmente verticale, lungo le discontinuità strutturali della roccia, secondo il modello proposto da Klimchouk [3] e schematizzato in fig.1.

Secondo Klimchouk, il ruolo idrogeologico dell'epicarso è quello di un sistema di immagazzinamento, ripartizione e redistribuzione spaziale e temporale delle acque di infiltrazione dirette verso la falda basale carbonatica.

L'organizzazione dei pattern di permeabilità nell'epicarso evolve in maniera dinamica al fine di facilitare la convergenza delle acque di infiltrazione verso collettori alla sua base, che raccordano questo con la falda profonda.

Questo si ripercuote nell'evoluzione del carsismo superficiale, il quale tende ad "adattarsi" alla distribuzione dei *pattern* di permeabilità alla base dell'epicarso.

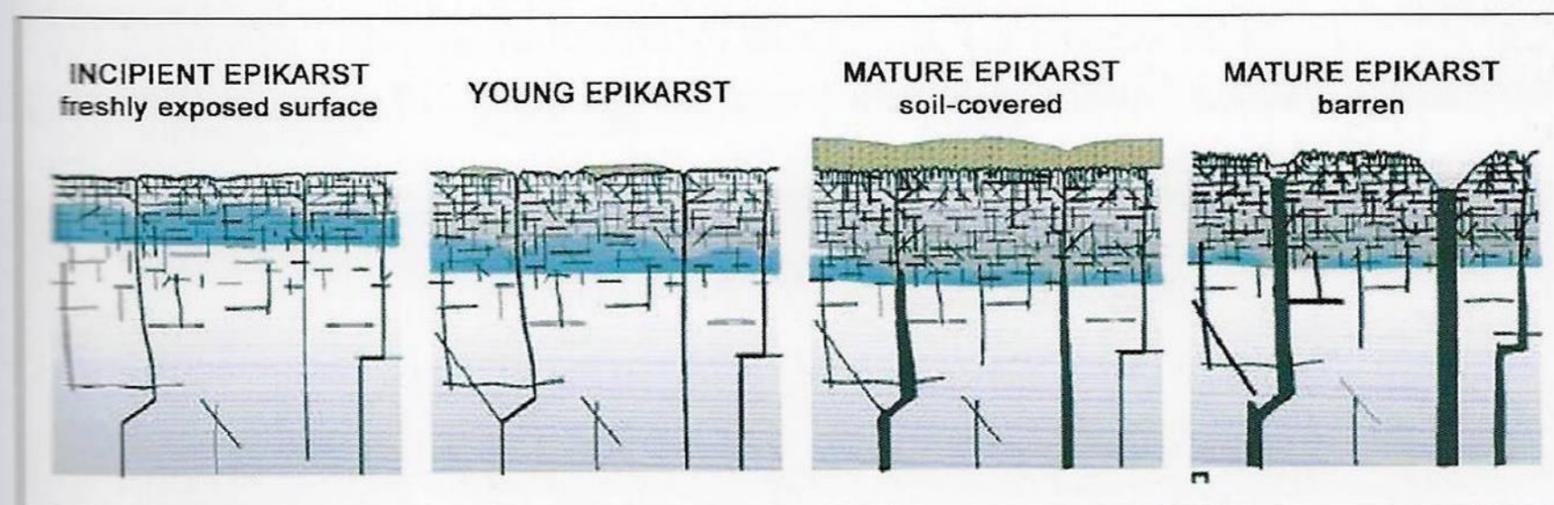


Fig.1. Modello di sviluppo dell'epicarso proposto da Klimchouk.

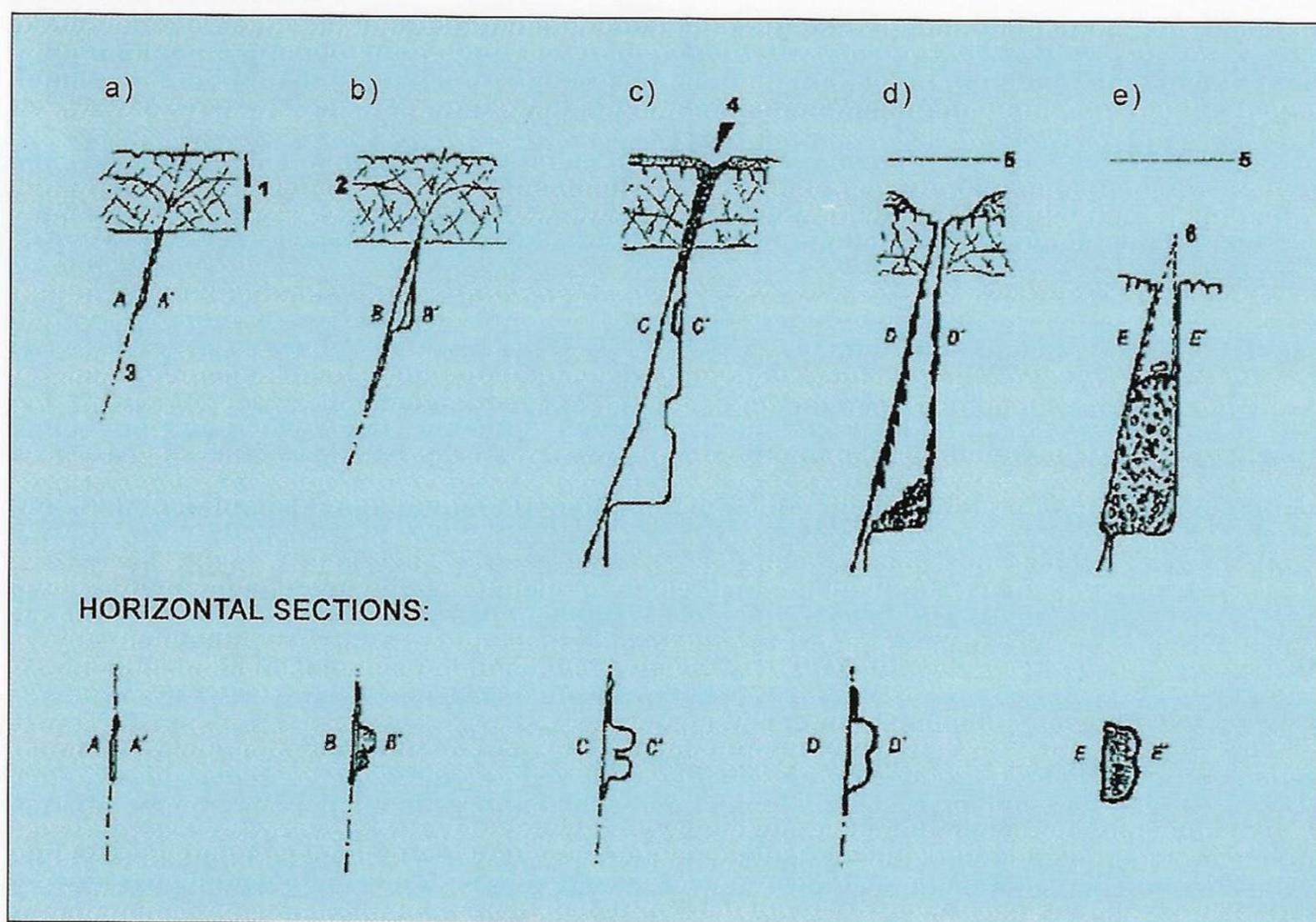
Caratteristica dell'epicarso è la permeabilità significativamente più elevata (1-4 ordini di grandezza superiore) rispetto le rocce che contengono la falda profonda. Questo fa sì che esso possa immagazzinare, per unità di volume, quantità d'acqua significativamente superiori rispetto l'acquifero profondo.

In quest'ottica, la sorgente di Zompo lo Schioppo può essere interpretata come una sorgente associata all'acquifero di epicarso e quindi la sua attività è direttamente associata al sistema idrogeologico di regolazione dell'infiltrazione delle acque superficiali. Anche il lago al fondo dell'abisso della Liscia è da interpretarsi come emergenza dell'acquifero di epicarso.

Nel modello proposto da Klimchouk, un particolare significato dal punto di vista morfogenetico hanno gli hidden shafts (letteralmente "pozzi nascosti"), che si sviluppano nel sottosuolo per dissoluzione lungo piani strutturali. Da questi derivano, per approfondimento e coalescenza, le grotte; il loro collasso, viceversa, dà origine alle doline di crollo ed ai pozzi in superficie, secondo il modello proposto da Baron [1] e sintetizzato in fig. 2.

In questo quadro, le grotte a sviluppo verticale riconosciute nell'area sono rappresentative del sistema di drenaggio preferenziale delle acque sviluppatosi entro l'epicarso con la funzione di concentrare e dirigere i flussi idrici dalla superficie verso l'acquifero. Le misure del tasso di dissoluzione effettuate nell'Abisso della Liscia sono congruenti con tale ipotesi e il valore di 120,9 mm/ky misurato a 81 metri di profondità può essere rappresentativo della dissoluzione entro la zona vadosa.

Al fine di verificare quali siano le direttrici preferenziali di drenaggio sotterraneo delle acque, è stata effettuata un'analisi delle lineazioni rilevate in quattro grotte dell'area: Collalto 1, Collalto 2, Abisso della Liscia e Del Casale. Il rilievo delle lineazioni è stato effettuato sui rilievi topografici delle cavità, opportunamente orientati. Per ogni lineazione riconosciuta è stata misurata la direzione (riportata nell'intervallo 0° - 180°) e la lunghezza



Modello di sviluppo degli *hidden shafts* proposto da Baron.

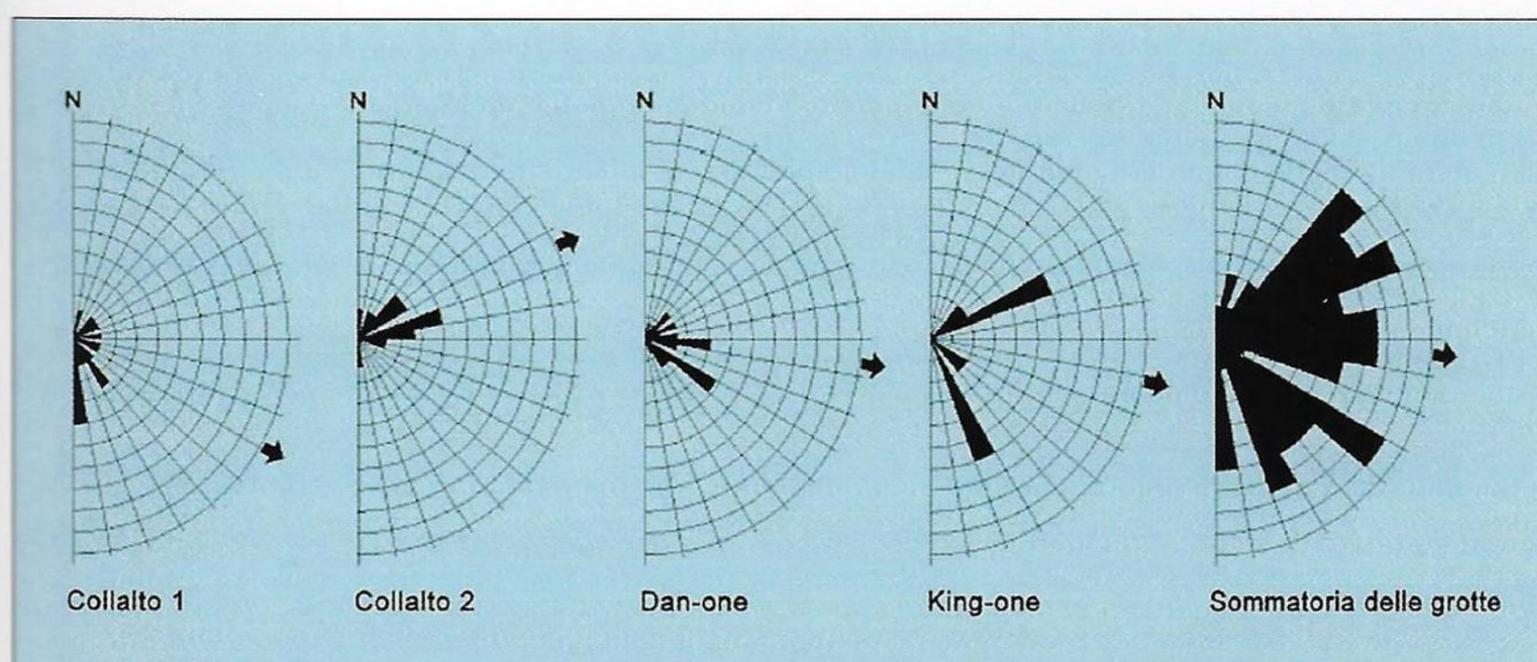


Fig. 3: Diagramma a rosa delle lineazioni rilevate nelle principali grotte dell'area di Zompo lo Schioppo.

(espressa in metri). Infine i dati sono stati riportati, per ogni cavità, in un diagramma a rosa (fig. 3), nel quale la lunghezza dei singoli "spicchi" è proporzionale alla sommatoria normalizzata della lunghezza delle lineazioni rilevate lungo i singoli intervalli di direzione. La freccia al margine dei diagrammi indica la direzione del vettore sommatoria delle lineazioni rilevate.

Dall'analisi dei diagrammi è evidente il forte controllo strutturale sullo sviluppo delle cavità. Le lineazioni con direzione 120° - 160° possono essere messe in relazione con la stratificazione, avente nell'area la stessa direzione media. Le altre lineazioni possono essere messe in relazione con sistemi di joints.

È stato elaborato anche il diagramma a rosa dell'insieme delle lineazioni misurate in tutte le grotte considerate (diagramma "sommatoria delle grotte"), ed è interessante notare come in esso la direzione del vettore sommatoria delle lineazioni rilevate sia orientato est-ovest, vale a dire risultando sostanzialmente perpendicolare al sistema di pareti rocciose su cui si apre la sorgente di Zompo lo Schioppo.

È evidente l'assoluta peculiarità dell'area posta tra lo spartiacque ed i confini occidentali della Riserva, area caratterizzata da un assetto geomorfologico di assoluto valore scientifico.

Questo, unito anche all'evidenza di uno stretto legame geomorfologico ed idrogeologico tra l'area in parola ed il territorio della Riserva, spinge lo scrivente ad auspicare l'attuazione di adeguate politiche di tutela, eventualmente anche mediante ampliamento dei confini della Riserva.

BIBLIOGRAFIA

- [1]. BARON IVO (2003), *Speleogenesis along sub-vertical joints: A model of plateau karst shaft development: A case study: the Dolny Vrch Plateau (Slovak Republic)*, *Speleogenesis and Evolution of Karst Aquifers* 1 (2).
- [2]. GIRAUDI C. (1986), *Inversione pleistocenica del drenaggio in alta Val Roveto (Abruzzo sud-occidentale)*, *Mem. Soc. Geol. It.*, 35, 847-853.
- [3]. KLIMCHOUK A. B. (2004), *Toward defining, delimiting and classifying epikarst: its origin, processes and variants of geomorphic evolution*, *Speleogenesis and Evolution of Karst Aquifers*, 2 (1).
- [4]. MASSOLI-NOVELLI R. & PETITTA M. (2000), *Studio della sorgente carsica di Zompo lo Schioppo e del sistema idrogeologico connesso*, relazione finale sul programma di ricerca.

STUDIO, ANALISI, ELABORAZIONE DATI RISERVA NATURALE "ZOMPO LO SCHIOPPO"

di ALBERTO LIBERATI



Risorgenza di Zompo Lo Schioppo nel periodo di massima portata (gennaio). Foto: Alberto Liberati

Il progetto di ricerca sul carsismo della Riserva Naturale Regionale "Zompo Lo Schioppo" ha previsto come fase iniziale lo studio, l'analisi e l'elaborazione su base grafica dei dati della stazione pluviometrica locale. Potendo contare anche sui dati di portata dalla risorgenza di Zompo Lo Schioppo (che genera la cascata omonima caratterizzante l'intera Riserva), si sono correlati questi coi primi ottenendo risultati interessanti.

I dati di partenza – indicanti la situazione meteo in Riserva e la portata della risorgenza di Zompo Lo Schioppo – hanno fatto riferimento a un intervallo temporale congruo e omogeneo: il quinquennio 1999-2003 e i primi due quadrimestri 2004 (nel quadrimestre successivo ha avuto inizio la fase operativa del Progetto di Ricerca sul carsismo della Riserva Naturale di Zompo Lo Schioppo).

I dati sono stati elaborati, per ciascun anno e sull'intero periodo di riferimento, ottenendo grafici relativi a:

- condizione meteorologica nella Riserva,
- inattività/attività della risorgenza Zompo Lo Schioppo,
- tipologia portata della risorgenza Zompo Lo Schioppo,
- portata risorgenza/condizione meteorologica nella Riserva.

ANALISI DATI ANNO 1999

Nel corso dell'anno di osservazione (1999), le precipitazioni a carattere nevoso hanno superato appena la settimana, quelle a carattere piovoso di poco i due mesi, il regime di nuvolosità ha interessato la riserva per un mese e mezzo; una situazione di variabilità si è registrata per circa due mesi, mentre per il resto dell'anno (oltre sei mesi) la condizione meteorologica è stata di sereno.

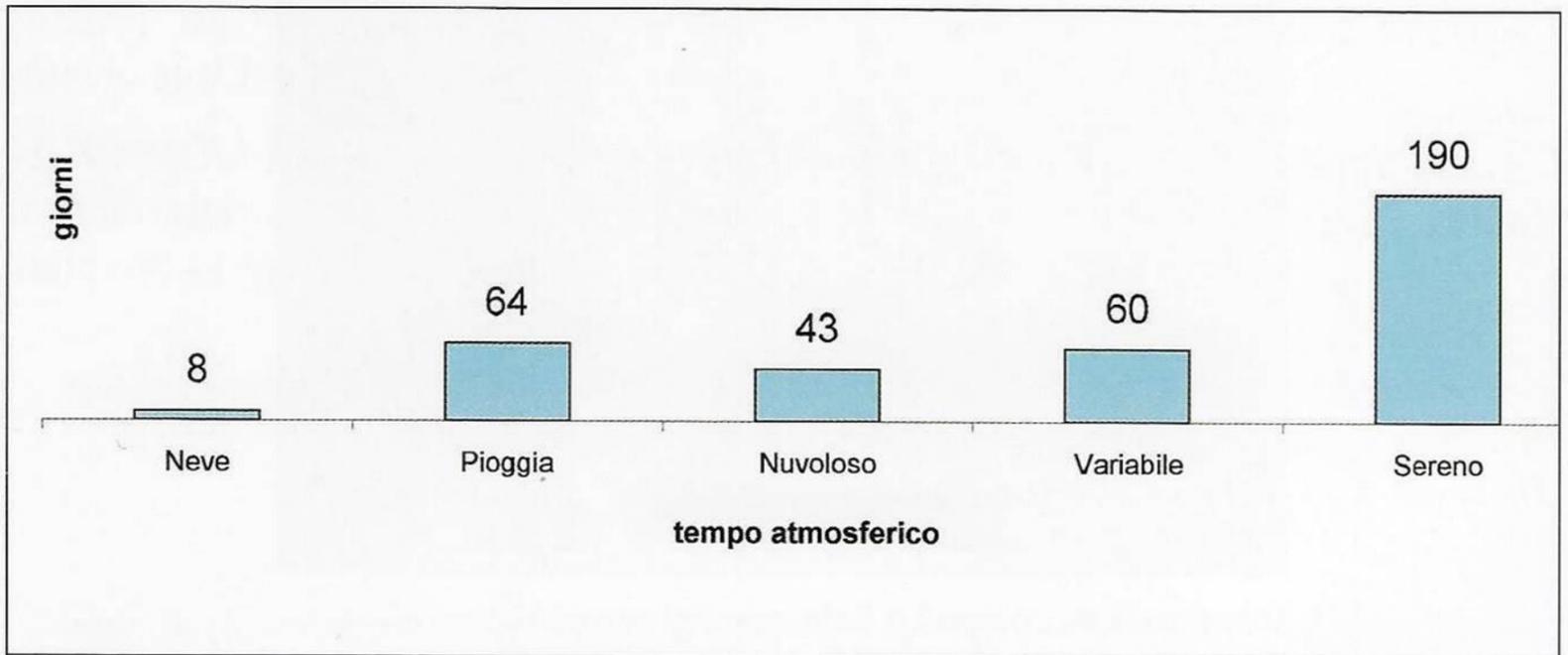


Grafico 1 - 1999: condizione meteorologica giornaliera Riserva "Zompo Lo Schioppo".

Nel primo trimestre la risorgenza ha registrato un'attività intermittente, nel secondo un'attività costante, mentre il terzo e il quarto sono stati caratterizzati nuovamente da attività intermittente.

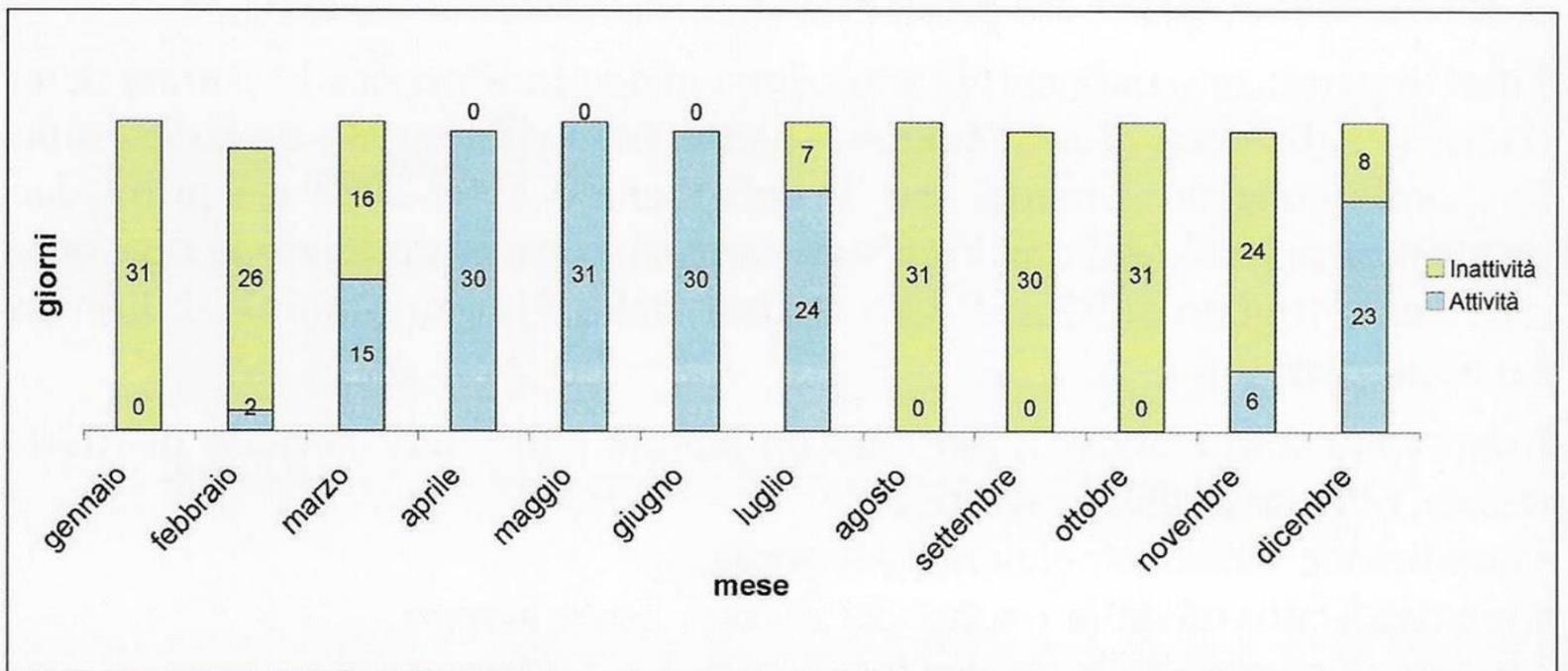


Grafico 2 - 1999: inattività/attività giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

Oltre la metà del periodo di riferimento (1999) è stata dominata da secca della risorgenza, poco meno di un quarto del periodo dalla massima portata, 15% del periodo da portata media, il restante da una portata minima.

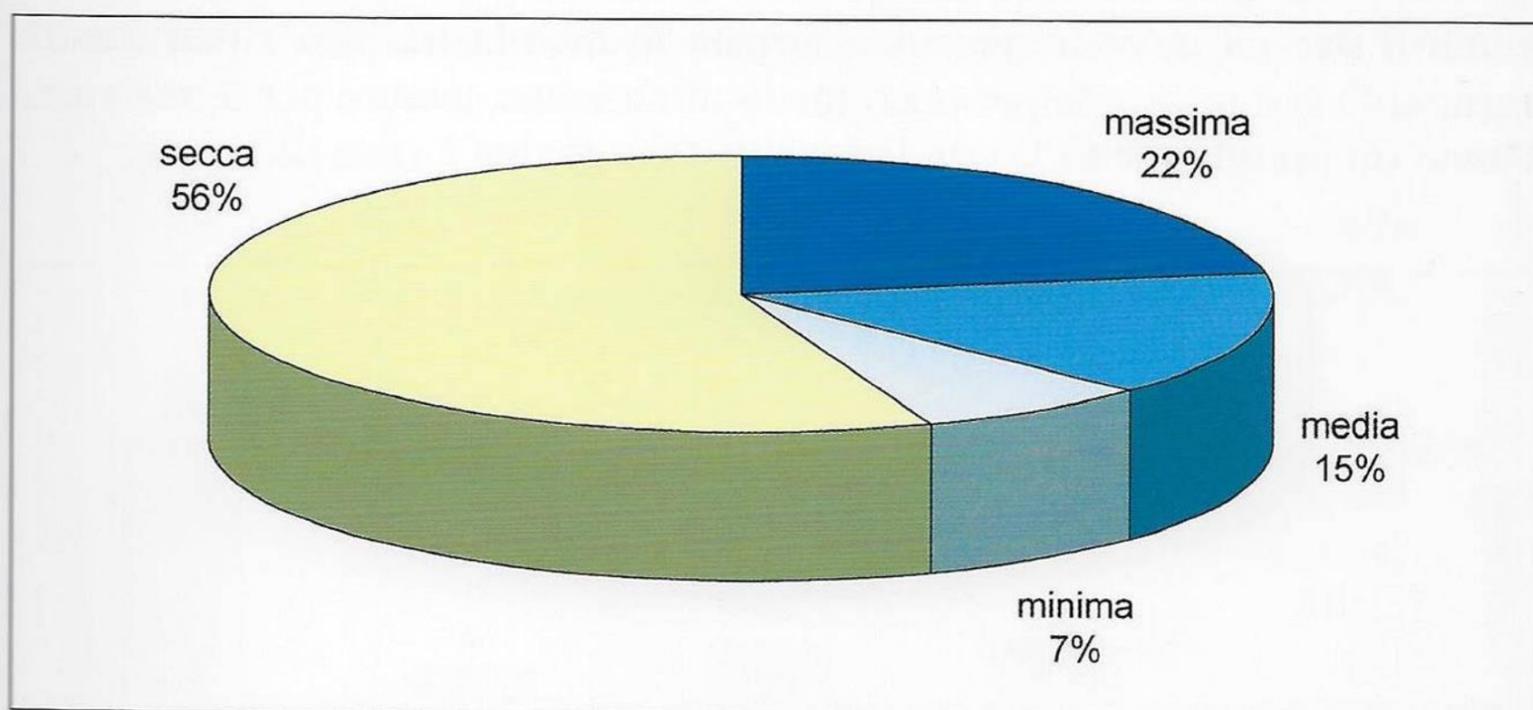


Grafico 3 - 1999: tipologia portata giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

Dopo brevi periodi di intermittenza, nel periodo compreso tra gli inizi di aprile e la prima metà di giugno la risorgenza ha avuto una portata massima per poi riattivarsi – a intermittenza – da metà novembre.

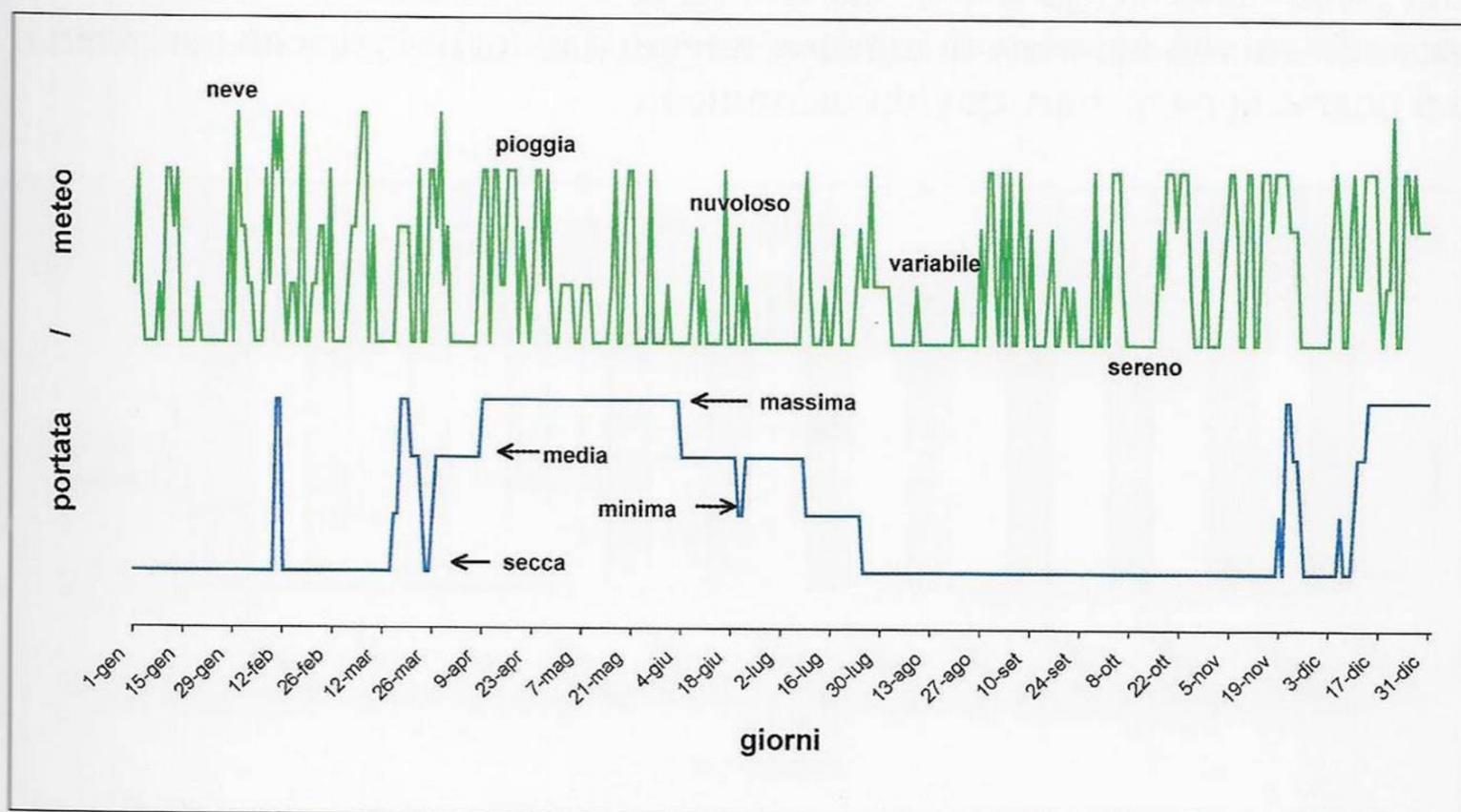


Grafico 4 - 1999: portata risorgenza/condizione meteorologica Riserva.

ANALISI DATI ANNO 2000

Nel corso dell'anno di osservazione (2000), le precipitazioni a carattere nevoso sono state trascurabili, quelle a carattere piovoso non hanno raggiunto i due mesi, come pure le giornate di nuvolosità; una situazione di variabilità si è registrata per poco meno di un mese, mentre per il resto dell'anno (quasi otto mesi) la condizione meteorologica è stata di sereno.

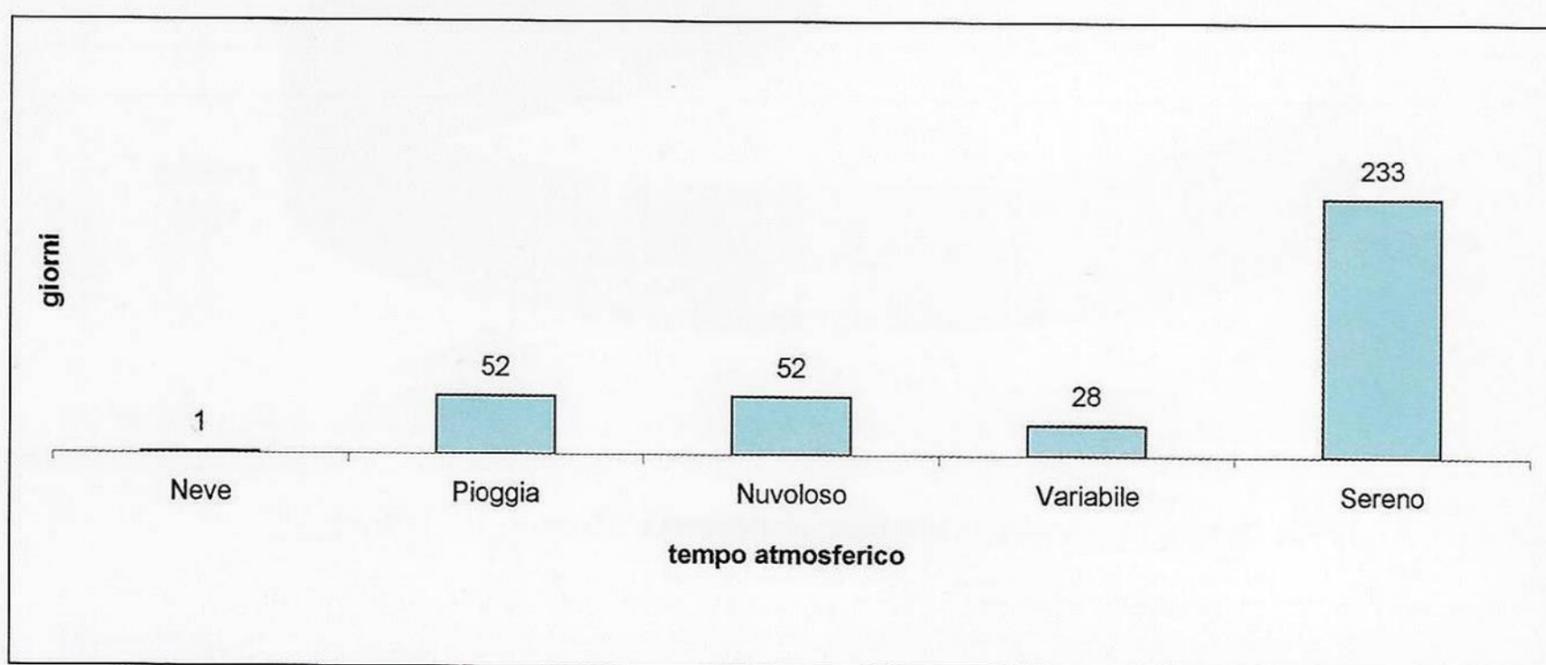


Grafico 1 - 2000: condizione meteorologica giornaliera Riserva "Zompo Lo Schioppo".

Nel primo trimestre la risorgenza ha registrato un'attività intermittente, nel secondo attività nei mesi di aprile e maggio, nel terzo inattività completa e nel quarto nuovamente attività intermittente.

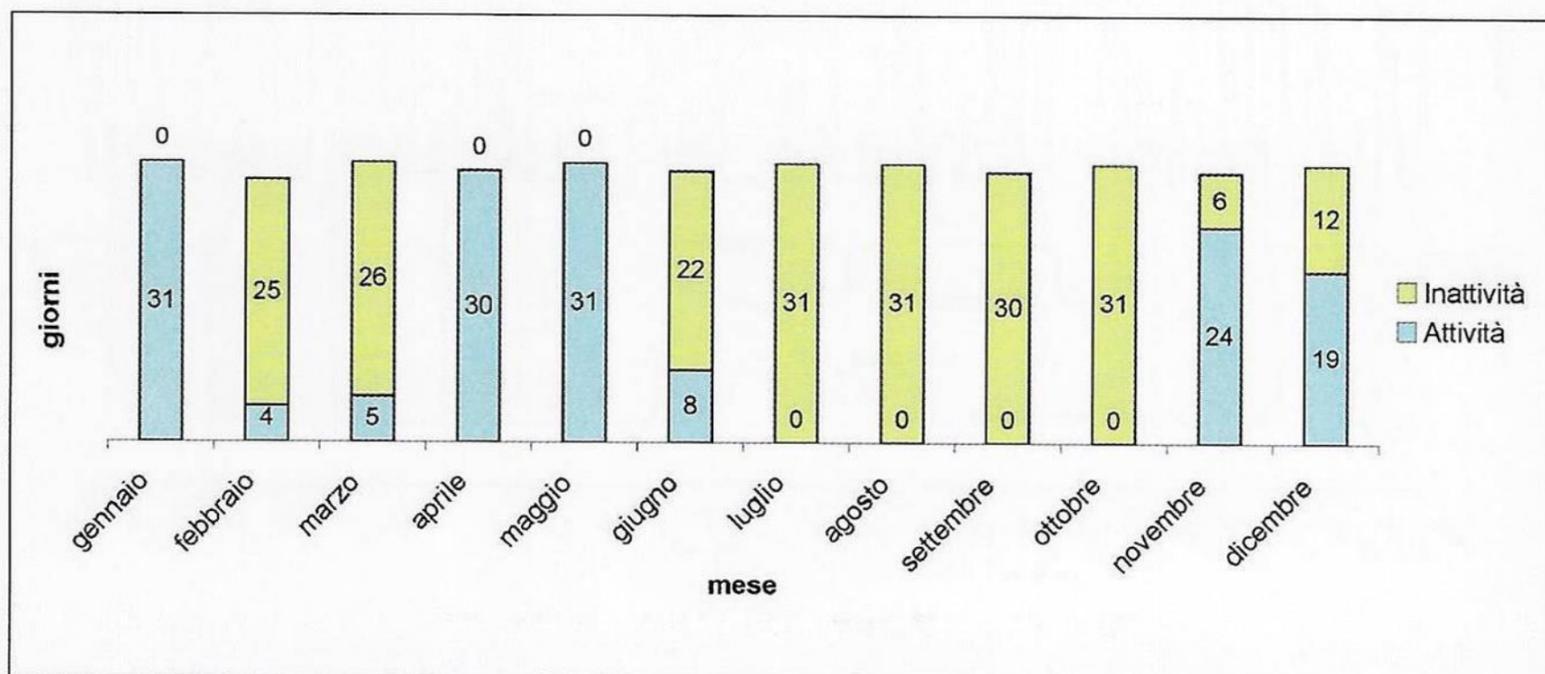


Grafico 2 - 2000: inattività/attività giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

Oltre la metà del periodo di riferimento (2000) è stata dominata da secca della risorgenza, il 16% da massima portata, circa un decimo da portata media e il restante da una portata minima.

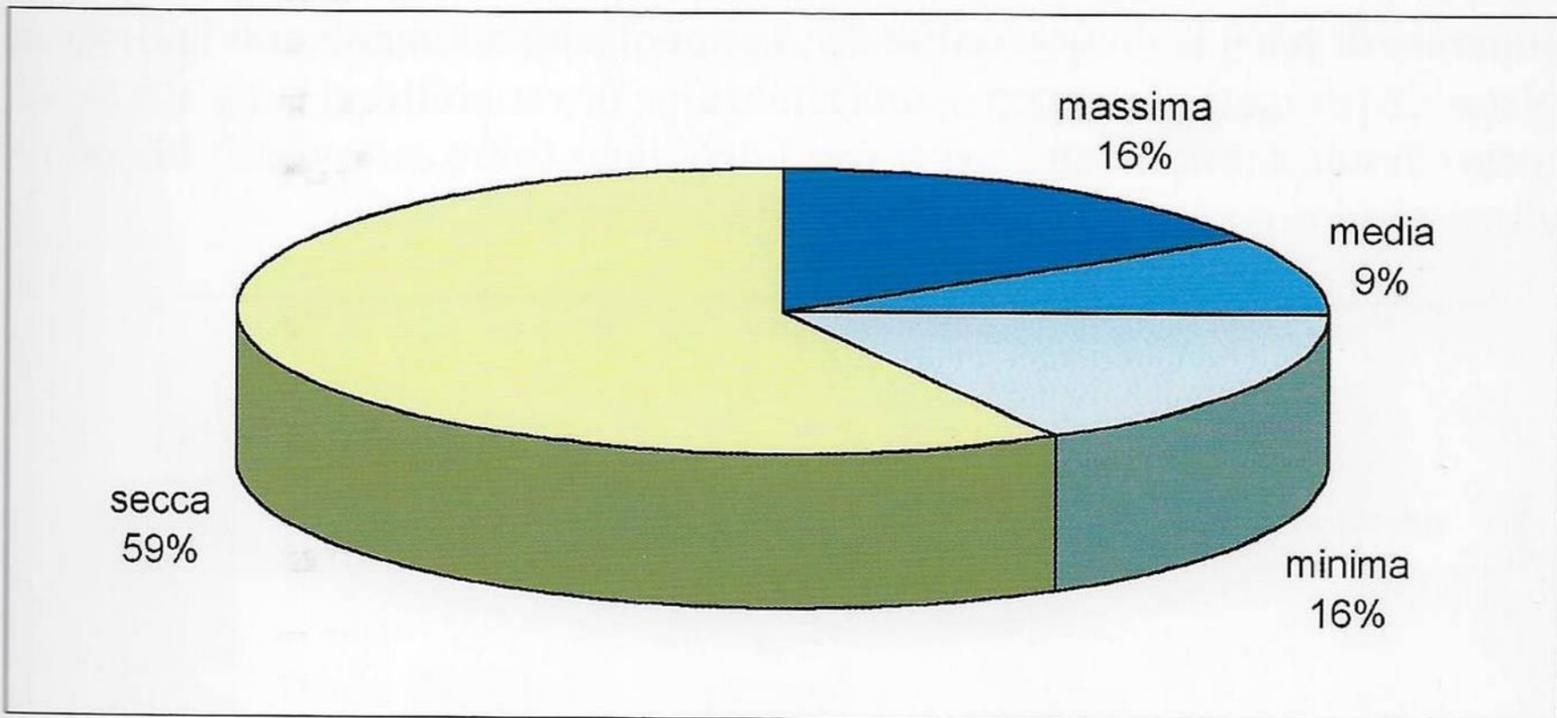


Grafico 3 - 2000: tipologia portata giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

Dopo un periodo iniziale caratterizzato dalla massima portata, questa si è andata affievolendo fino a raggiungere la secca della metà febbraio, per riprendere dalla fine di marzo alla metà giugno ed infine dagli inizi di novembre a dicembre, tranne una breve pausa a metà mese.

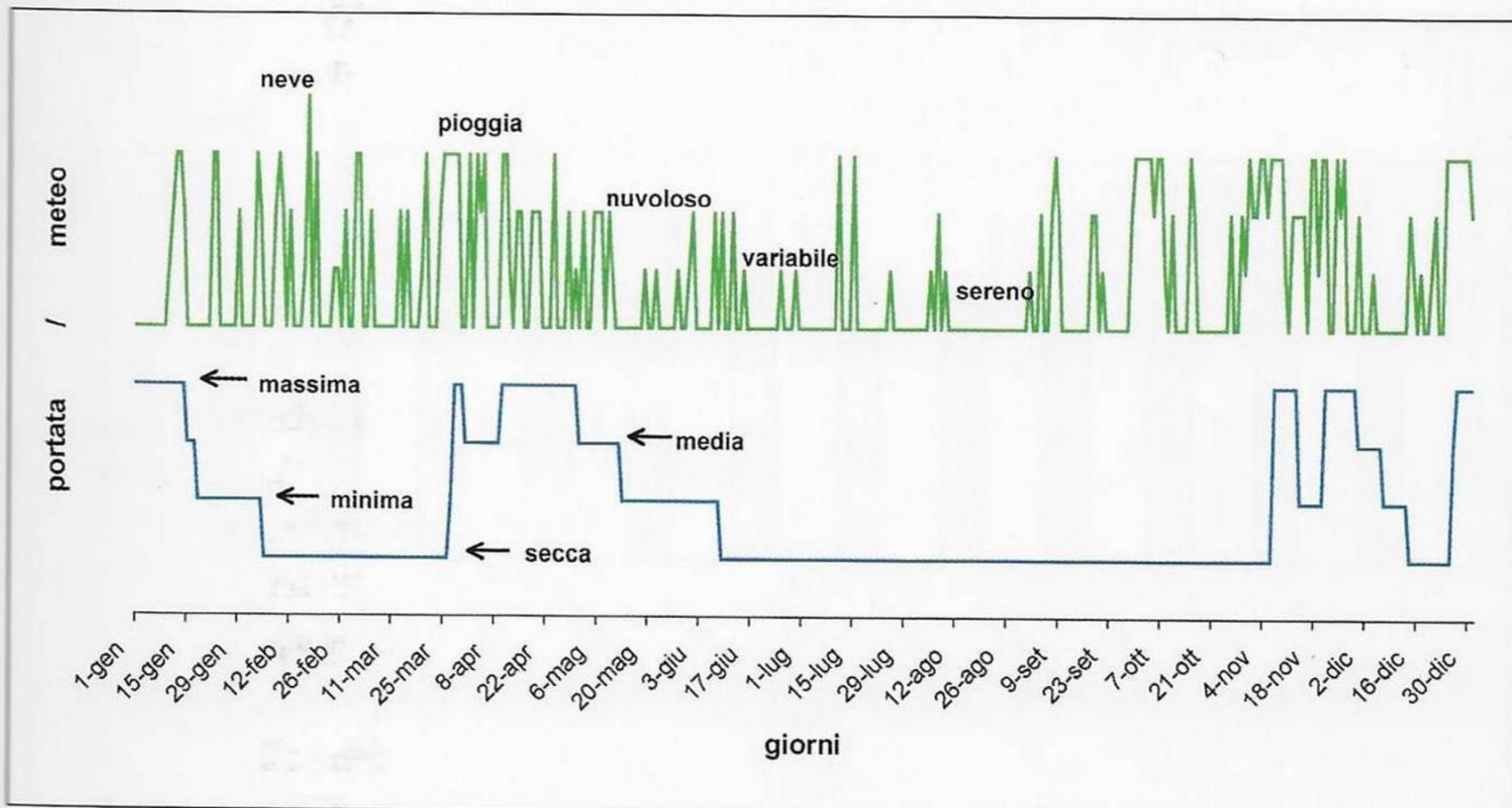


Grafico 4 - 2000: portata risorgenza/condizione meteorologica Riserva.

ANALISI DATI ANNO 2001

Nel corso dell'anno di osservazione (2001), le precipitazioni a carattere nevoso non hanno raggiunto la settimana, quelle a carattere piovoso hanno superato di poco le cinque settimane, la nuvolosità ha interessato la Riserva Naturale per un mese e mezzo; una situazione di variabilità si è registrata per meno di due mesi, mentre per il resto dell'anno (oltre sette mesi) la condizione meteorologica è stata di sereno.

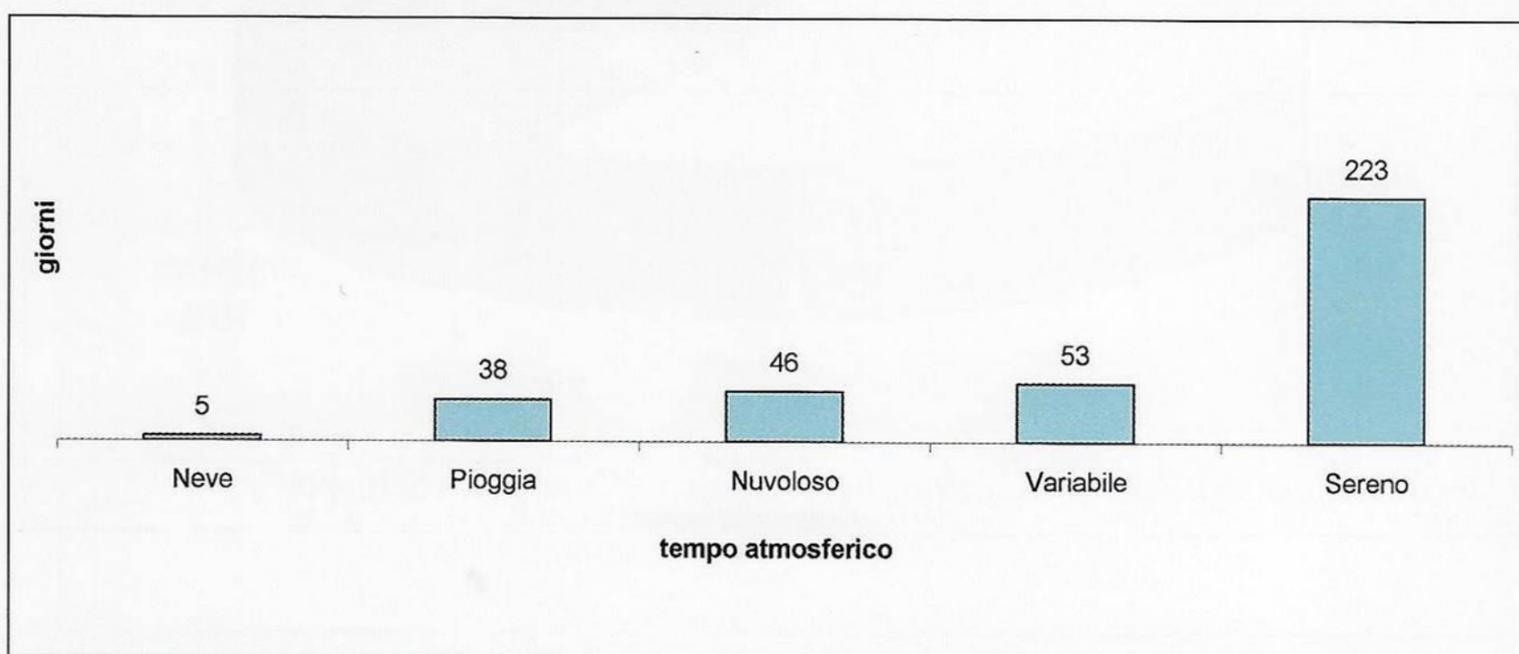


Grafico 1 - 2001: condizione meteorologica giornaliera Riserva "Zompo Lo Schioppo".

Nel primo e nel secondo trimestre la risorgenza è stata attiva; nel semestre successivo inattiva.

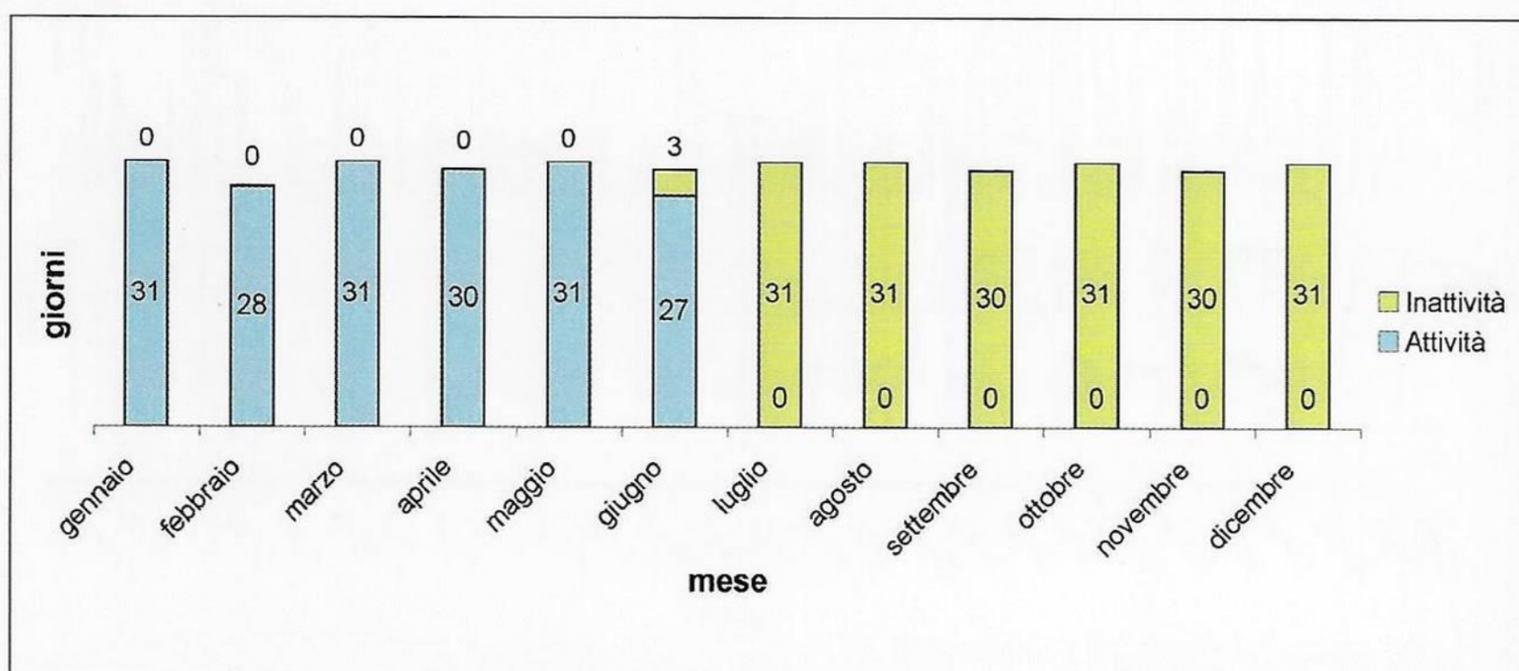


Grafico 2 - 2001: inattività/attività giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

La metà del periodo di riferimento (2001) è stata dominata da secca della risorgenza, un quinto del periodo da portata massima, circa un quarto da una portata media, il restante da una portata minima.

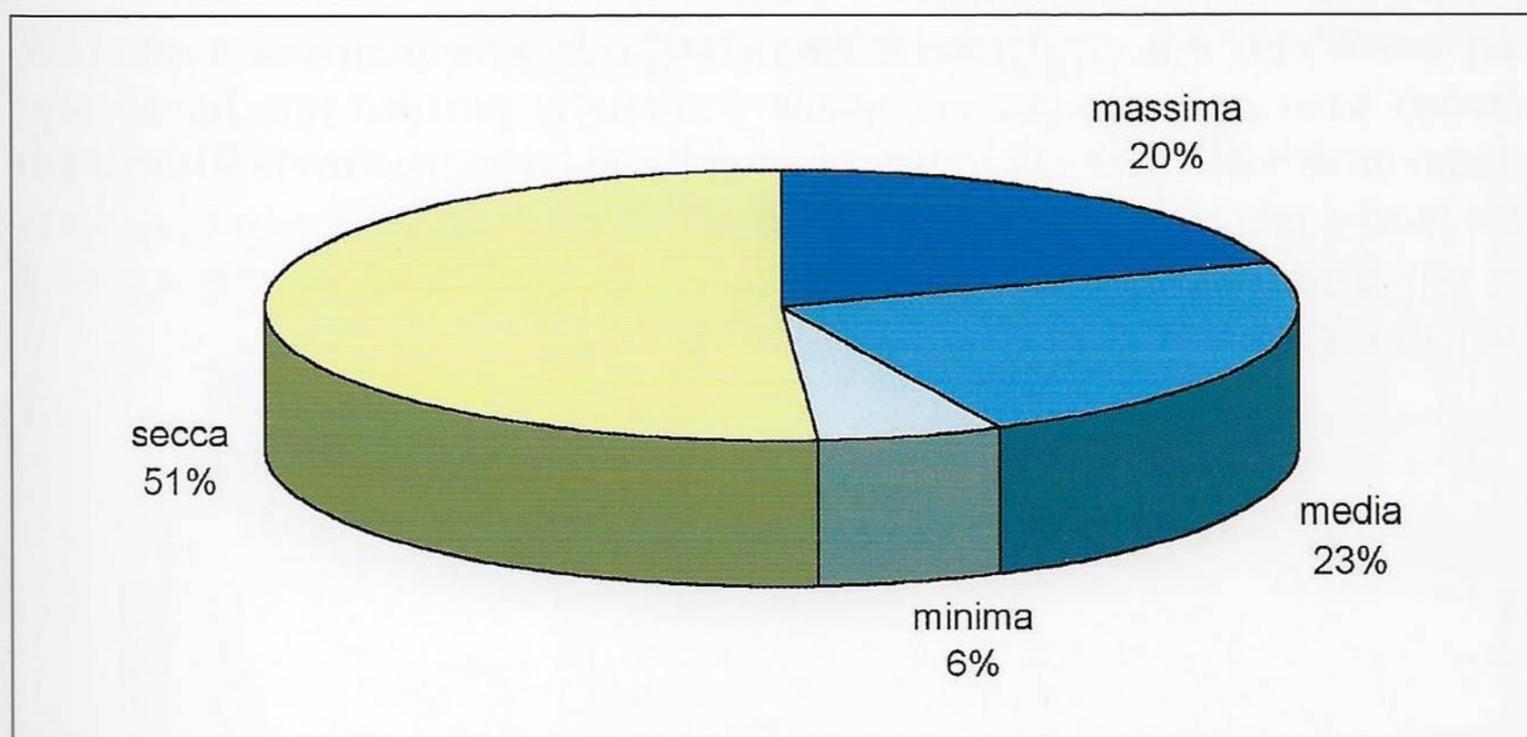


Grafico 3 - 2001: tipologia portata giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

Il primo semestre è stato caratterizzato da una portata massima intervallata da periodi di portata media, per raggiungere la secca e mantenere lo stato per tutto il secondo semestre.

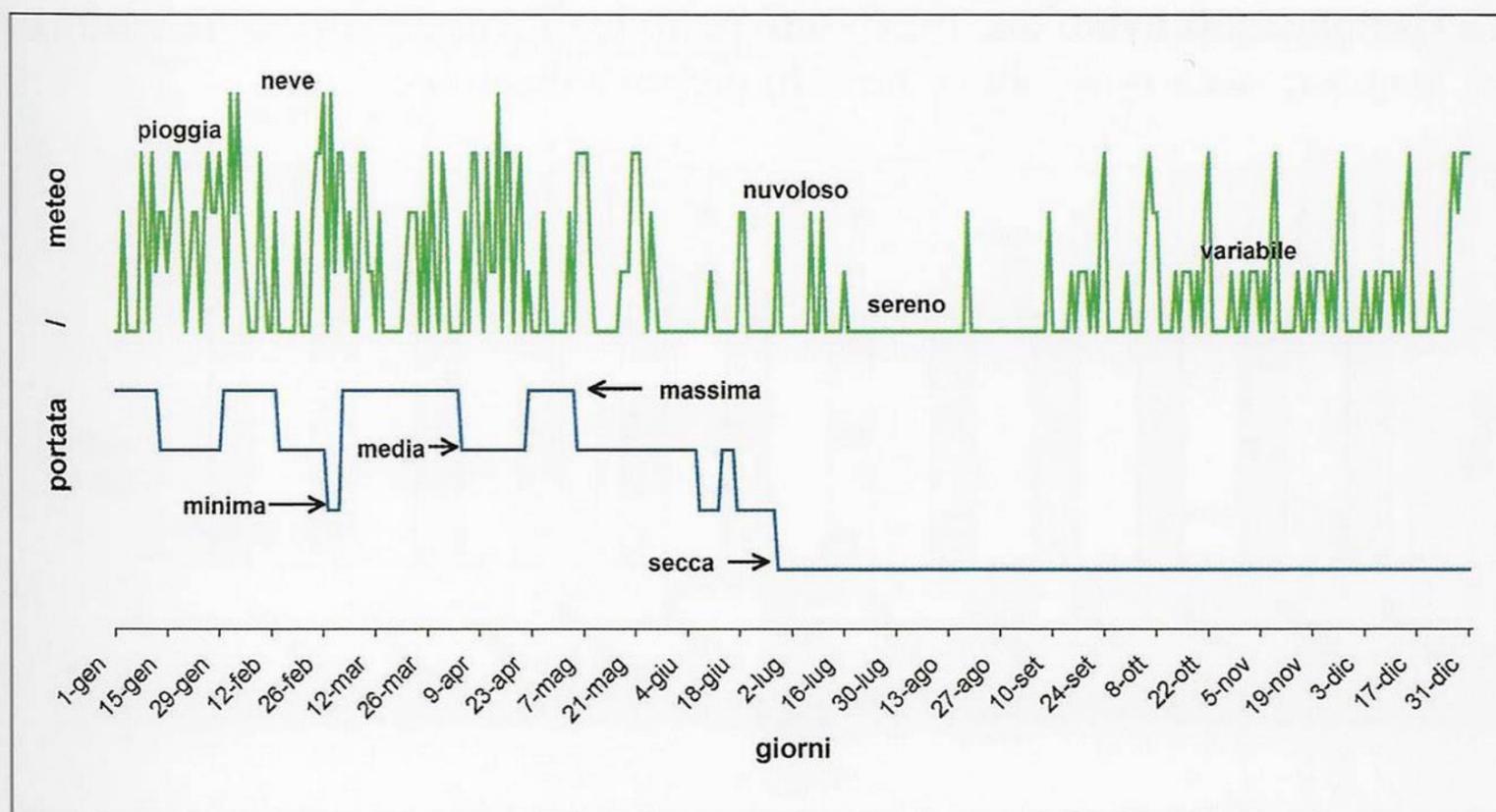


Grafico 4 - 2001: portata risorgenza/condizione meteorologica Riserva.

ANALISI DATI ANNO 2002

Il 2002 è stato l'anno "peggiore" per quanto riguarda l'attività della risorgenza di Zompo Lo Schioppo

Nel corso dell'anno di osservazione (2002), le precipitazioni a carattere nevoso sono state trascurabili, quelle a carattere piovoso non hanno raggiunto un mese e mezzo, il regime di nuvolosità ha interessato la Riserva per due mesi e una situazione di variabilità per meno di un mese e mezzo, mentre per il resto dell'anno (oltre sette mesi) la condizione meteorologica è stata di sereno.

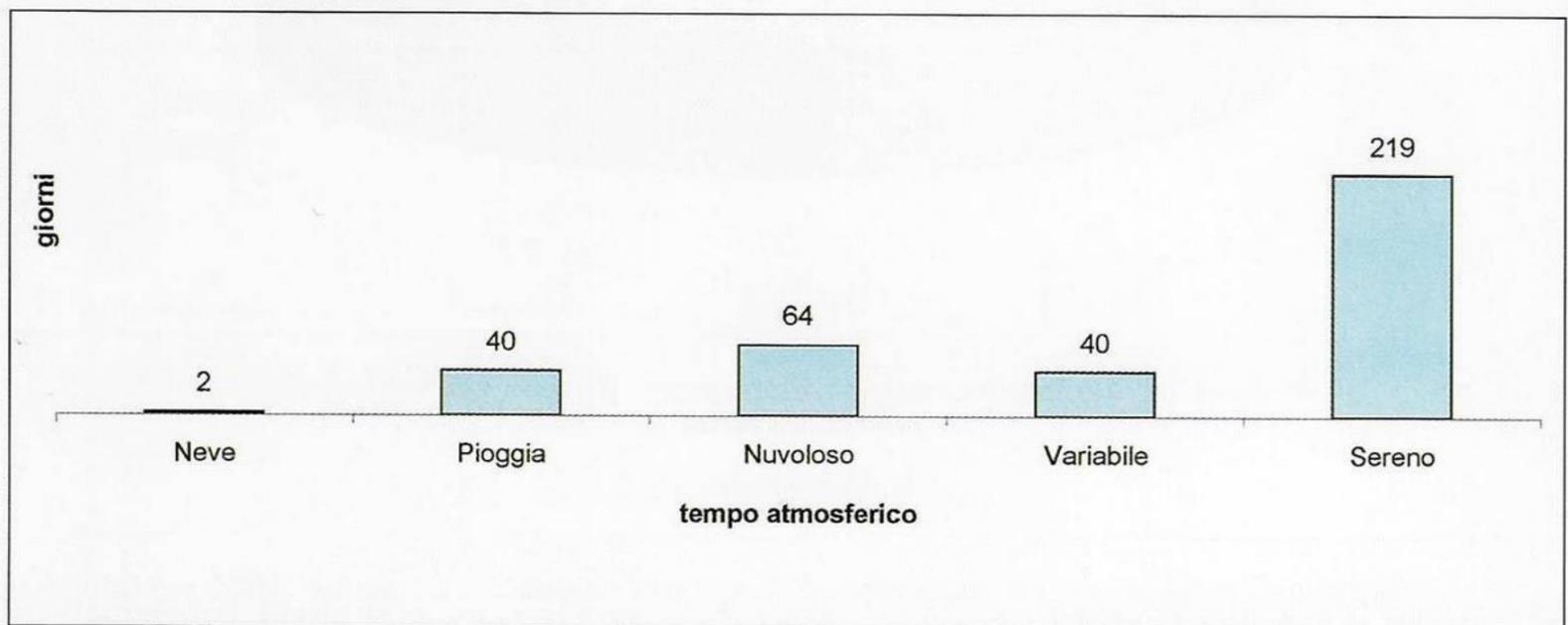


Grafico 1 - 2002: condizione meteorologica giornaliera Riserva "Zompo Lo Schioppo".

La risorgenza ha avuto due brevissimi periodo di attività: circa una settimana maggio, una a novembre e un solo giorno a dicembre.

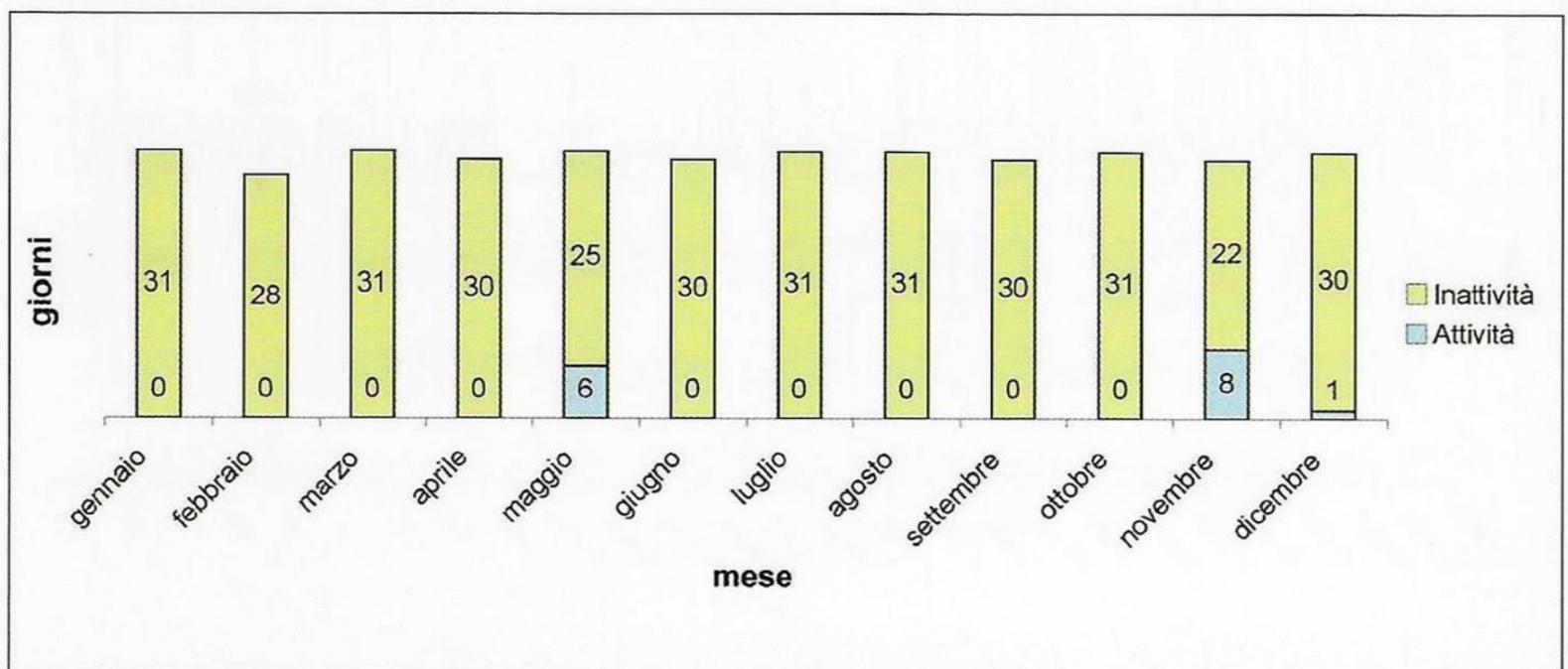


Grafico 2 - 2002: inattività/attività giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

Tutto il periodo di riferimento (2002) è stato caratterizzato da un regime di secca, con due sole settimane di portata minima.

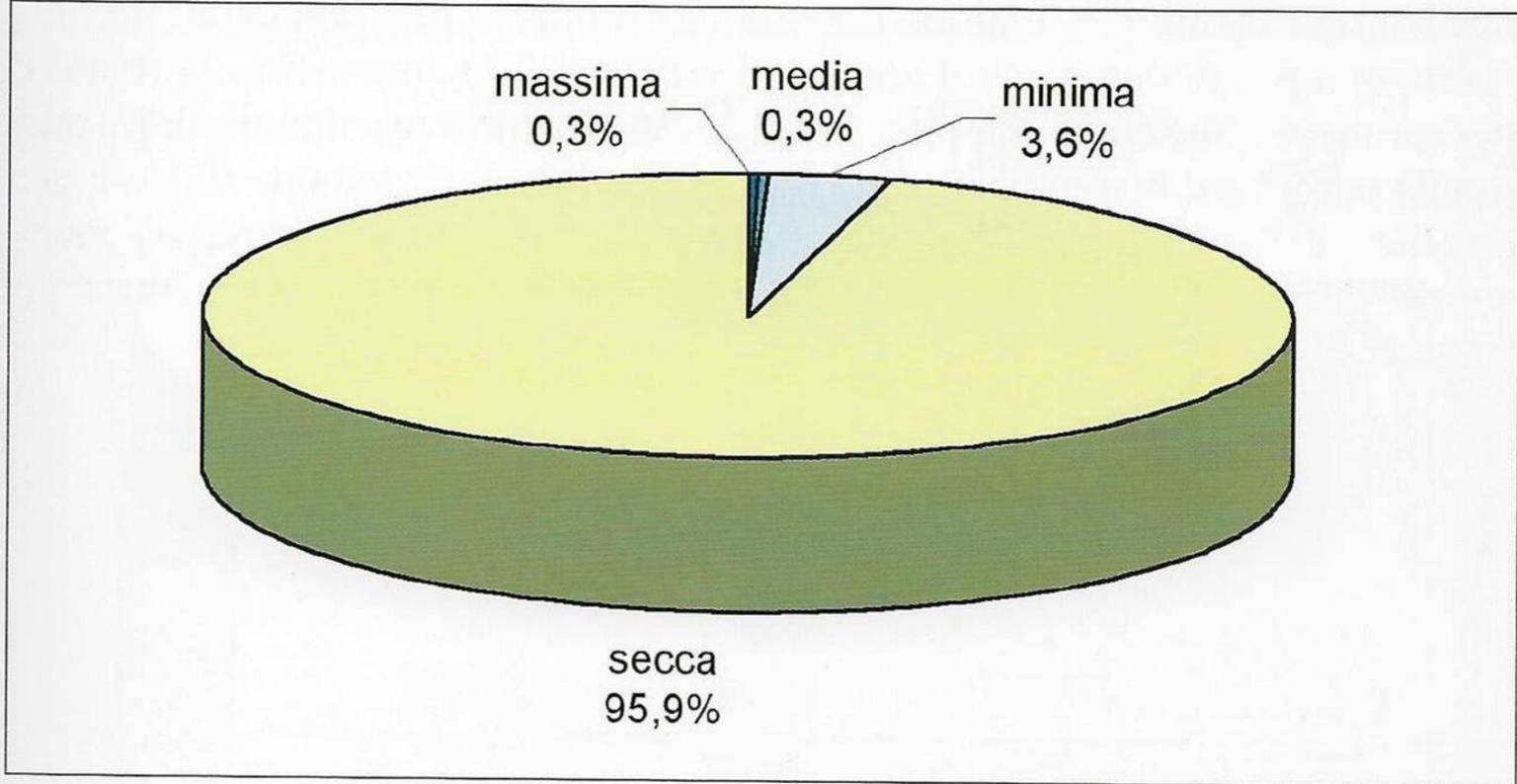


Grafico 3 - 2002: tipologia portata giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

Nel primo semestre si è avuto un brevissimo periodo di attività della risorgenza, come pure nel secondo semestre.

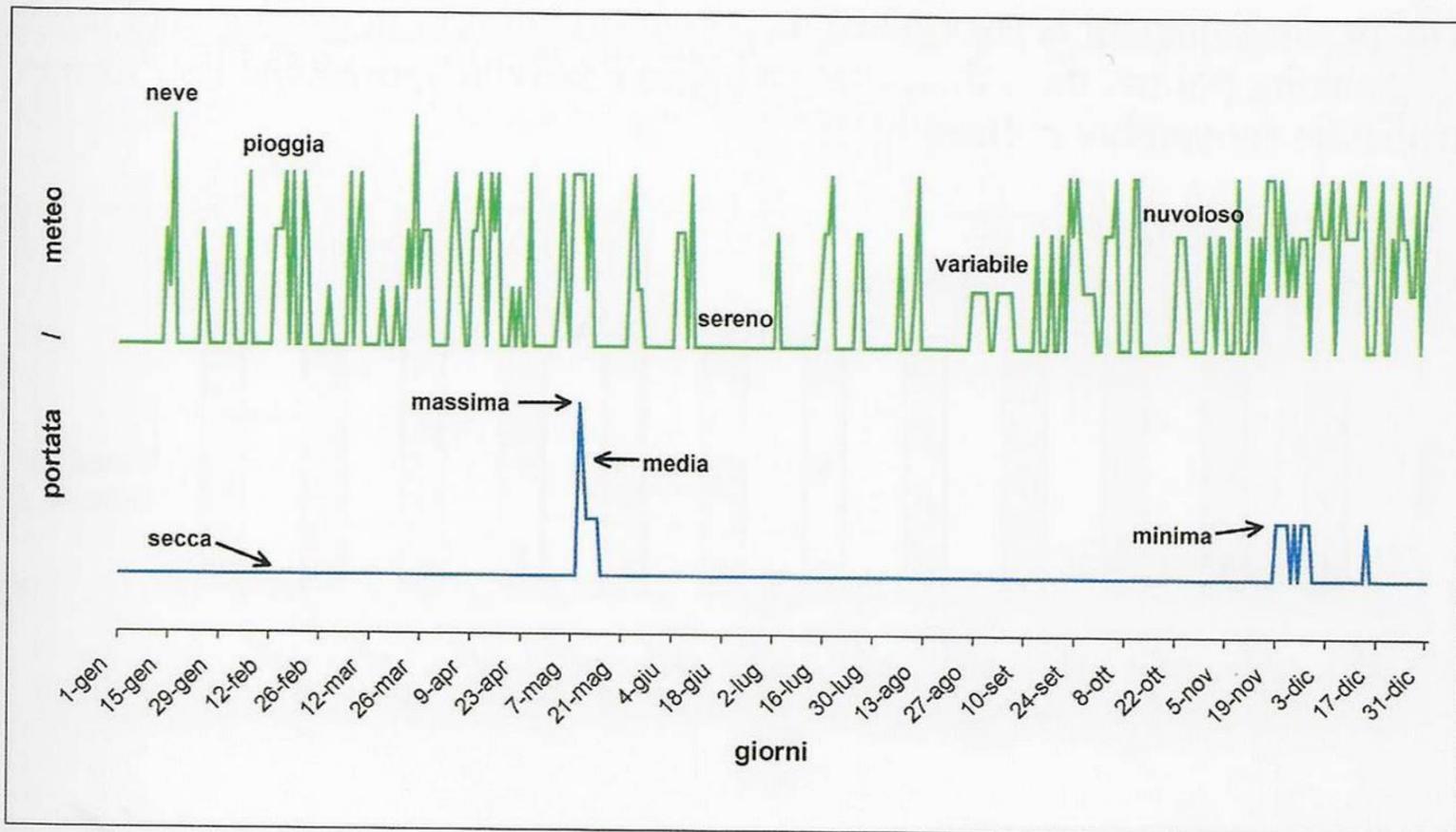


Grafico 4 - 2002: portata risorgenza /condizione meteorologica Riserva.

ANALISI DATI ANNO 2003

Nel corso dell'anno di osservazione (2003), le precipitazioni a carattere nevoso non hanno raggiunto nemmeno la settimana, quelle a carattere piovoso poco più di due mesi, il regime di nuvolosità ha interessato la Riserva per un mese e mezzo come pure la variabilità; mentre per il resto dell'anno (quasi otto mesi) la condizione meteorologica è stata di sereno.

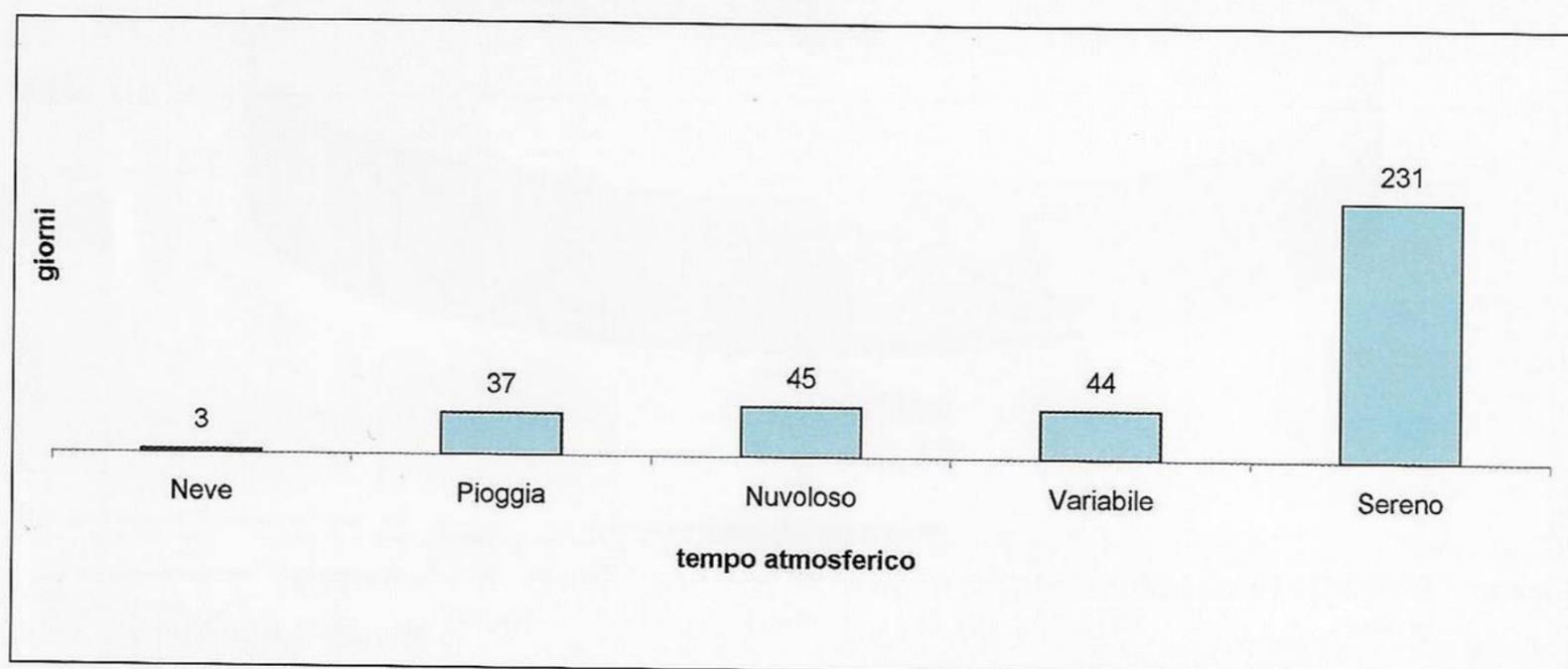


Grafico 1 - 2003: condizione meteorologica giornaliera Riserva "Zompo Lo Schioppo".

Nel primo trimestre la risorgenza ha registrato un'attività costante nel mese di gennaio, poi nei mesi di aprile e maggio e attività sporadiche nell'ultimo trimestre (novembre e dicembre).

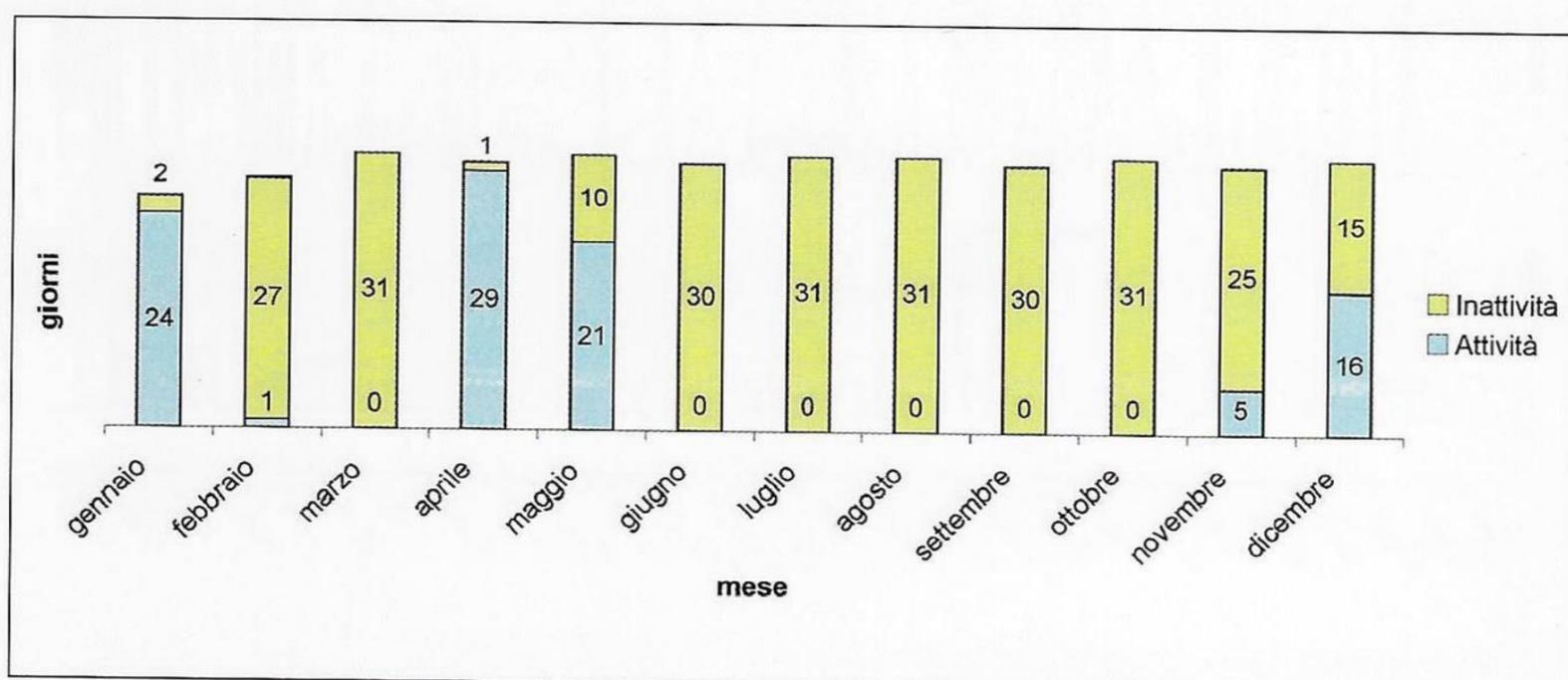


Grafico 2 - 2003: inattività/attività giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

Quasi i tre quarti del periodo di riferimento (2003) sono stati caratterizzati dalla secca della risorgenza, il 14% del periodo dalla massima portata, i restanti periodi suddivisi equamente tra portata media e portata minima.

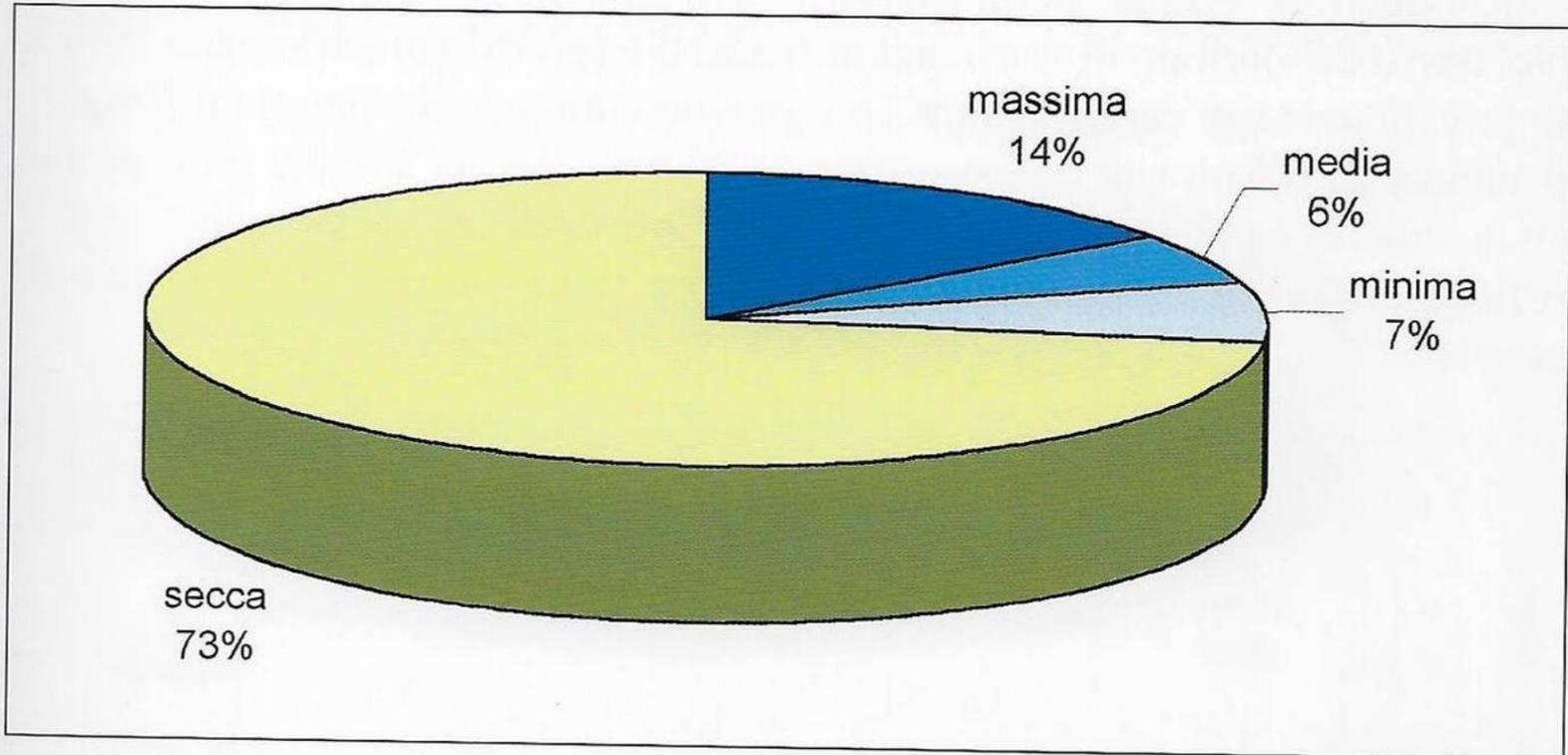


Grafico 3 - 2003: tipologia portata giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

Nel mese di gennaio la portata è andata sempre più affievolendosi per ripristinarsi con la massima portata da fine marzo a fine maggio, infine da metà novembre a metà dicembre.

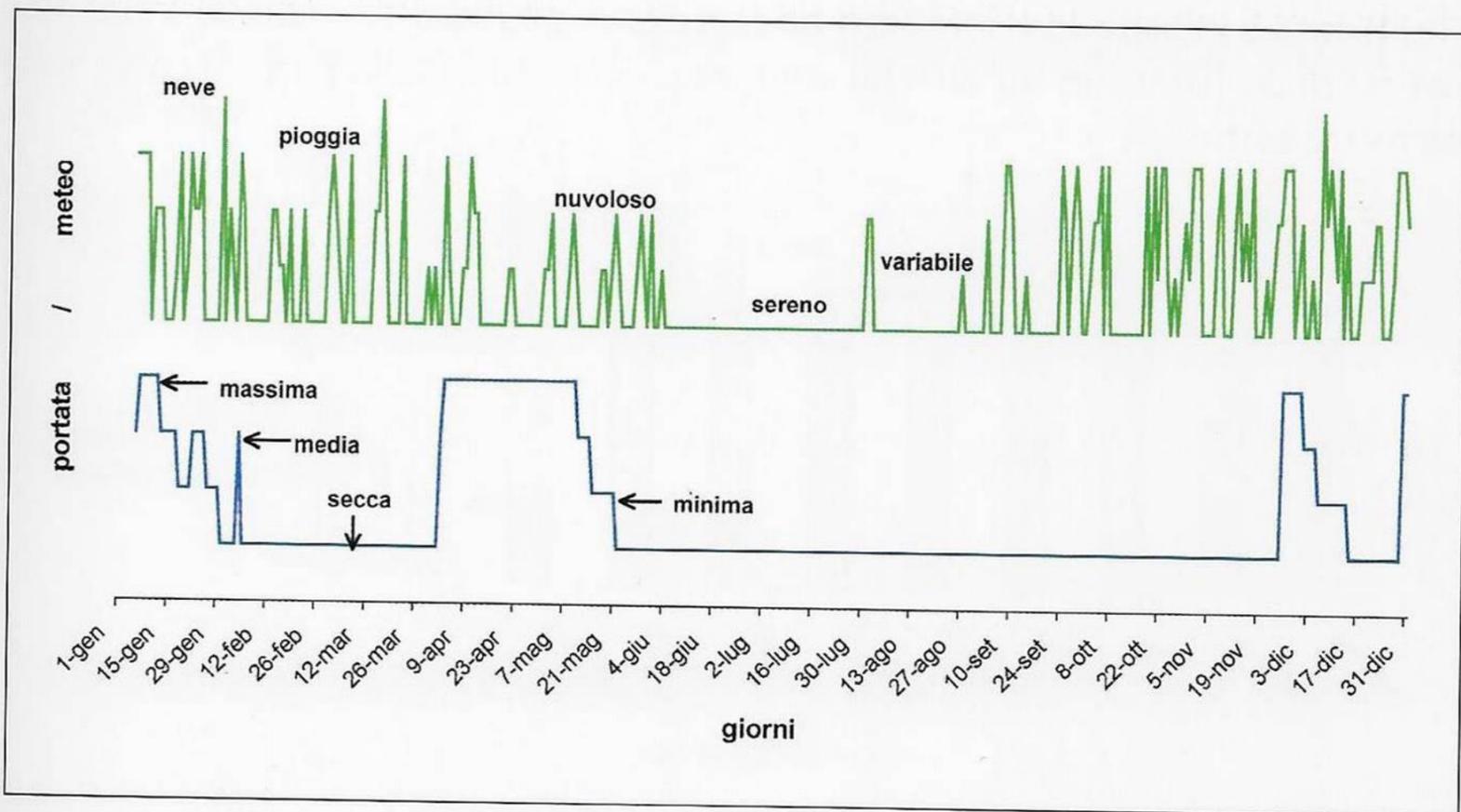


Grafico 4 - 2003: portata risorgenza/condizione meteorologica Riserva.

ANALISI DATI ANNO 2004

Il 2004, benché non fossero disponibili i dati dell'ultimo quadrimestre, è stato l'anno di "grazia" della Risorgenza di Zompo Lo Schioppo:

Nel corso del periodo di osservazione (primo e secondo quadrimestre 2004), le precipitazioni a carattere nevoso e piovoso non hanno raggiunto il mese, il regime di nuvolosità ha interessato la Riserva per un mese e mezzo; una situazione di variabilità si è registrata per meno di un mese, mentre per il resto del periodo (oltre cinque mesi) la condizione meteorologica è stata di sereno.

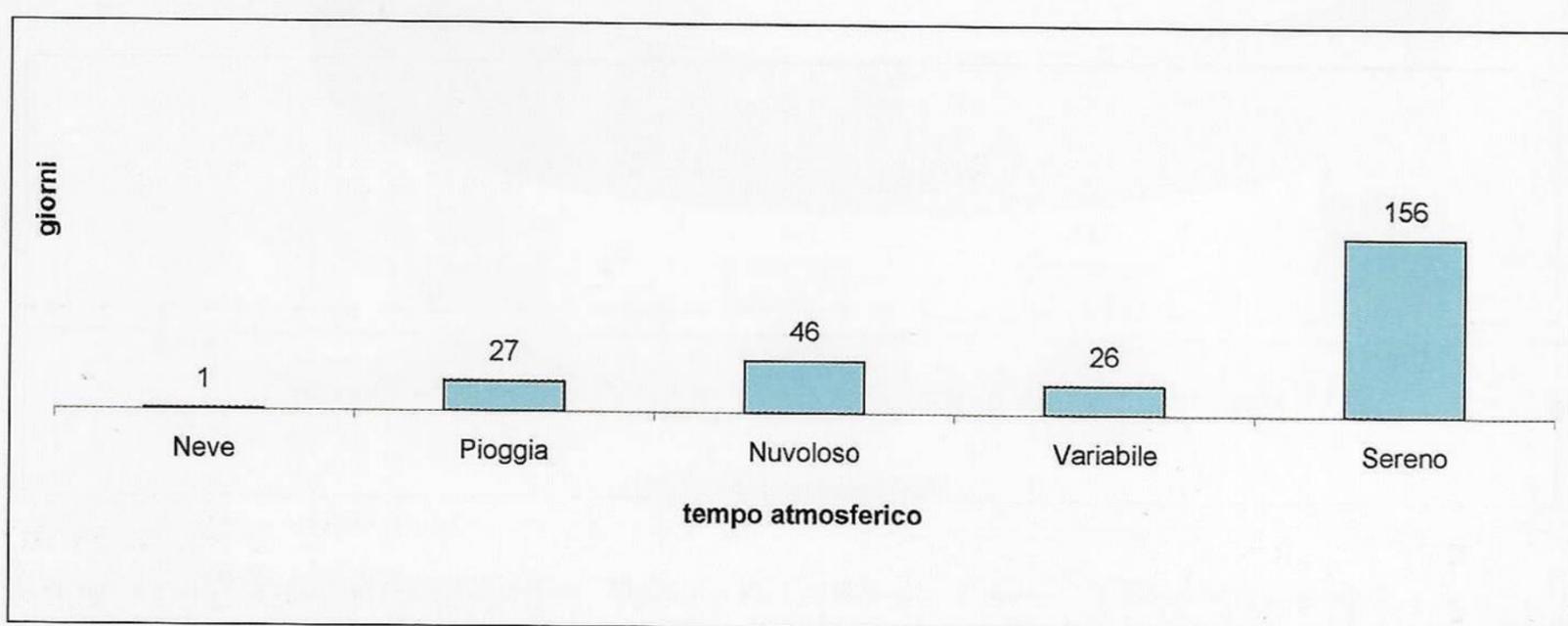


Grafico 1 - 2004: condizione meteorologica giornaliera Riserva "Zompo Lo Schioppo".

Nel primo trimestre la risorgenza ha registrato attività a gennaio ed a marzo, nel secondo trimestre un'attività continua, così come nella parte iniziale del terzo trimestre.

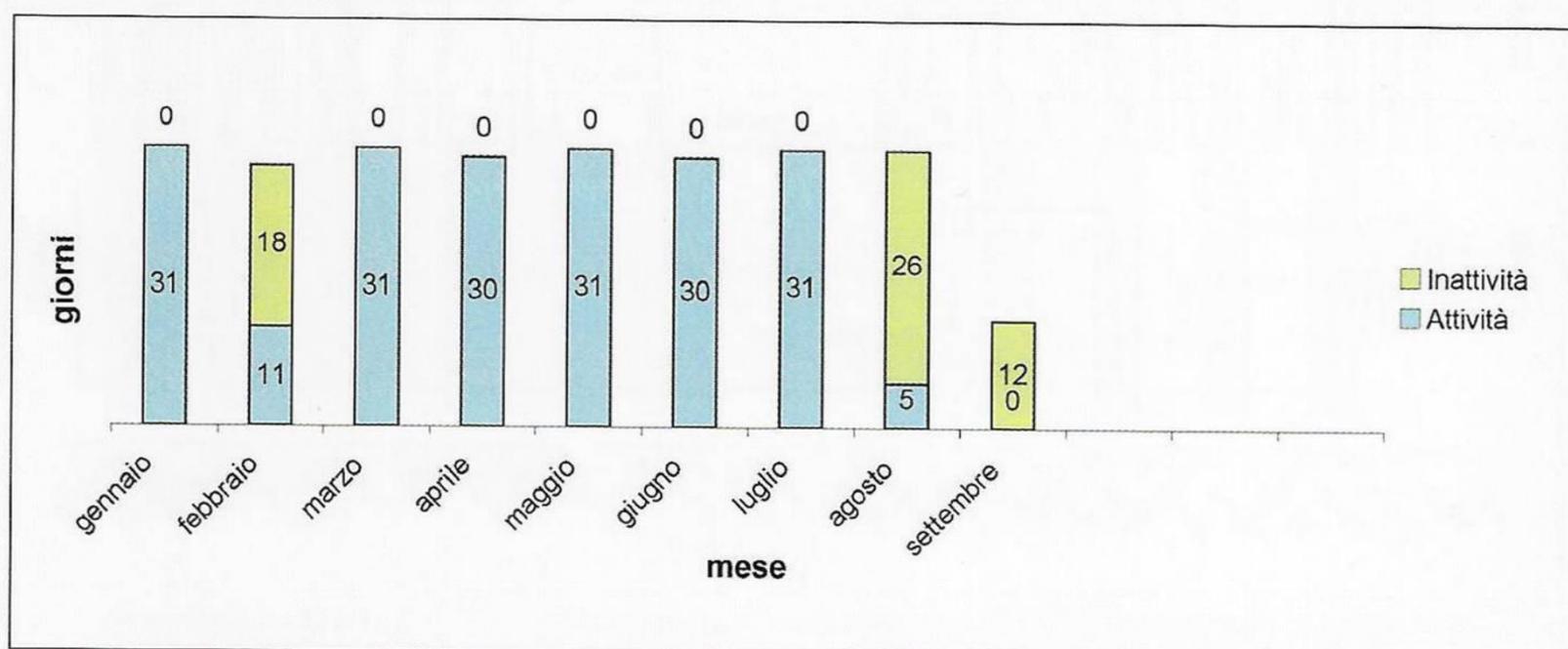


Grafico 2 - 2004: inattività/attività giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

Nel periodo di riferimento (primo e secondo quadrimestre 2004), la portata della risorgenza è stata pressoché suddivisibile equamente tra le quattro tipologie (i.e.: secca, massima, media, minima).

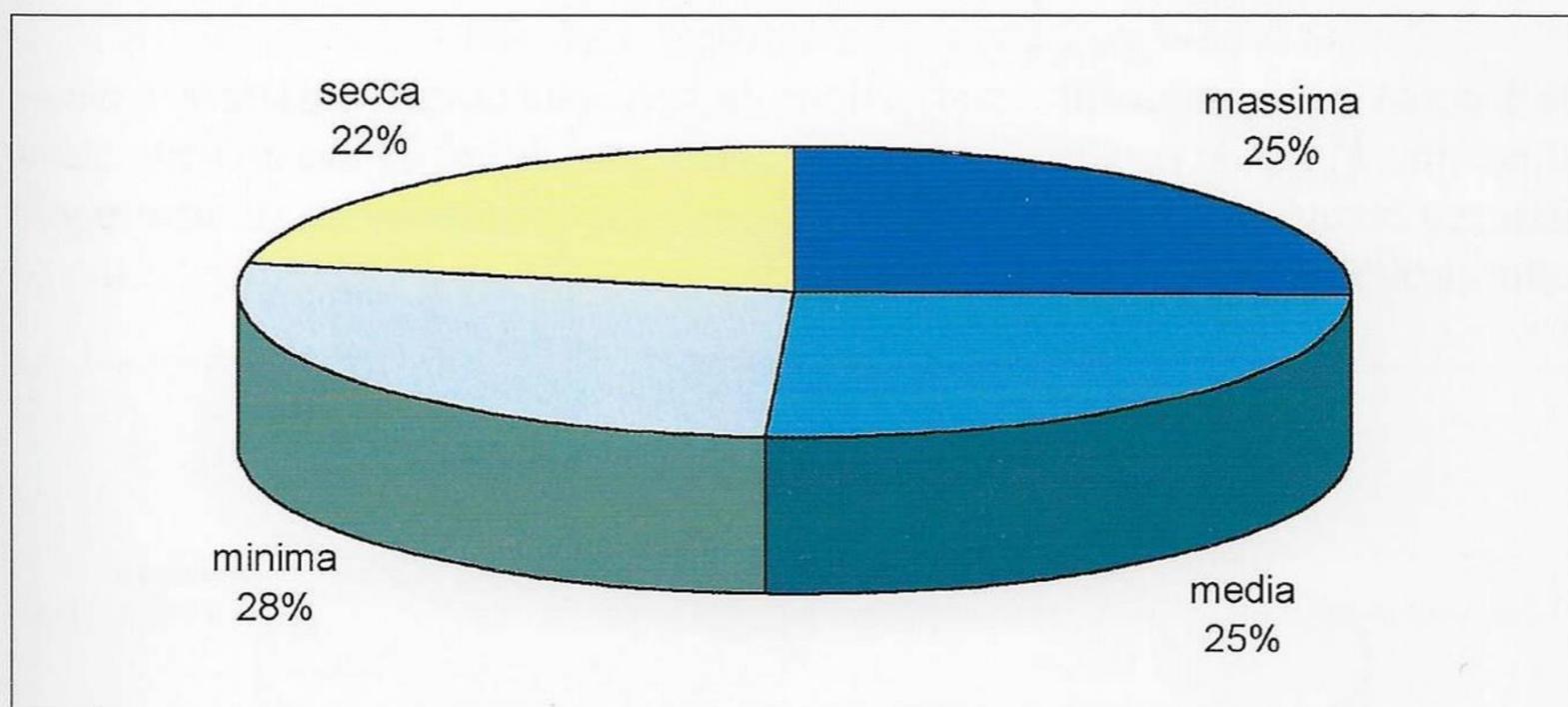


Grafico 3 - 2004: tipologia portata giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

La portata, intermittente nel primo trimestre, poi ha mantenuto il massimo fino a metà maggio, una portata media fino a fine luglio, minima fino a metà agosto per entrare poi in un regime di secca fino a metà settembre (termine del periodo di osservazione).

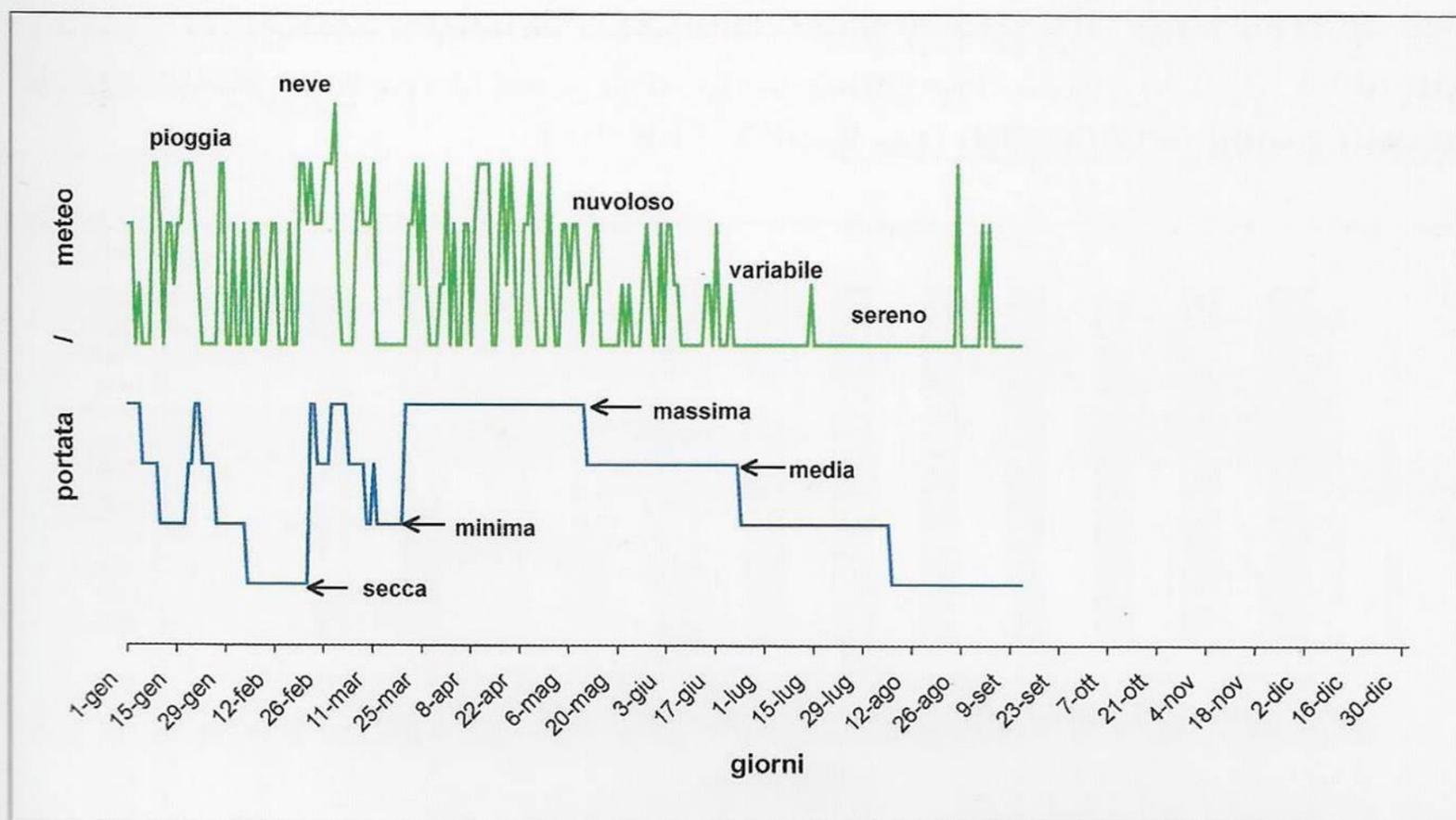


Grafico 4 - 2004: portata risorgenza/condizione meteorologica Riserva.

ANALISI DATI PERIODO 1999-2004

Integrando i dati del quinquennio (1999-2003) e quelli dei primi 2 quadrimestri 2004 si evidenzia quanto segue.

Nel corso del periodo di osservazione le precipitazioni a carattere nevoso sono state l' 1%; la pioggia, la nuvolosità e la variabilità hanno insistito sulla Riserva Naturale per il 13% (ciascuno), mentre la condizione di sereno per oltre il 60% del periodo.

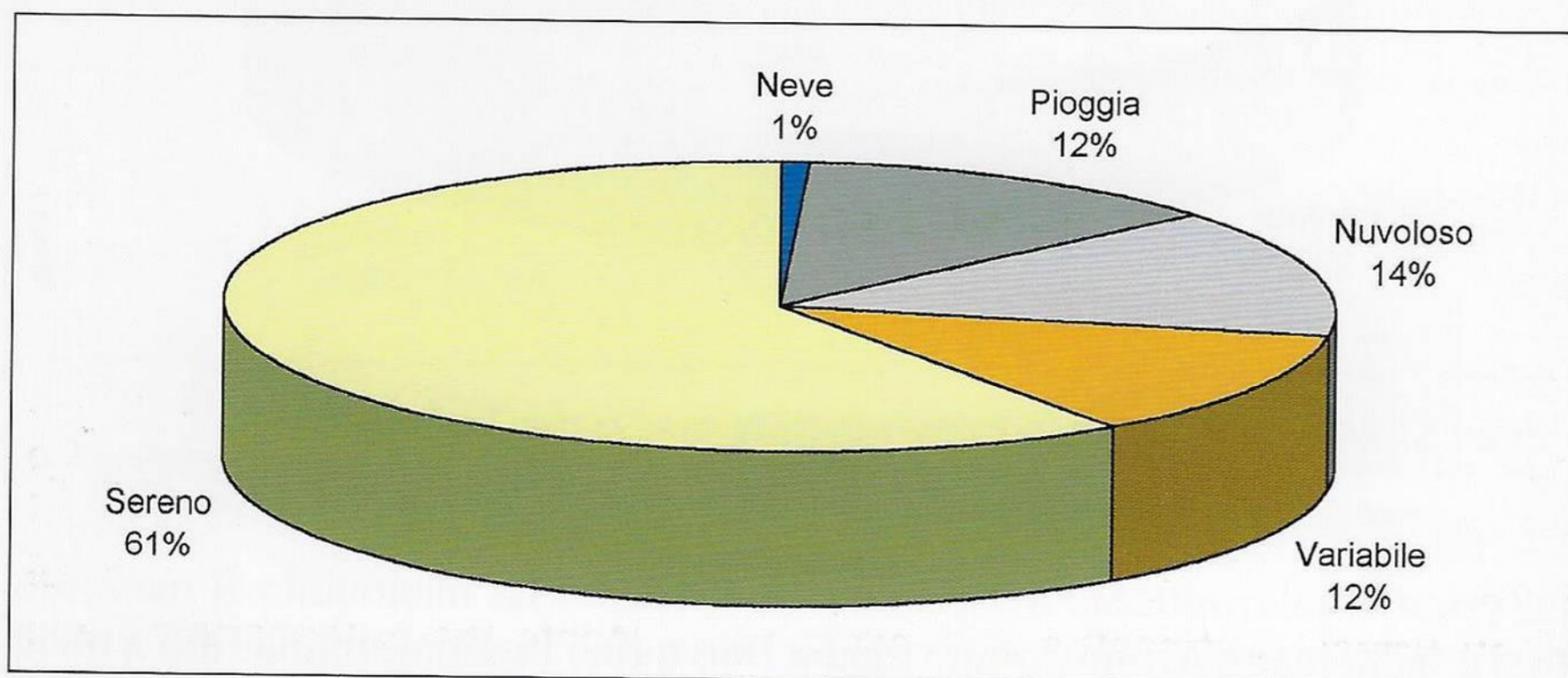


Grafico 1 - periodo 1999-2004: condizione meteorologica giornaliera Riserva "Zompo Lo Schioppo".

Gli unici mesi in cui la risorgenza non è mai stata attiva sono stati da metà agosto a ottobre compreso (i.e. quinto semestre).

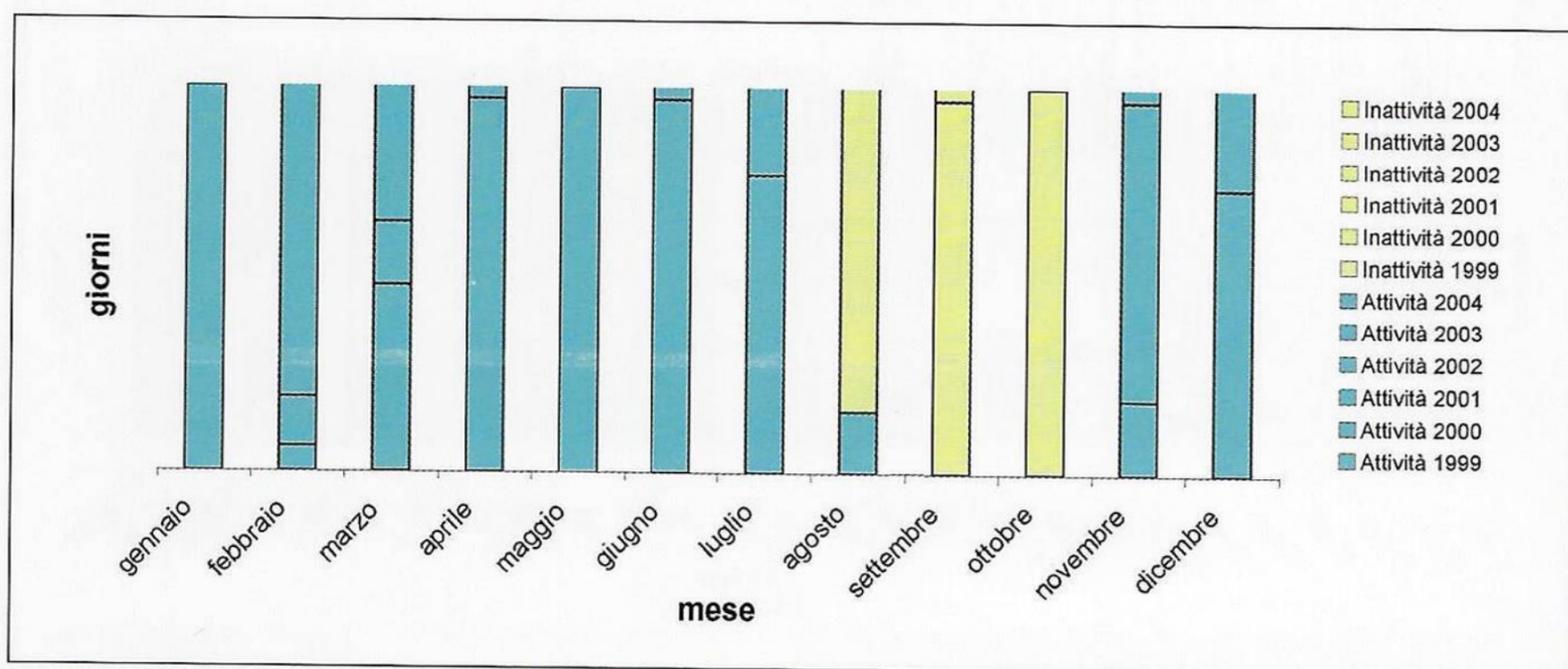


Grafico 2 - periodo 1999-2004: inattività/attività giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

Nel periodo di riferimento (1999 - primo e secondo quadrimestre 2004), la tipologia della portata della risorgenza è stata di secca per oltre la metà (62%), massima per il 16%, media per il 12% e minima per il 10%.

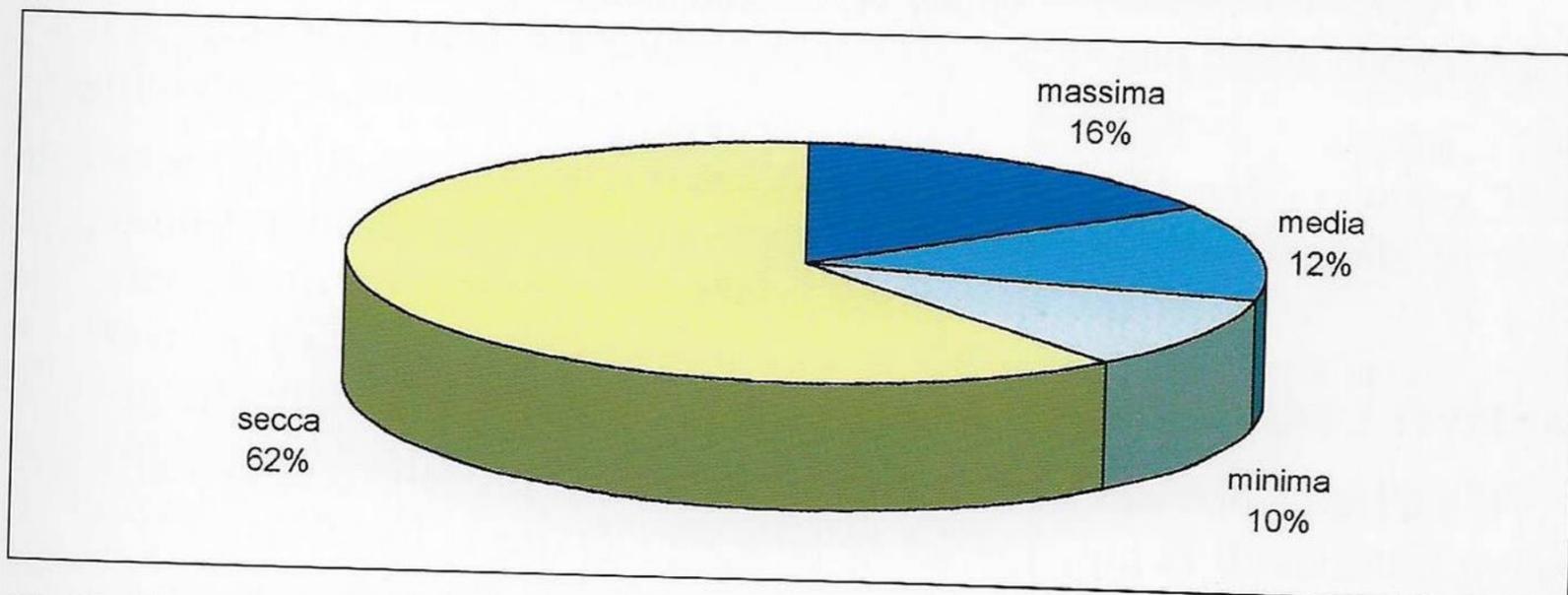


Grafico 3 - periodo 1999-2004: tipologia portata giornaliera risorgenza "Zompo Lo Schioppo".

L'elaborazione dei dati disponibili (su base annua e integrati sul periodo di riferimento) fa ritenere che la portata della risorgenza di Zompo Lo Schioppo sia immediatamente correlabile al regime delle precipitazioni atmosferiche che si manifestano nella Riserva – che insiste nel gruppo dei Monti Ernici, confinanti a nord-ovest con il Monte Viglio (appartenente ai Monti Cantari, sottogruppo dei Monti Simbruini) – e che l'omonima cavità funga da sifone di "troppo pieno" a funzionamento intermittente.

Ciò non di meno, la Riserva e la cavità omonima sorgono sul versante opposto di un'altra zona carsica di eccezionale interesse: quella delle sorgenti del fiume Aniene.

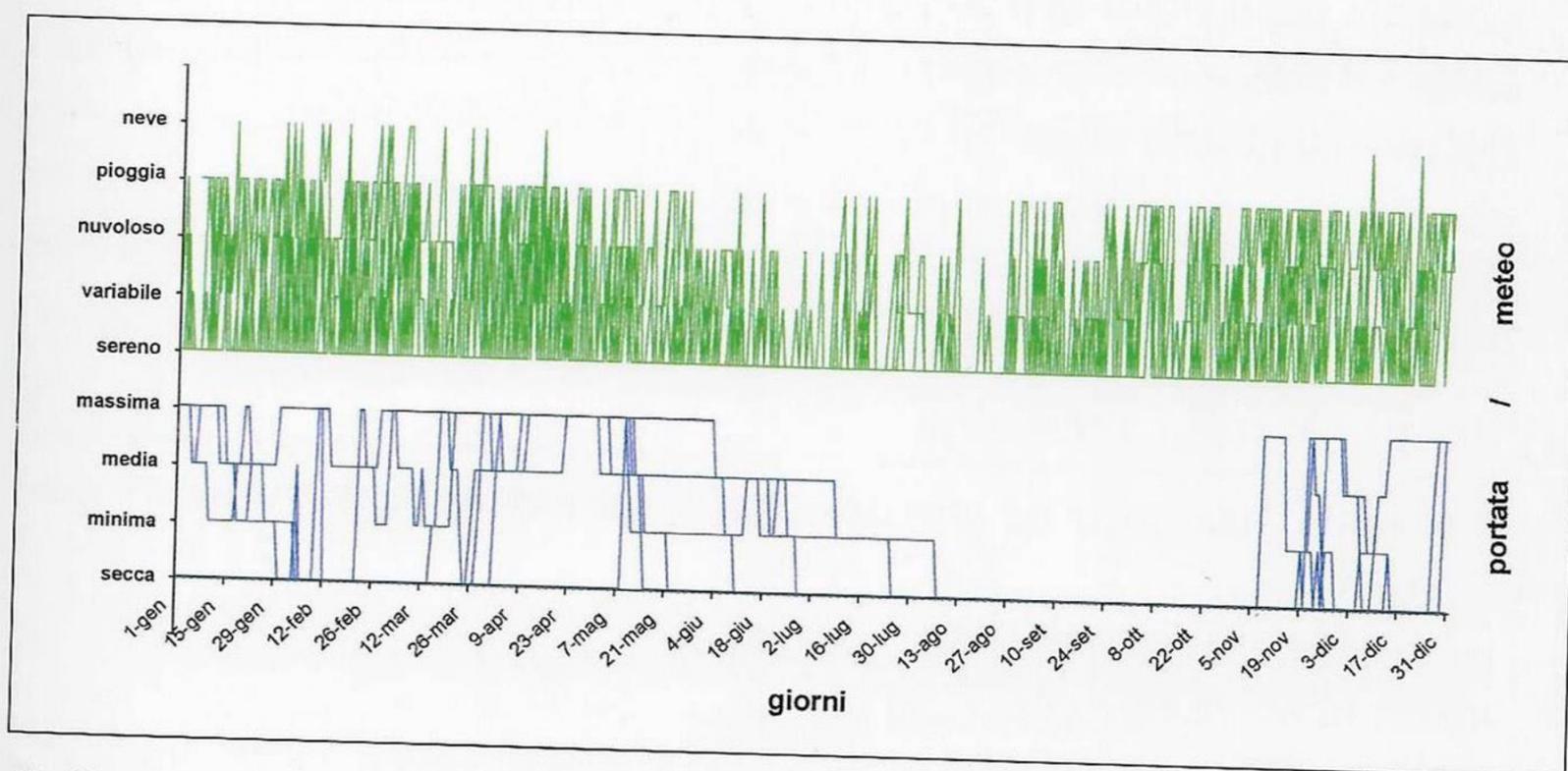


Grafico 4 - periodo 1999-2004: portata risorgenza/condizione meteorologica Riserva.

PROGETTO DI RICERCA SUL CARSISMO DELLA RISERVA NATURALE DI ZOMPO LO SCHIOPPO MORINO (L'AQUILA)

di **SERGIO GILIOLI**

ATTIVITÀ TRIENNIO 2005/2007

L'attività svolta nel triennio 2005/2007 per il progetto relativo alla Riserva Naturale di Zompo Lo Schioppo è stata divisa in due fasi:

1. attività in loco
2. attività distaccata.

Per quanto attiene l'attività in loco, è stata suddivisa in:

- ricognizioni comprensorio della Riserva e zone immediatamente limitrofe;
- individuazioni, localizzazioni e posizionamento cavità con gps;
- messa in sicurezza vie di accesso e cavità;
- speleoexplorazioni e speleorilievi;
- prelievo campioni calcarei per attività di analisi;
- predisposizione sito per centralina;
- collaborazione con il geologo Alessandro Lorè per le ricerche geologiche e geomorfologiche;
- collaborazione con il geologo Alessandro Lorè e il prof. Magaldi dell'Università degli Studi dell'Aquila per la valutazione del tasso di dissoluzione carsica.

Per quanto attiene all'attività distaccata, è stata suddivisa in:

- ideazione, progettazione, realizzazione, collaudo dispositivi;
- restituzione grafica su carta IGM georeferenziata delle posizioni relative agli ingressi delle cavità oggetto della ricerca.

ATTIVITÀ TRIENNIO 2008/2010

Il triennio 2008/2010 ha previsto attività di monitoraggio ipogeo comprensivo di:

- posizionamento dispositivi;
- messa in opera stazione;
- prelievo dati;
- analisi dati.

RICOGNIZIONI COMPENSORIO DELLA RISERVA E ZONE IMMEDIATAMENTE LIMITROFE

Il progetto ha portato alla scoperta di nuove, interessanti cavità entro e fuori i confini della Riserva.

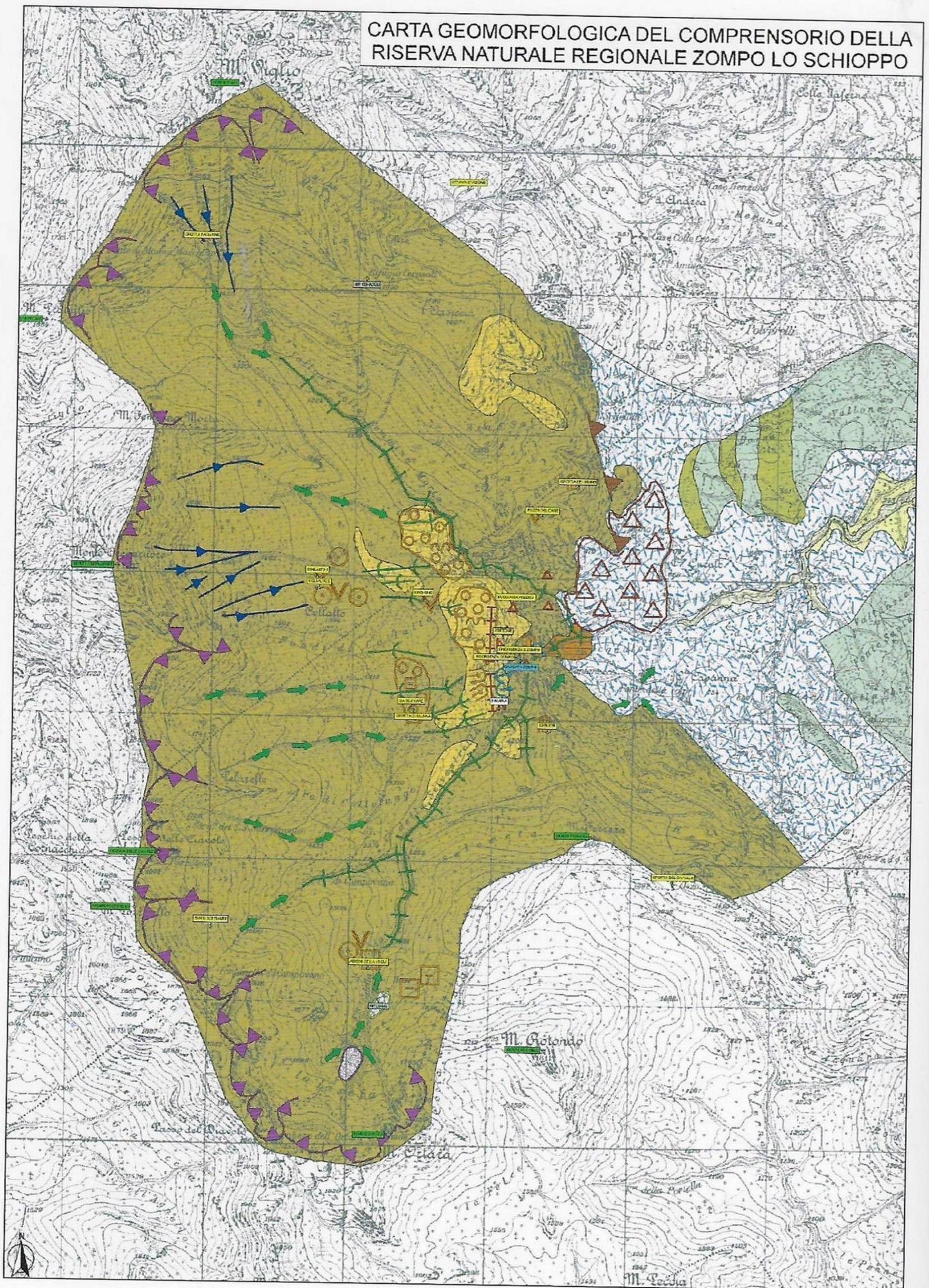
- Due cavità di piccole dimensioni non superiori ai 20 m di sviluppo. Tali cavità per la loro morfologia e per la presenza di circolazione di aria fanno presupporre una prosecuzione ostruita da una frana;
- Varie cavità di sviluppo inferiore ai 5 m senza circolazione d'aria;
- Scoperta di un nuovo ramo nell'Abisso della Liscia;
- Ritrovamento di varie piccolissime cavità oggetto di successiva indagine, in quanto soggette a circolazione d'aria.

Le grotte rilevate sono così identificabili:

	Lat N	Long E	Lat N (UTM)	Long E (UTM)
Grotta Ottava Stazione ¹	41° 52' 46,34"	13° 23' 39,96"	4637730	366772
Grotta Faraone ²	41° 52' 32,13"	13° 22' 18,46"	4637327	364885
Grotta Collalto 1 ³	41° 51' 16,43"	13° 22' 58,17"	4634975	365757
Grotta Collalto 2 ⁴	41° 51' 14,73"	13° 22' 58,71"	4634923	365768
Grotta del Casale ⁵	41° 51' 12,25"	13° 23' 30,35"	4634832	366497
Grotta di Gianna ⁶	41° 50' 47,12"	13° 23' 28,66"	4634058	366443
Grotta del Portone ⁷	41° 51' 4,26"	13° 23' 55,52"	4634575	367072
Risorgenza Zompo lo Schioppo ⁸	41° 51' 0,00"	13° 24' 0,39"	4634429	367182
Risorgenza 2 Zompo lo Schioppo ⁹	41° 51' 0,11"	13° 24' 0,65"	4634445	367188
I due buchi ¹⁰	41° 50' 42,91"	13° 24' 9,99"	4633910	367394
Abisso della Liscia ¹¹	41° 49' 47,90"	13° 23' 16,93"	4632236	366138
Grotta del Cavallo ¹²	41° 50' 9,14"	13° 24' 50,24"	4632852	368303
Buco dell'aria fredda ¹³	41° 51' 11,92"	13° 23' 58,94"	4634808	367155
Pozzo del Cane ¹⁴	41° 51' 31,94"	13° 24' 6,26"	4635424	367336
Grotta del Muro ¹⁵	41° 51' 38,74"	13° 24' 16,96"	4635629	367586

Datum = European 1950 • Zona UTM = 33 T

1-2-5-6-7-12-14-15. Posizione rilevata con una sola misurazione GPS;
3-4-10-11. Posizione rilevata mediata su più misurazioni GPS;
8-9-13. Posizione stimata su base cartografica.



Elaborazione: Alessandro Lorè

DESCRIZIONE DELLE CAVITÀ NELLA RISERVA DI ZOMPO LO SCHIOPPO

Attività congiunta del Gruppo Grotte e Forre "Francesco De Marchi" C.A.I. L'Aquila e del Gruppo Speleologico Valle Roveto C.A.I. Civitella Roveto (L'Aquila)

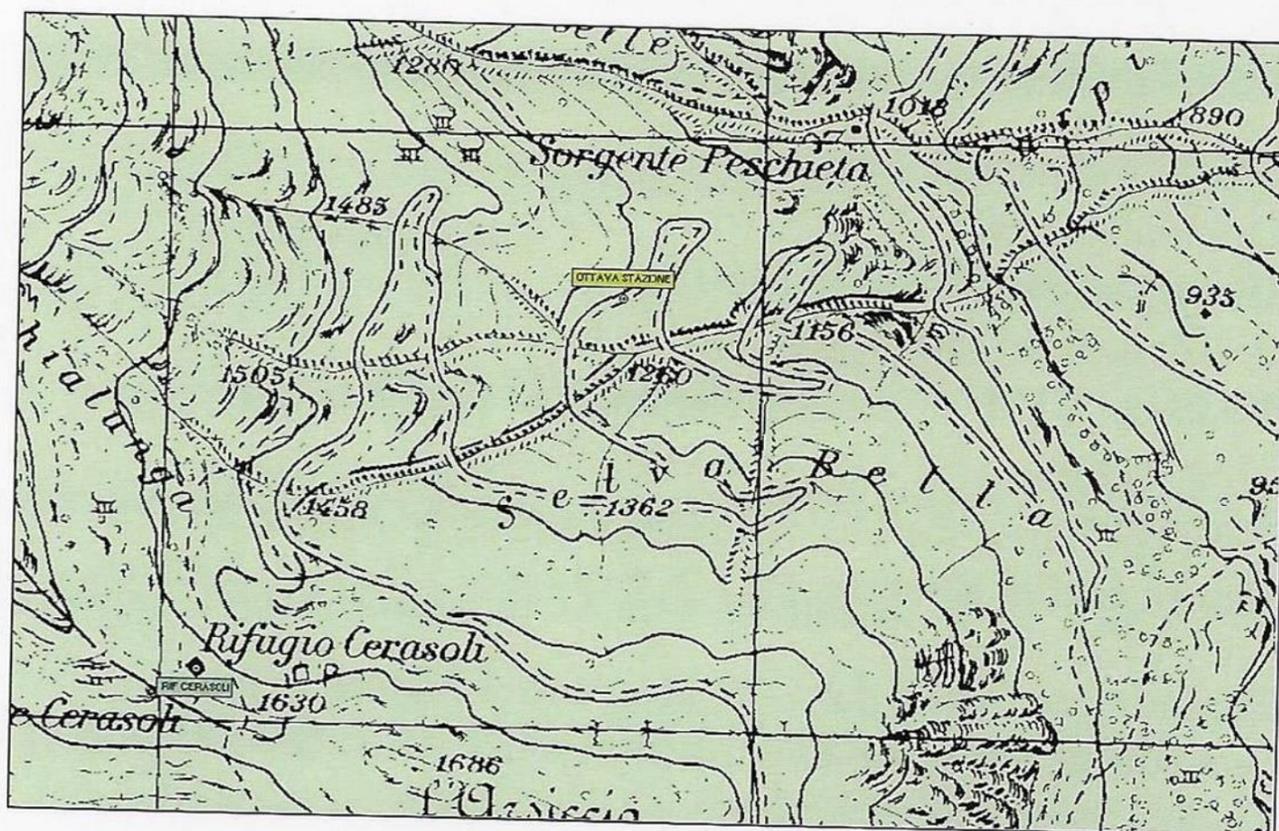
La Riserva Regionale di Zompo Lo Schioppo – interamente ricompresa nella carta su menzionata – è ricca di sentieri che portano in luoghi di grande valore naturalistico (es. valle dell'Inferno) e storico-artistico (es. eremo di Santa Maria del Pertuso ovvero Madonna del Caùto), ma anche di interesse ipogeo perché la morfologia carsica del territorio ha favorito il formarsi di pozzi e orridi inaspettati e pericolosi.

Il lavoro di localizzazione e descrizione delle cavità ricadenti nella Riserva Regionale di Zompo Lo Schioppo costituisce parte delle "Note Illustrative" della Carta n. 5 "I Monti Ernici e la Valle Roveto" scala 1:25000 S.El.Ca. ed. 2002 della collana "I sentieri montani della provincia dell'Aquila".

Denominazione:	Grotta dell'VIII Stazione
Quota ingresso:	1270 m
Posizione Lat/Lon:	41° 52' 46,34" N, 13° 23' 39,96" E
Posizione UTM:	33 T 4637730 N 366772 E
Map Datum:	European 1950
Accuratezza:	Posizione rilevata con una sola misurazione GPS
Dentro confini Riserva:	NO • Sviluppo: 10 m • Dislivello: - 3

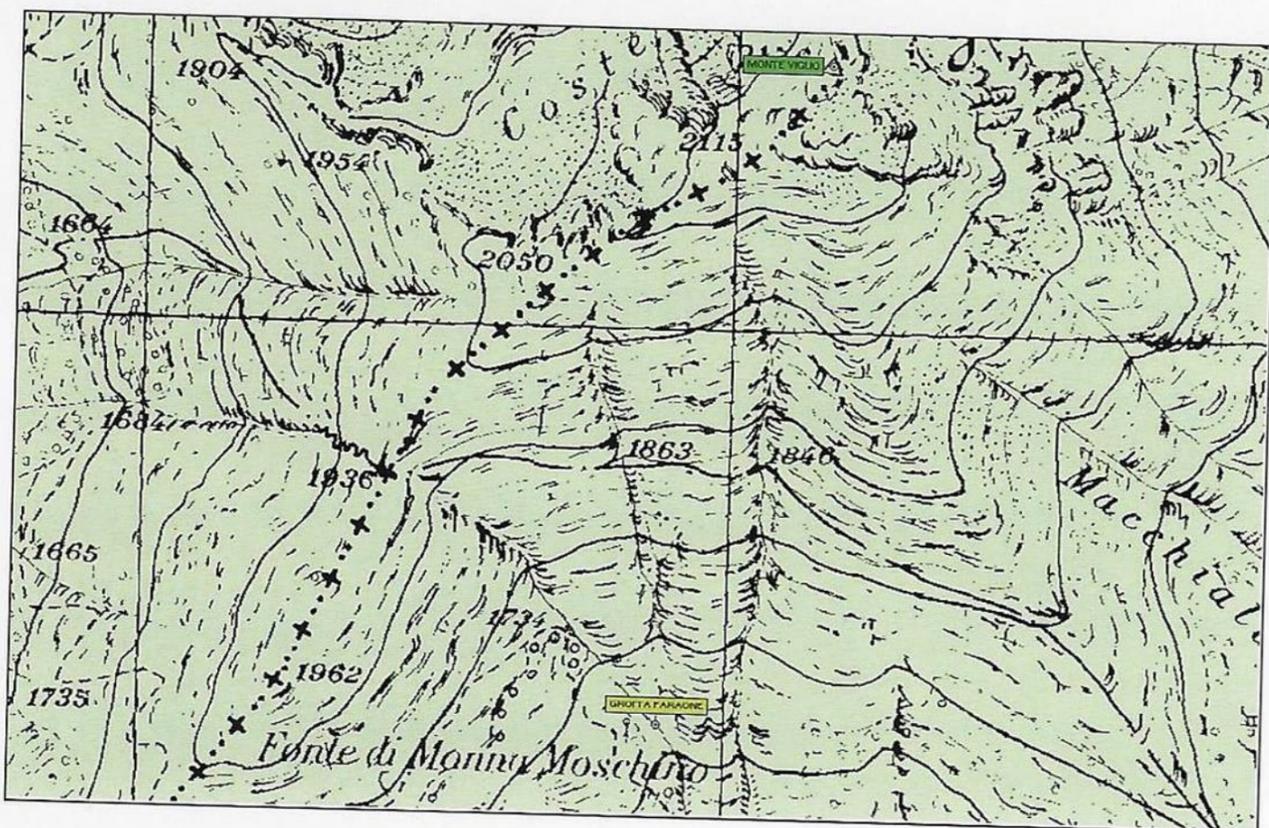
Presenta uno sviluppo limitato a 10 m su svivolo obliquo, una nicchia leggermente concrezionata con stalattiti e stalagmiti e assenza di circolazione d'aria. È presumibile che costituisca la parte iniziale di un pozzo chiuso da crollo.

Stralcio carta
1:25.000 e
localizzazione
Grotta
dell'VIII
Stazione.



Denominazione: **Grotta Faraone**
Quota ingresso: 1640 m
Posizione Lat/Lon: 41° 52' 32,13" N, 13° 22' 18,46" E
Posizione UTM: 33 T 4637327 N 364885 E
Map Datum: European 1950
Accuratezza: Posizione rilevata con una sola misurazione GPS
Dentro confini Riserva: NO • **Sviluppo:** 30 m • **Dislivello:** - 30

Lo sviluppo conosciuto della grotta che apre a 1750 m è di 30 m in verticale, ma è in fase di esplorazione. La presenza di correnti d'aria ne fanno supporre una prosecuzione, così come il fatto che insista su una faglia verticale costituente la linea di compluvio di uno dei tanti torrenti che alimentano il sistema di Zompo Lo Schioppo. La roccia è profondamente erosa e non vi sono concrezioni. Rocca franosa e pericolo di scariche detritiche sui pozzi.



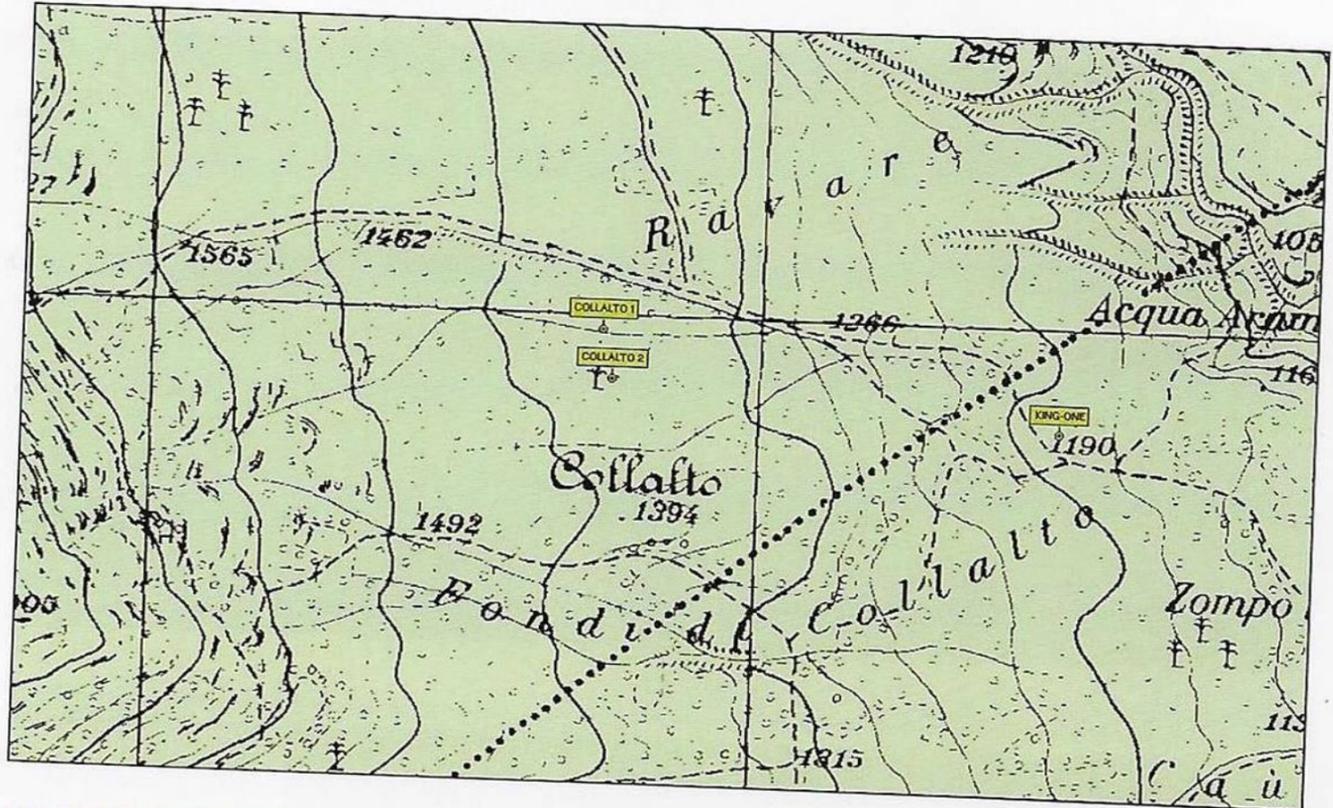
Stralcio carta
 1:25.000 e
 localizzazione
 Grotta Faraone.

Denominazione: **Grotta Collalto 1**
Quota ingresso: 1360 m
Posizione Lat/Lon: 41° 51' 16,43" N, 13° 22' 58,17" E
Posizione UTM: 33 T 4634975 N 365757 E
Map Datum: European 1950
Accuratezza: Posizione rilevata mediata su più misurazioni GPS
Dentro confini Riserva: NO • **Sviluppo:** 180 m • **Dislivello:** - 82

Esplorata nel 1987 dal C. S. Romano. La grotta, come l'abisso della Liscia, è presumibilmente uno dei collettori del sistema che alimenta il salto di Zompo Lo Schioppo. Nelle diramazioni laterali sono presenti delle piccole concrezio-

ni. La grotta è chiaramente attiva e la presenza di flussi di aria ne fa supporre una prosecuzione. La cavità presenta pericolo di frana nella dolina d'ingresso con forti precipitazioni di pietre nei pozzi iniziali.

Stralcio carta
1:25.000 e
localizzazione
Grotta
di Collalto
e Collalto 2.



Ingresso
Grotta
di Collalto.

Foto:
Sergio Gilioli



Denominazione: Grotta Collalto 2
Quota ingresso: 1360 m
Posizione Lat/Lon: 41° 51' 14,73" N, 13° 22' 58,71" E
Posizione UTM: 33 T 4634923 N 365768 E
Map Datum: European 1950
Accuratezza: Posizione rilevata mediata su più misurazioni GPS
Dentro confini Riserva: NO • **Sviluppo:** 52 m • **Dislivello:** - 50

La grotta, anch'essa ubicata in località Ravane a poche centinaia di metri da Monte Collalto (m 1394), fa parte del sistema che alimenta la risorgenza di

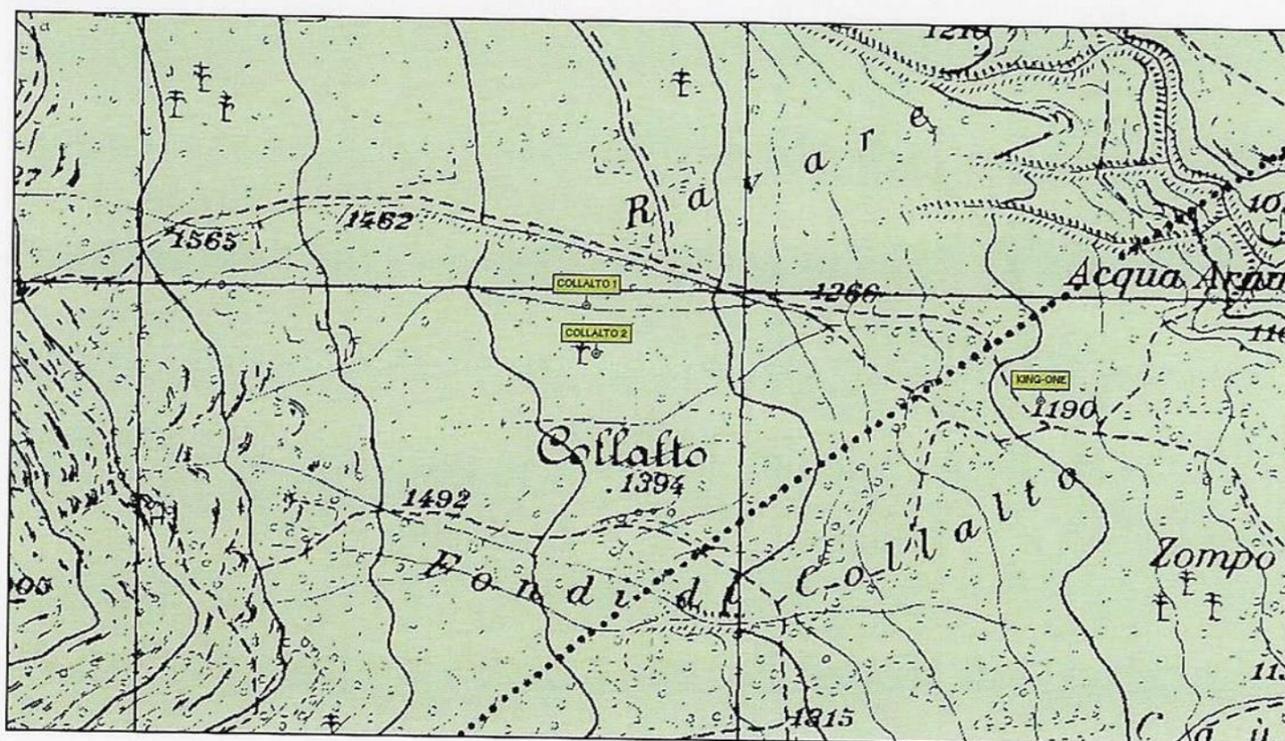
ZLS. Di sviluppo limitato, ma quasi interamente verticale con abbondante materiale di crollo che non ha impedito la localizzazione di tre cunicoli in corso di esplorazione.



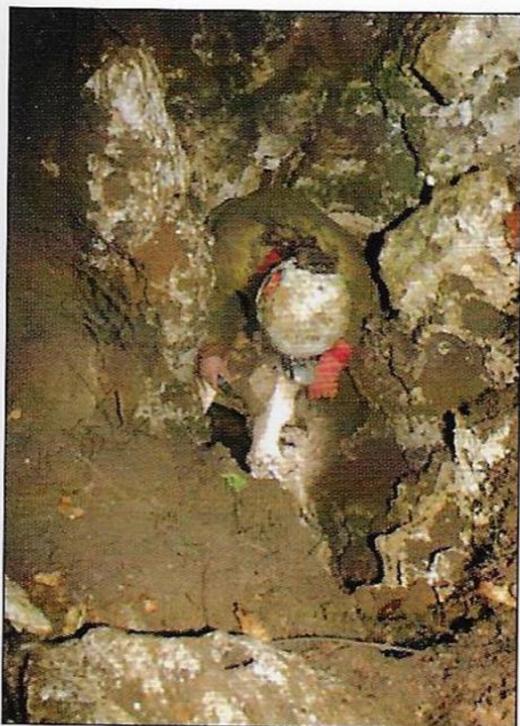
Ingresso
Grotta
di Collalto 2.
Foto:
Sergio Gilioli

Denominazione:	Grotta del Casale
Quota ingresso:	1190 m
Posizione Lat/Lon:	41° 51' 12,25" N, 13° 23' 30,35" E
Posizione UTM:	33 T 4634832 N 366497 E
Map Datum:	European 1950
Accuratezza:	Posizione rilevata con una sola misurazione GPS
Dentro confini Riserva:	SI • Sviluppo: 40 m • Dislivello: - 10

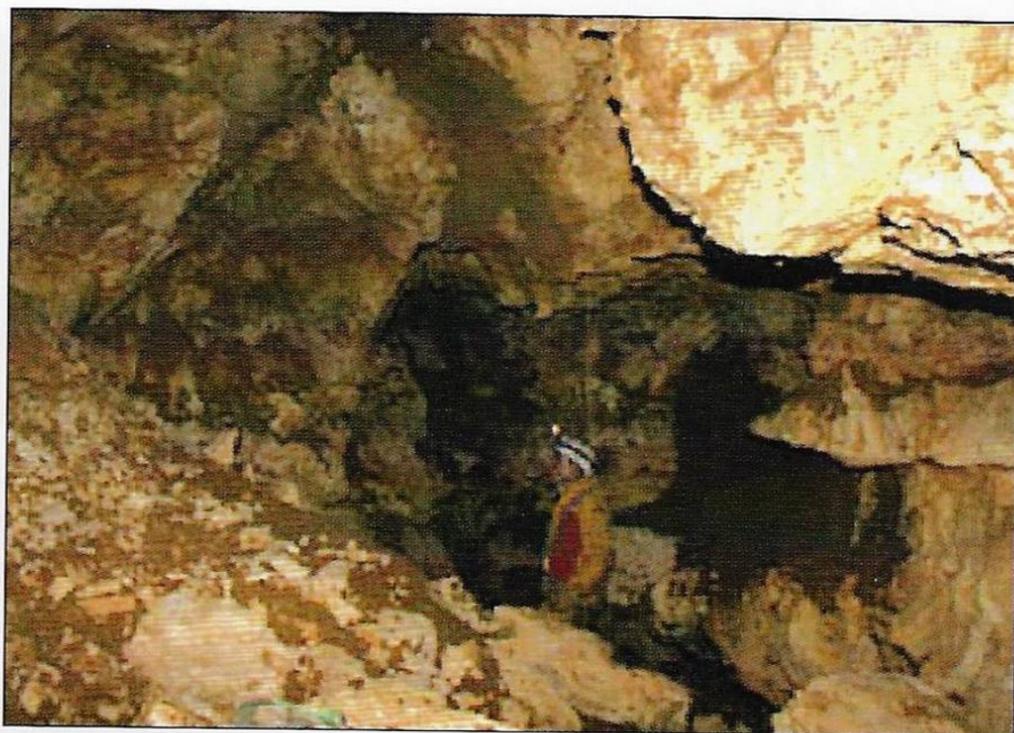
Detta anche *King-one*. Posta sul ciglio della strada dopo il rifugio omonimo, di sviluppo 40 metri e meritevole di ulteriori ricerche per la presenza di alcune correnti d'aria provenienti da un cunicolo ostruito da una frana.



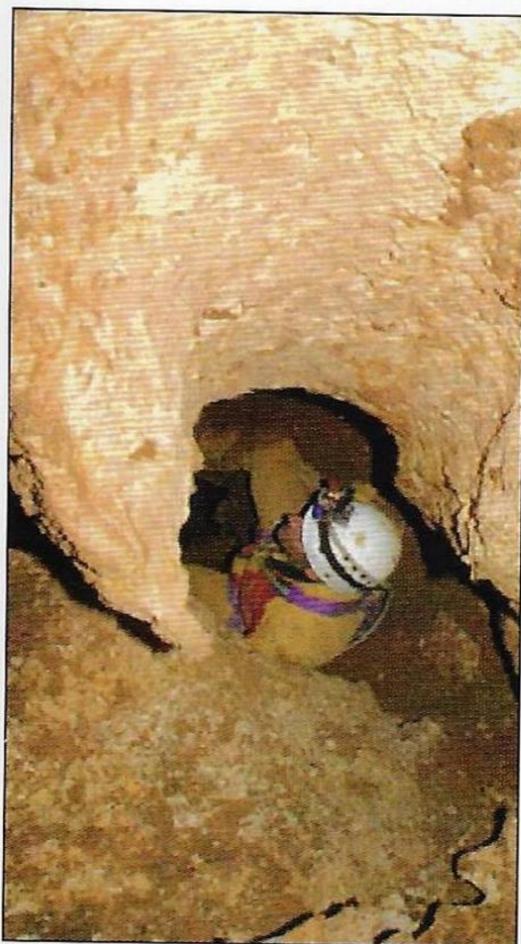
Stralcio carta
1:25.000 e
localizzazione
Grotta
del Casale.



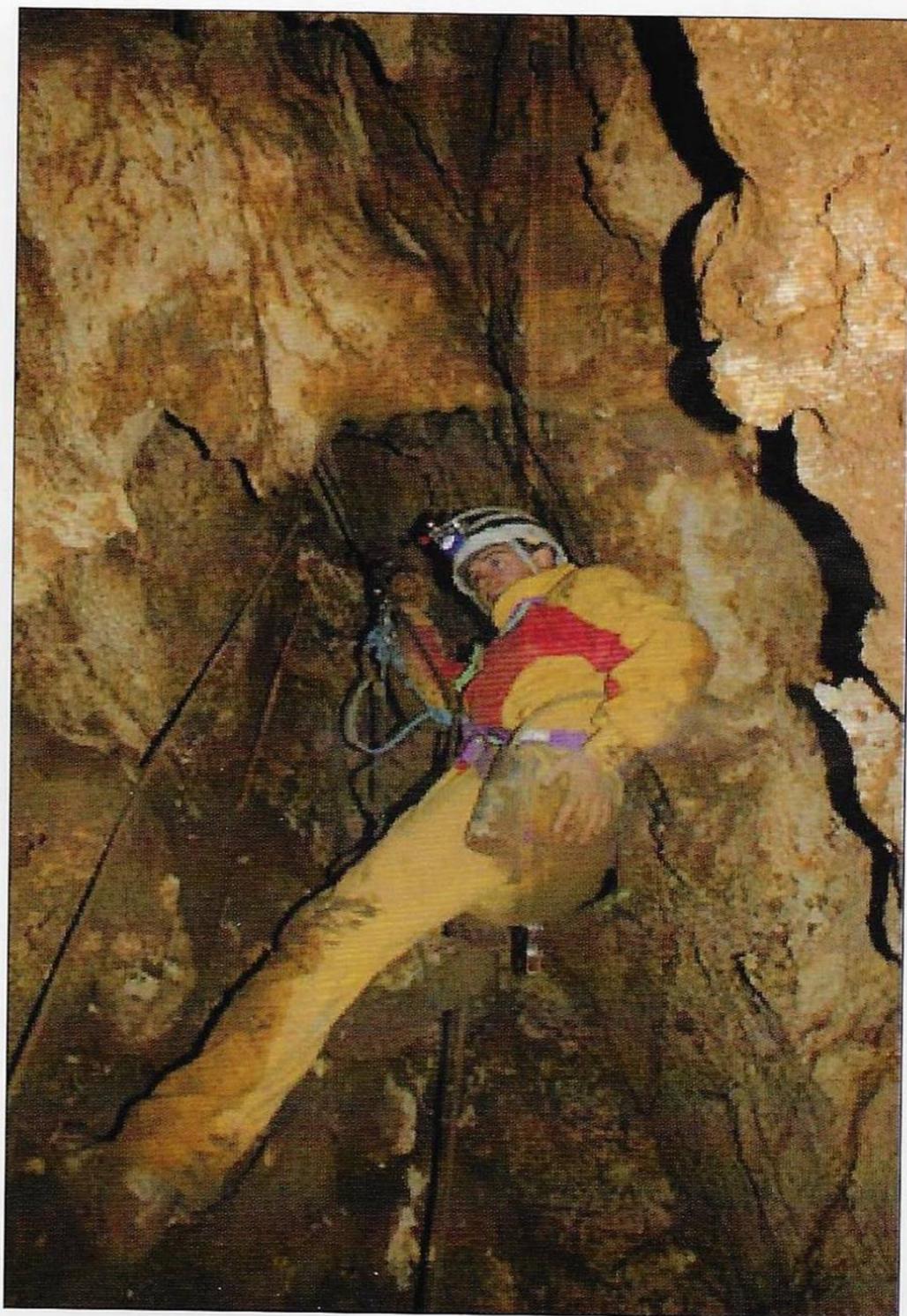
Grotta del Casale: ingresso.
Foto: Sergio Gilioli



Salone principale. *Foto: Sergio Gilioli*



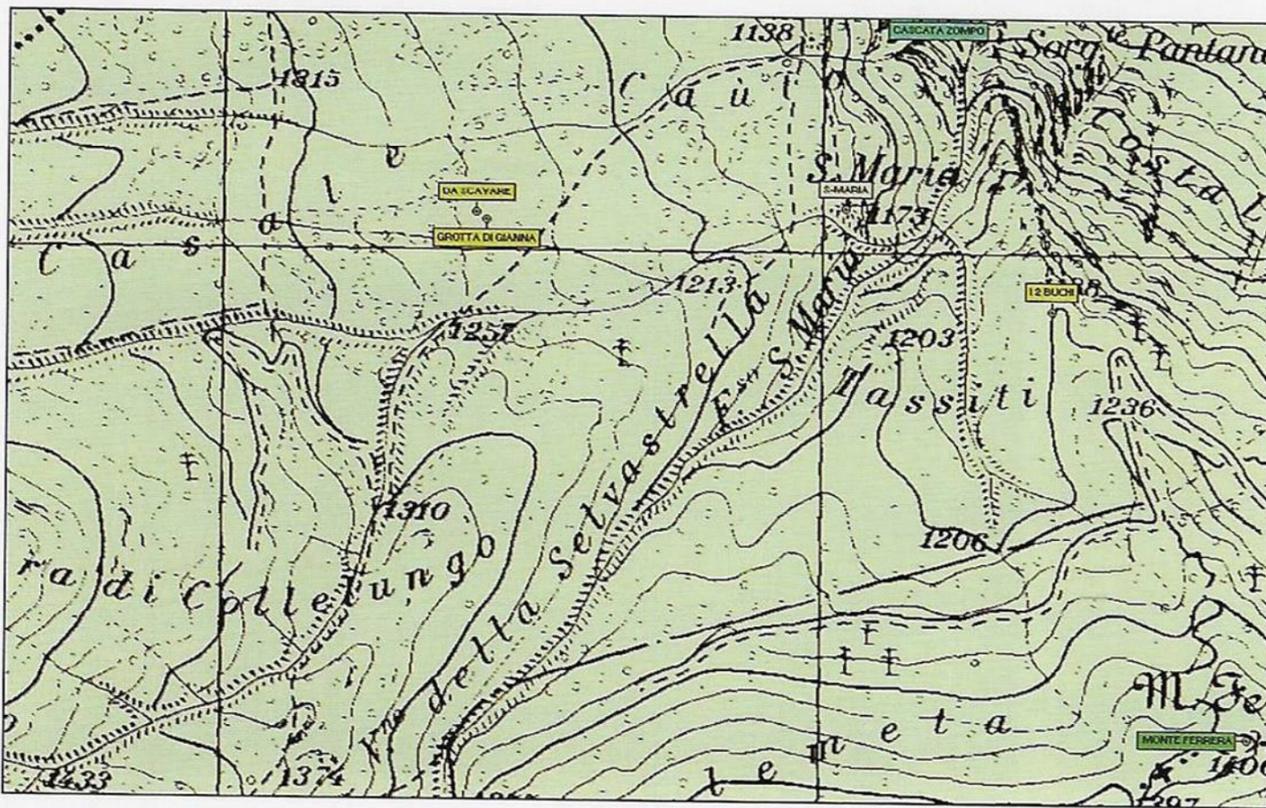
Grotta del Casale:
ingresso cunicolo con
frana da disostruire.
Foto: Sergio Gilioli



Grotta del Casale:
volta della sala.
Foto: Sergio Gilioli

Denominazione: **Grotta di Gianna**
Quota ingresso: 1240 m
Posizione Lat/Lon: 41° 50' 47,12" N, 13° 23' 28,66" E
Posizione UTM: 33 T 4634058 N 366443 E
Map Datum: European 1950
Accuratezza: Posizione rilevata con una sola misurazione GPS
Dentro confini Riserva: SI • **Sviluppo:** 10 m • **Dislivello:** - 3

Grotta di difficile localizzazione, non presenta segni di concrezionamento; stillicidio limitato.



Stralcio carta
1:25.000 e
localizzazione
Grotta
di Gianna.

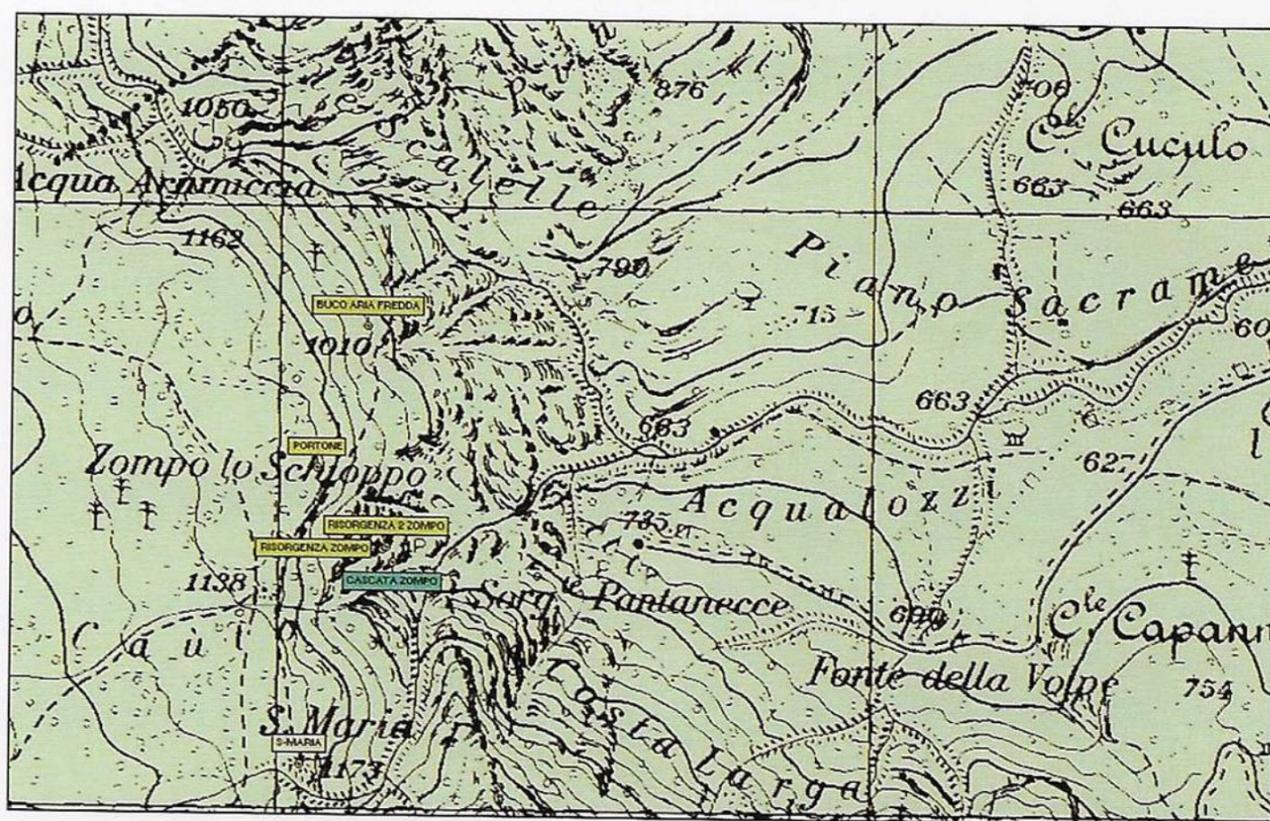


Ingresso.
Foto:
Sergio Gilioli

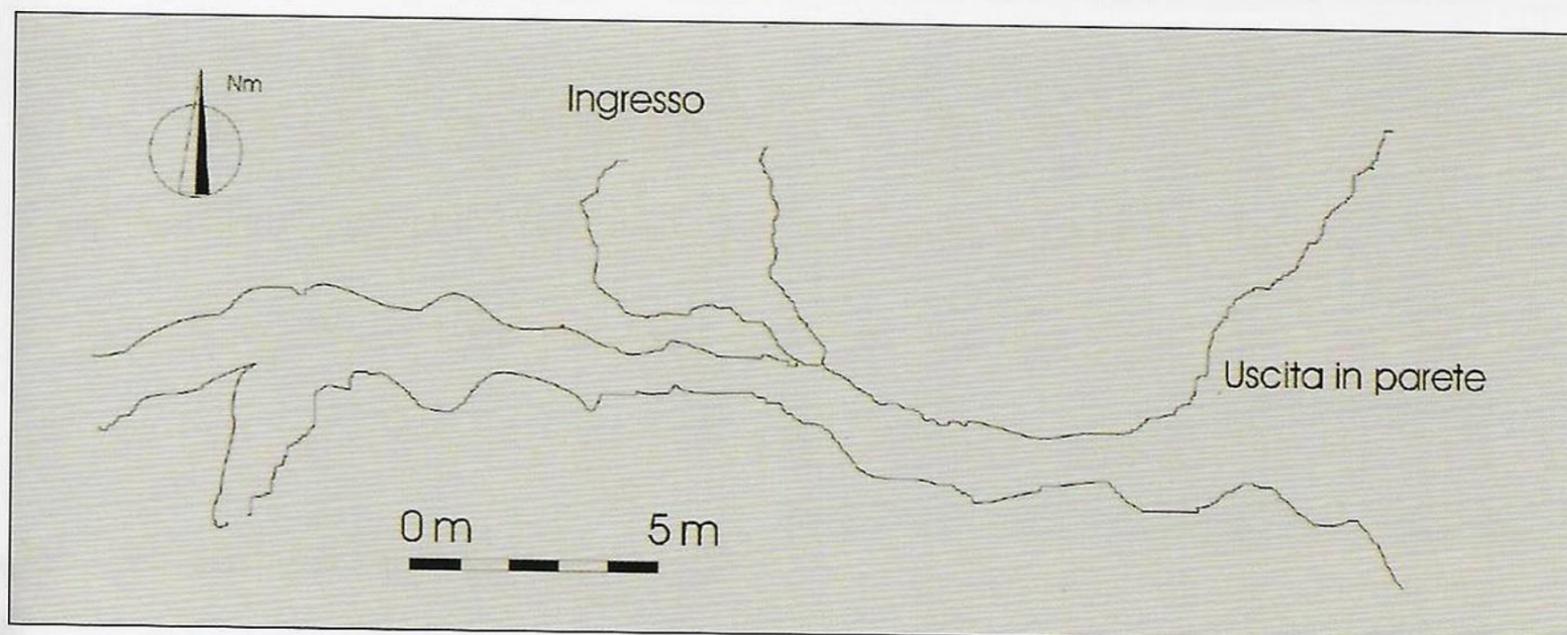
Denominazione:	Grotta del Portone
Quota ingresso:	1125 m
Posizione Lat/Lon:	41° 51' 4,26" N, 13° 23' 55,52" E
Posizione UTM:	33 T 4634575 N 367072 E
Map Datum:	European 1950
Accuratezza:	Posizione rilevata con una sola misurazione GPS
Dentro confini Riserva:	SI • Sviluppo: 45 m • Dislivello: - 10

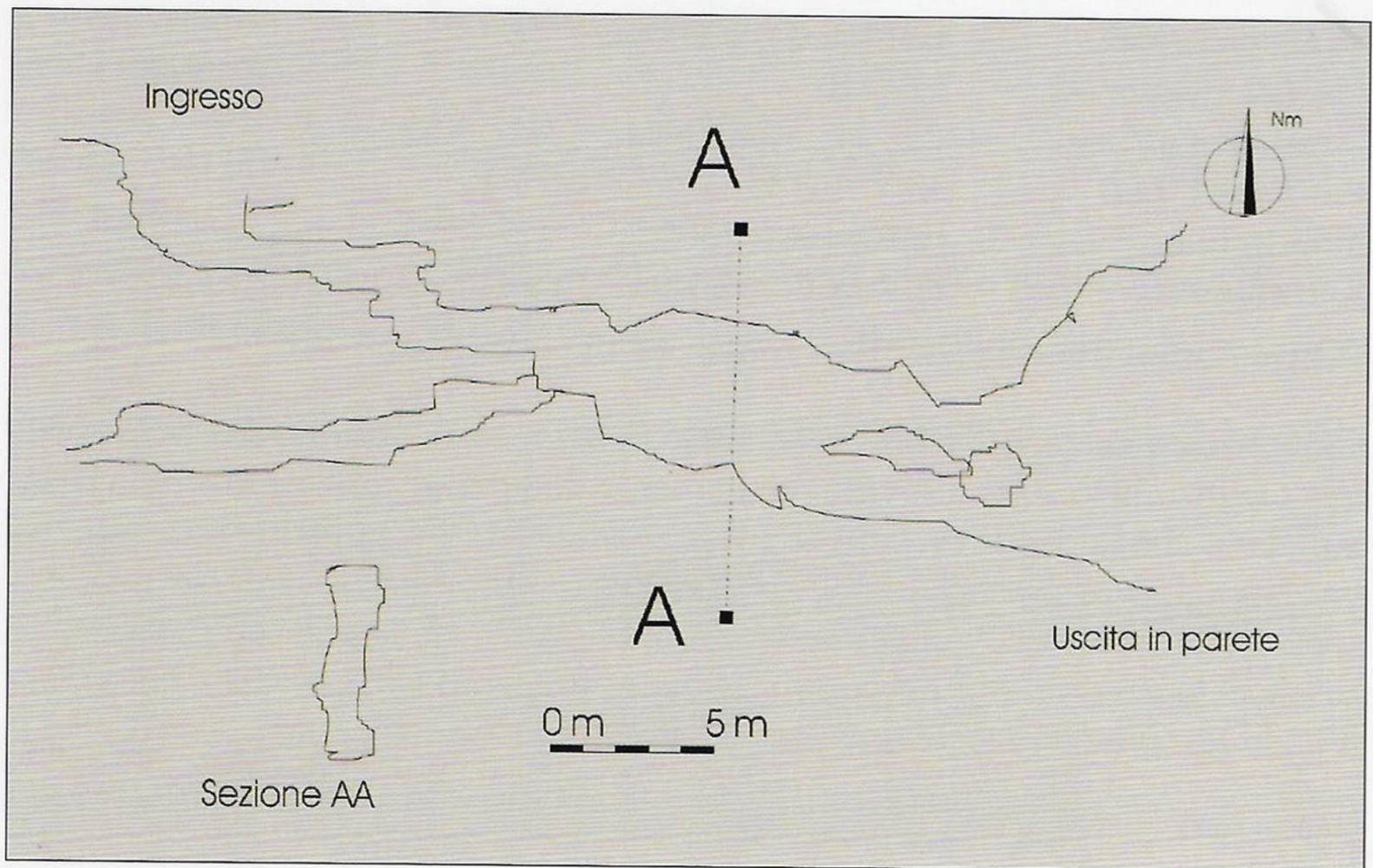
Cavità localizzata sulla verticale della risorgenza di Zompo Lo Schioppo; tale cavità, che è stata individuata mediante deduzioni sulla morfologia della vallecchia che la ospitava, benché fosse sconosciuta e totalmente nascosta, ha uno sviluppo di 20 metri. Dopo il percorso sotterraneo si apre in maniera spettacolare con uno scavamento sulla parete di breccie del Cauto che sovrasta le sorgenti di Zompo lo Schioppo. Le pareti levigate del canyon terminale lasciano supporre una pregressa circolazione di acqua.

Stralcio carta
1:25.000 e
localizzazione
Grotta
del Portone.

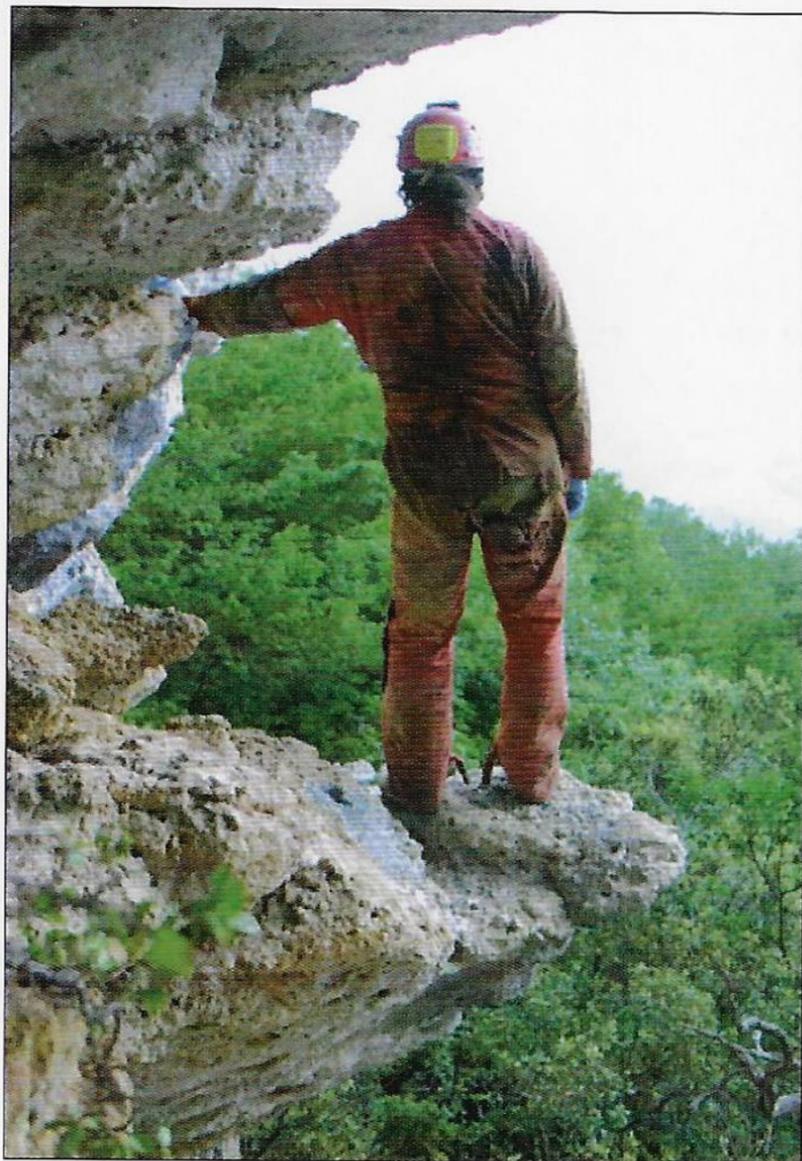


Grotta
del Portone,
pianta.
Rilievo a cura
del Gruppo
Grotte e Forre

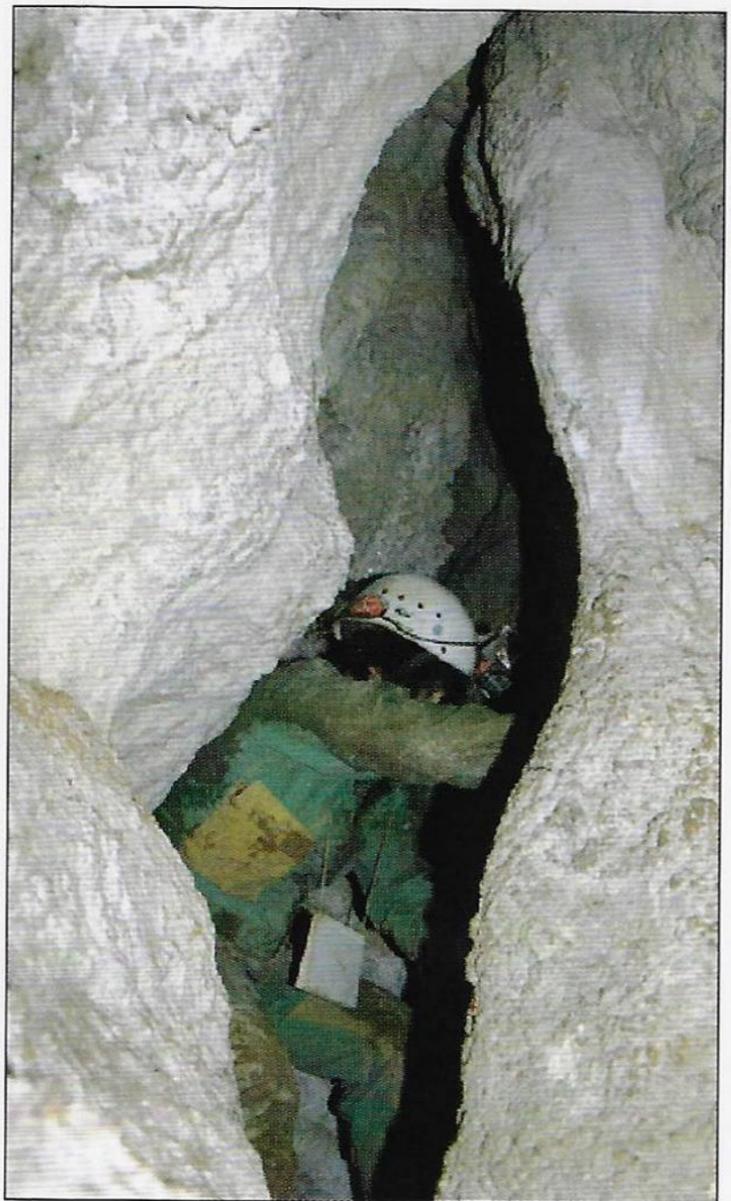




Grotta del Portone, sezione. Rilievo a cura del Gruppo Grotte e Forre



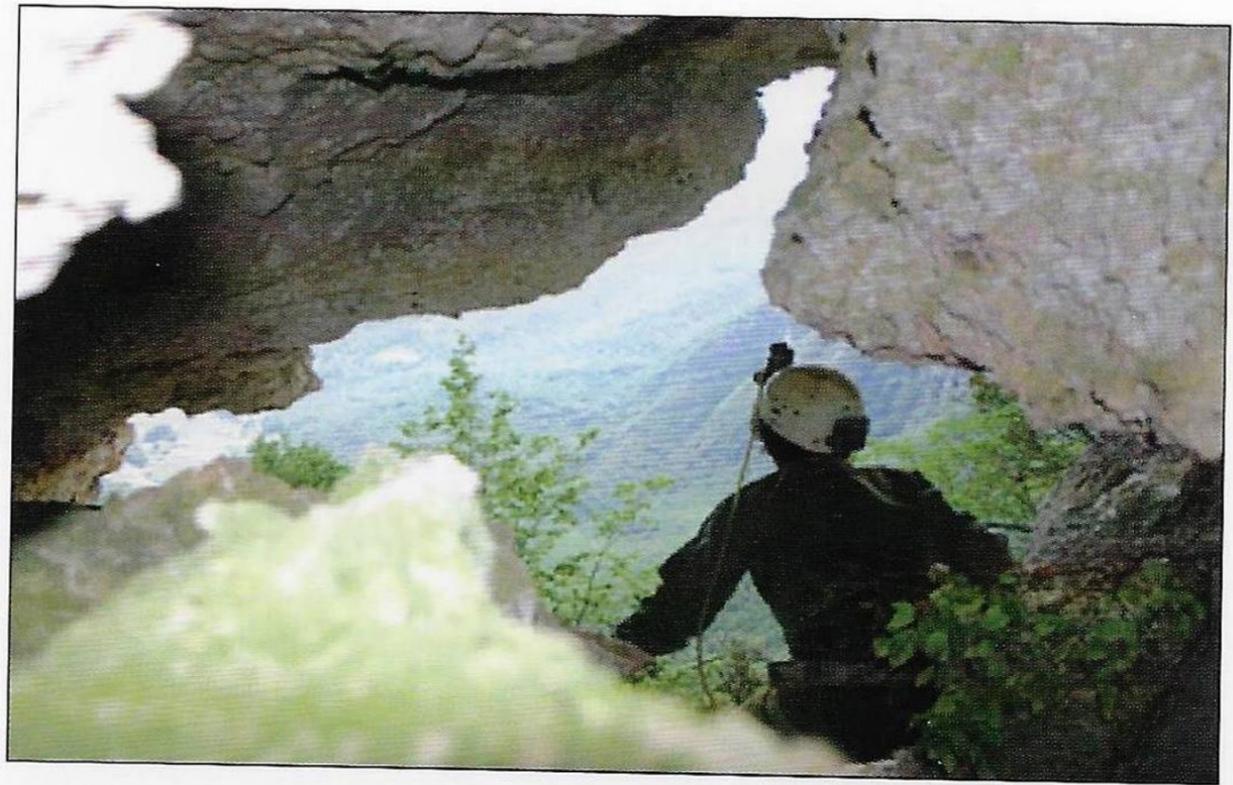
Balcone in uscita dalla grotta del Portone.
Foto: Sergio Gilioli



Canyon interno. Foto: Sergio Gilioli

Caverna
di uscita
della grotta
del Portone.

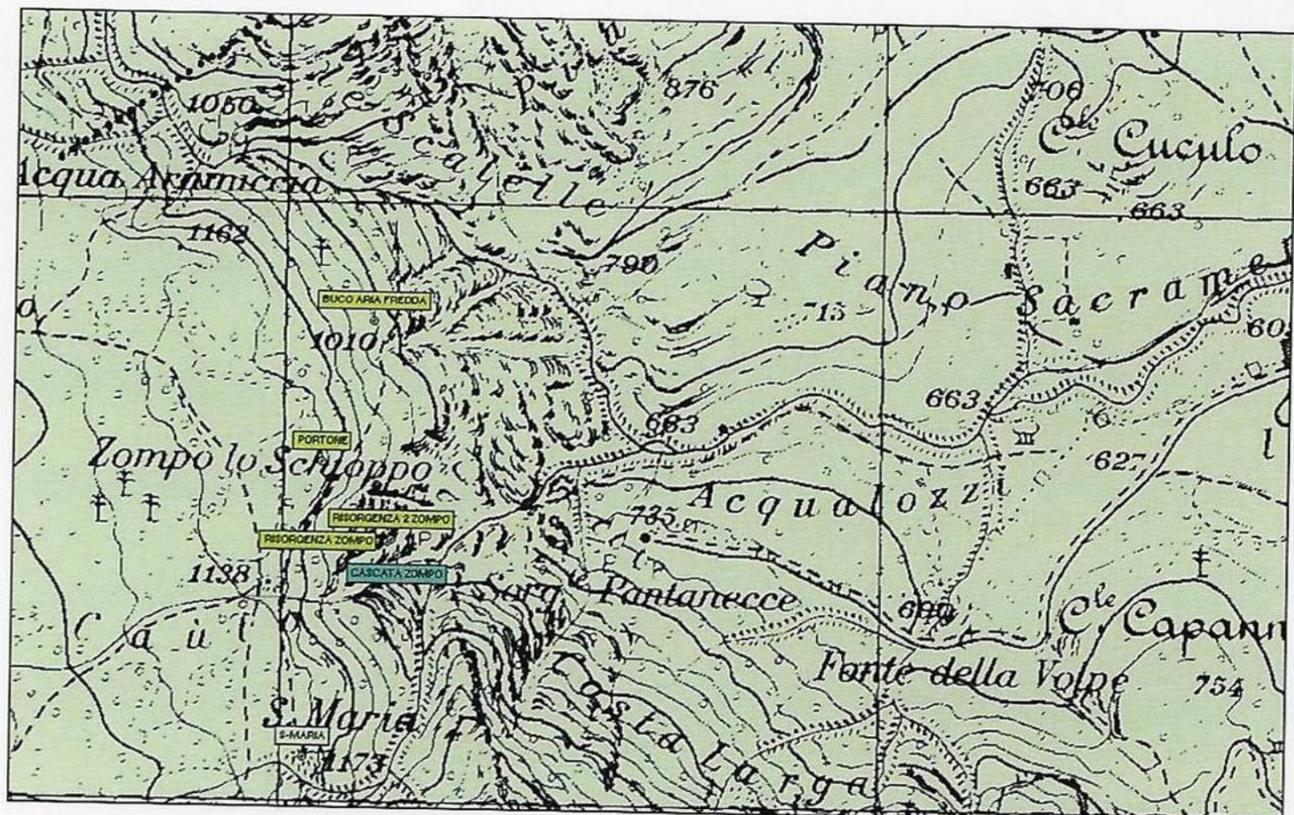
Foto: Sergio Gilioli



Denominazione:	Risorgenza di Zompo Lo Schioppo
Quota ingresso:	1000 m
Posizione Lat/Lon:	41° 51' 0,00" N, 13° 24' 0,39" E
Posizione UTM:	33 T 4634429 N 367182 E
Map Datum:	European 1950
Accuratezza:	Posizione stimata su base cartografica
Dentro confini Riserva:	SI • Sviluppo: 30 m • Dislivello: - 6

La cavità da cui sgorga l'acqua che alimenta la cascata di Zompo Lo Schioppo – la maggiore in Abruzzo (salto di 60 m circa) – raccoglie sia sorgenti perenni che intermittenti, in funzione della stagione e delle precipitazioni che interessano il bacino idrogeologico circostante.

Stralcio carta
1:25.000 e
localizzazione
Risorgenza
di Zompo
Lo Schioppo.

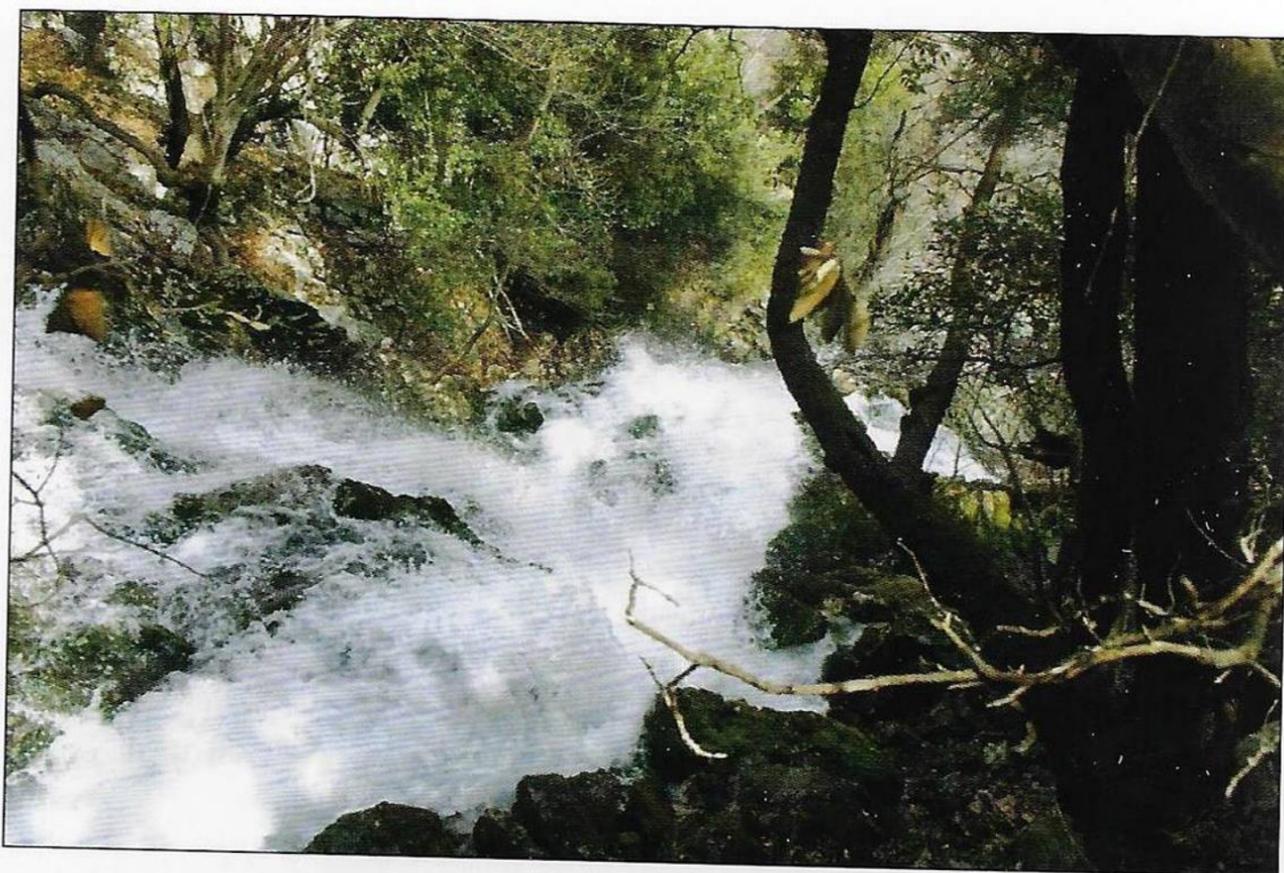




Risorgenza di Zompo Lo Schioppo. Foto: Sergio Gilioli

Cascata
di Zompo
Lo Schioppo.

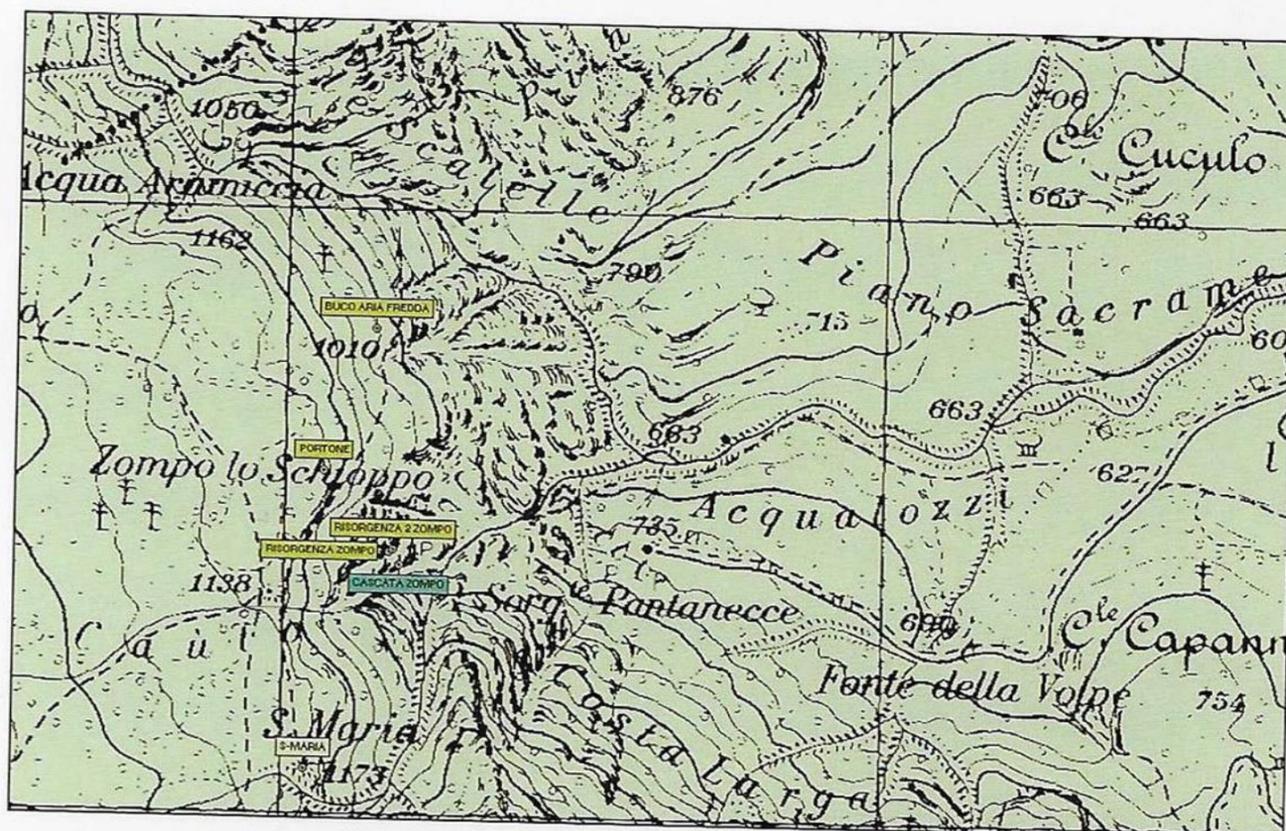
Foto:
Sergio Gilioli



Denominazione: Risorgenza 2 di Zompo Lo Schioppo
Quota ingresso: 1000 m
Posizione Lat/Lon: 41° 51' 0,11" N, 13° 24' 0,65" E
Posizione UTM: 33 T 4634445 N 367188 E
Map Datum: European 1950
Accuratezza: Posizione stimata su base cartografica
Dentro confini Riserva: SI • **Sviluppo:** 4 m • **Dislivello:** 0

A brevissima distanza dalla risorgenza Zompo Lo Schioppo, tributa le sue acque, di portata nettamente inferiore, alla stessa cascata.

Stralcio carta
1:25.000 e
localizzazione
Risorgenza 2
di Zompo
Lo Schioppo.



Denominazione:	Abisso della Liscia
Quota ingresso:	1410 m
Posizione Lat/Lon:	41° 49' 47,90" N, 13° 23' 16,93" E
Posizione UTM:	33 T 4632236 N 366138 E
Map Datum:	European 1950
Accuratezza:	Posizione rilevata mediata su più misurazioni GPS
Dentro confini Riserva:	SI • Sviluppo: 200 m • Dislivello: - 140 m

Nell'area della Riserva, al momento, la cavità di maggior interesse è l'abisso della Liscia (DAN-ONE) che, con i suoi 140 metri di dislivello, risulta tra le principali cavità abruzzesi per sviluppo verticale.

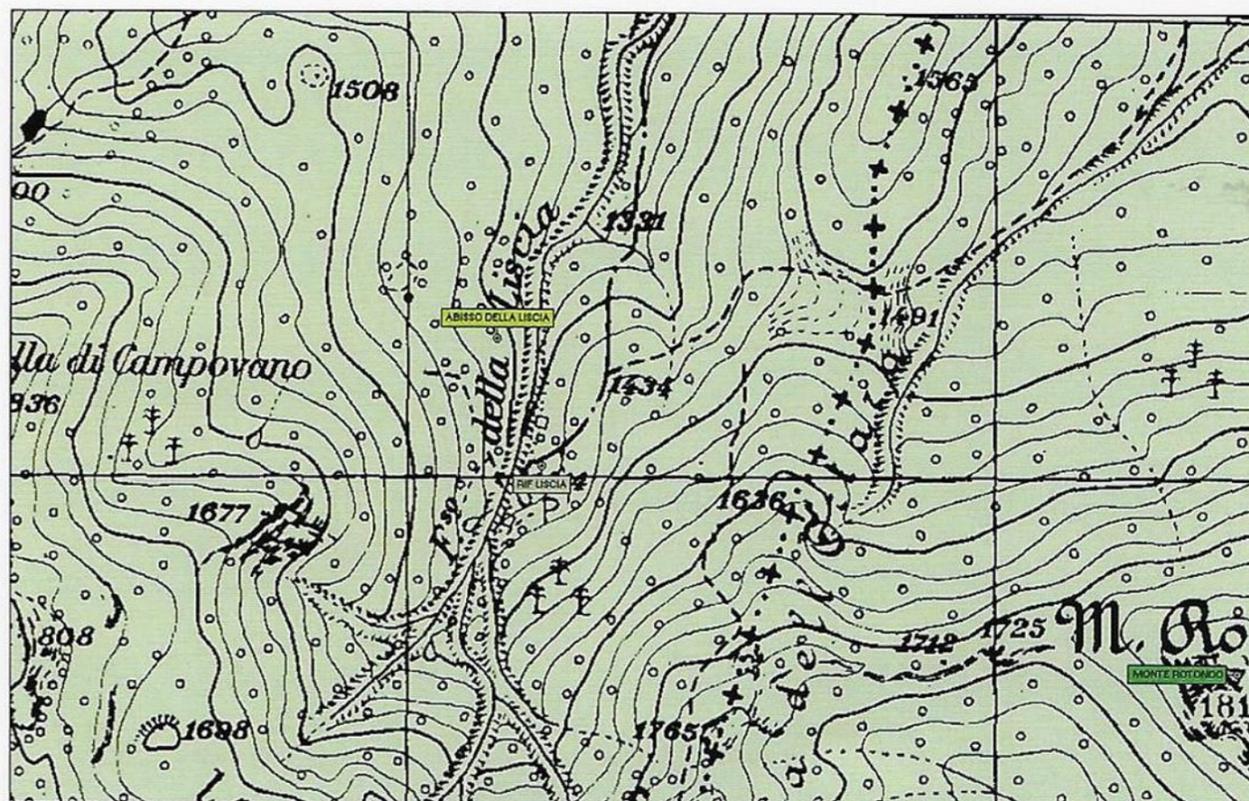
Individuata ed esplorata dal Gruppo Grotte e Forre "F. De Marchi" C.A.I. L'Aquila nel 2000 è tuttora oggetto di ricerche scientifiche minuziose.

La cavità è situata nella riserva "Zompo Lo Schioppo" del comune di Morino (AQ), in prossimità del rifugio della Liscia.

Abbandonando il sentiero dopo 200 m ca dall'attraversamento del torrente in prossimità del rifugio, e ridiscendendo il crinale verso nord-ovest si identifica, alla base di due faggi su una collinetta, l'ingresso della cavità.

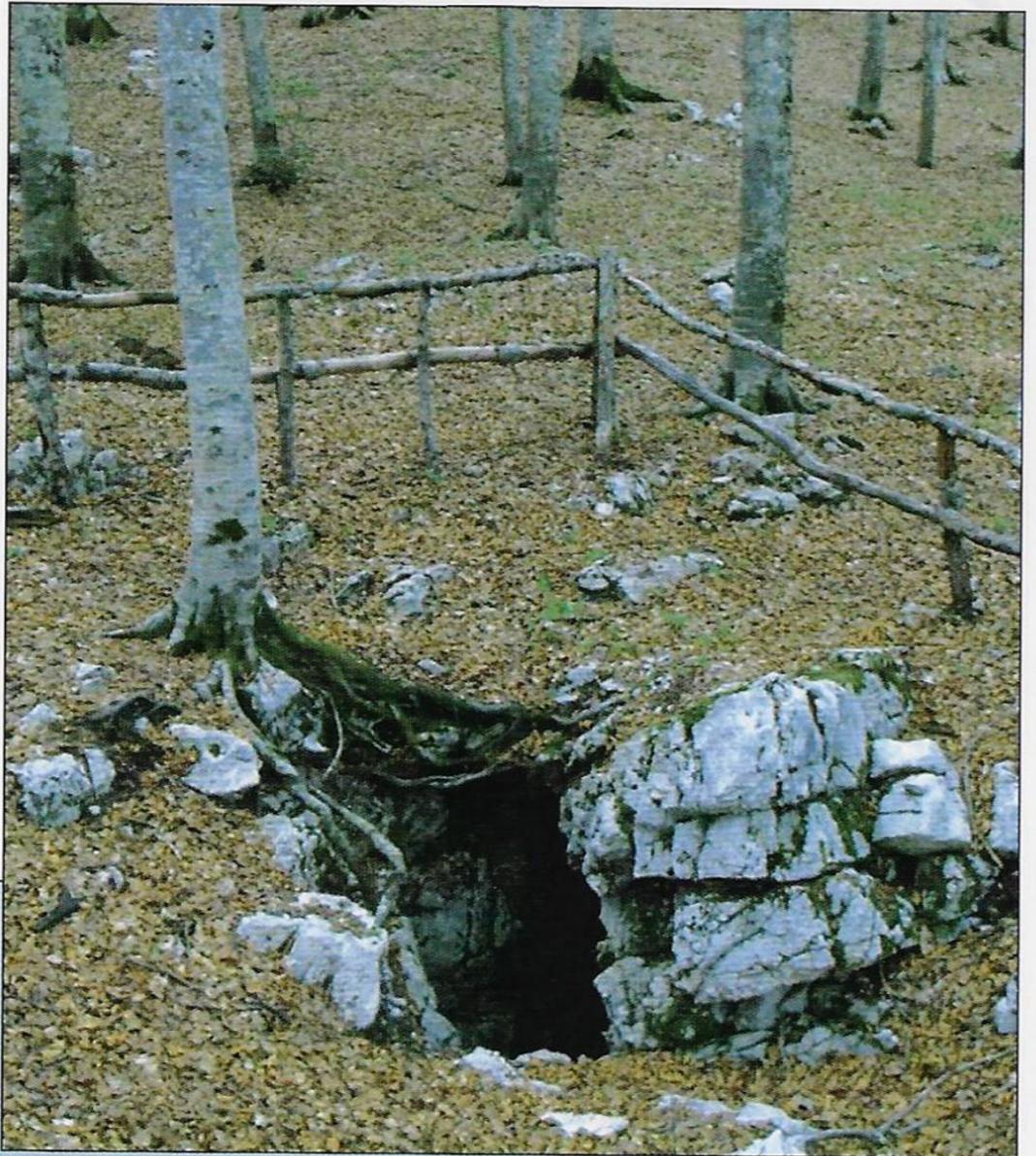
All'interno non sono presenti concrezioni essendo la cavità soggetta a scorrimento e percolazione di acqua (i. e. cavità attiva), sì da rendere la roccia fortemente lavorata, con la presenza di *scalops* e lame che possono sporgere dalle pareti anche per alcuni metri. L'abisso è costituito da una successione di strettoie e undici salti, il più alto di 40 m. Vari cunicoli laterali convogliano acqua nel laghetto (lago Vivo), profondo 9 m circa, alla base della tratto esplorato. Sono presenti circolazioni di aria repentine, per direzione e portata, dovute alle variazioni di pressione atmosferica.

Stralcio carta
1:25.000 e
localizzazione
Abisso
della Liscia.



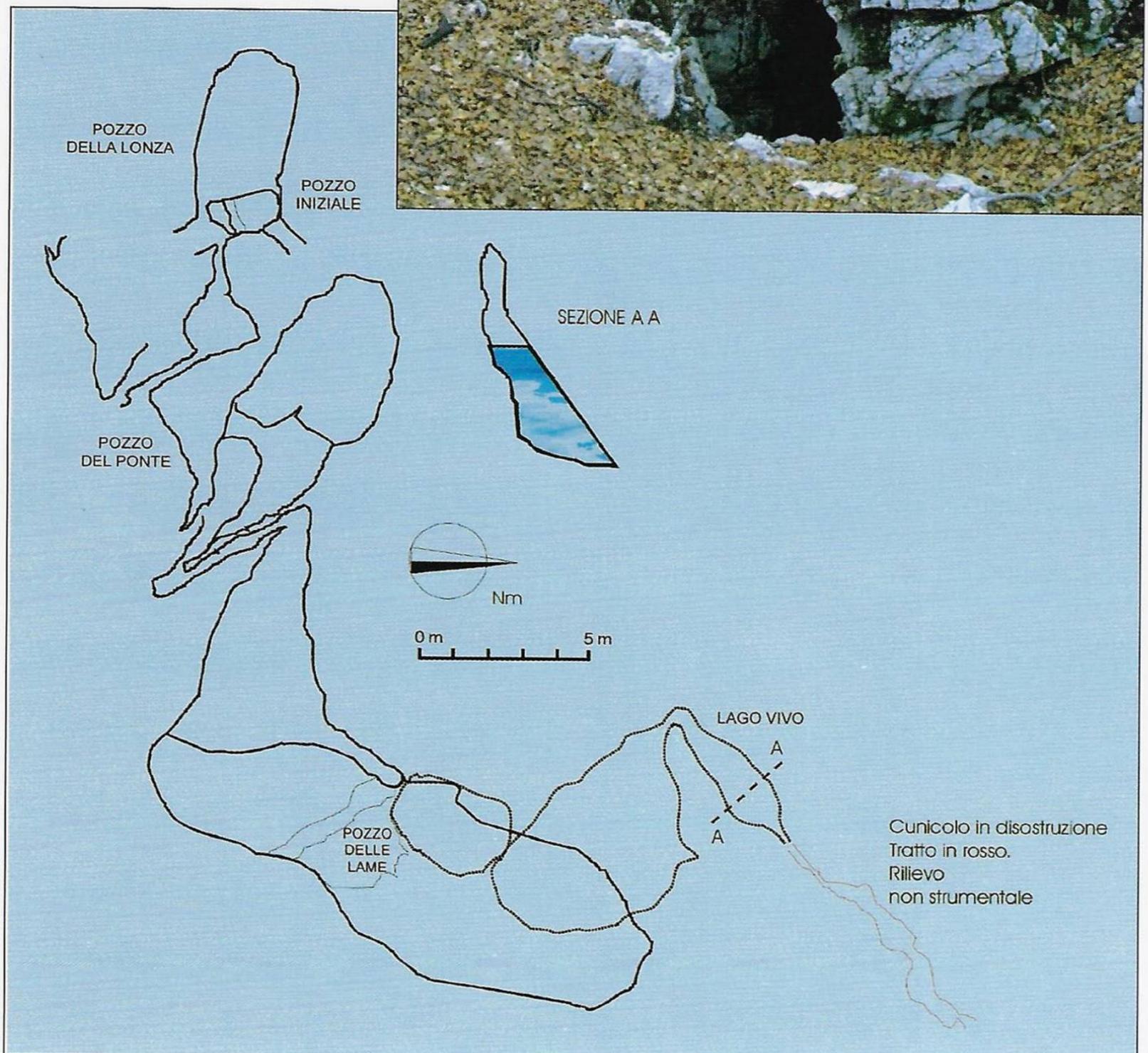
Ingresso
Abisso della Liscia.

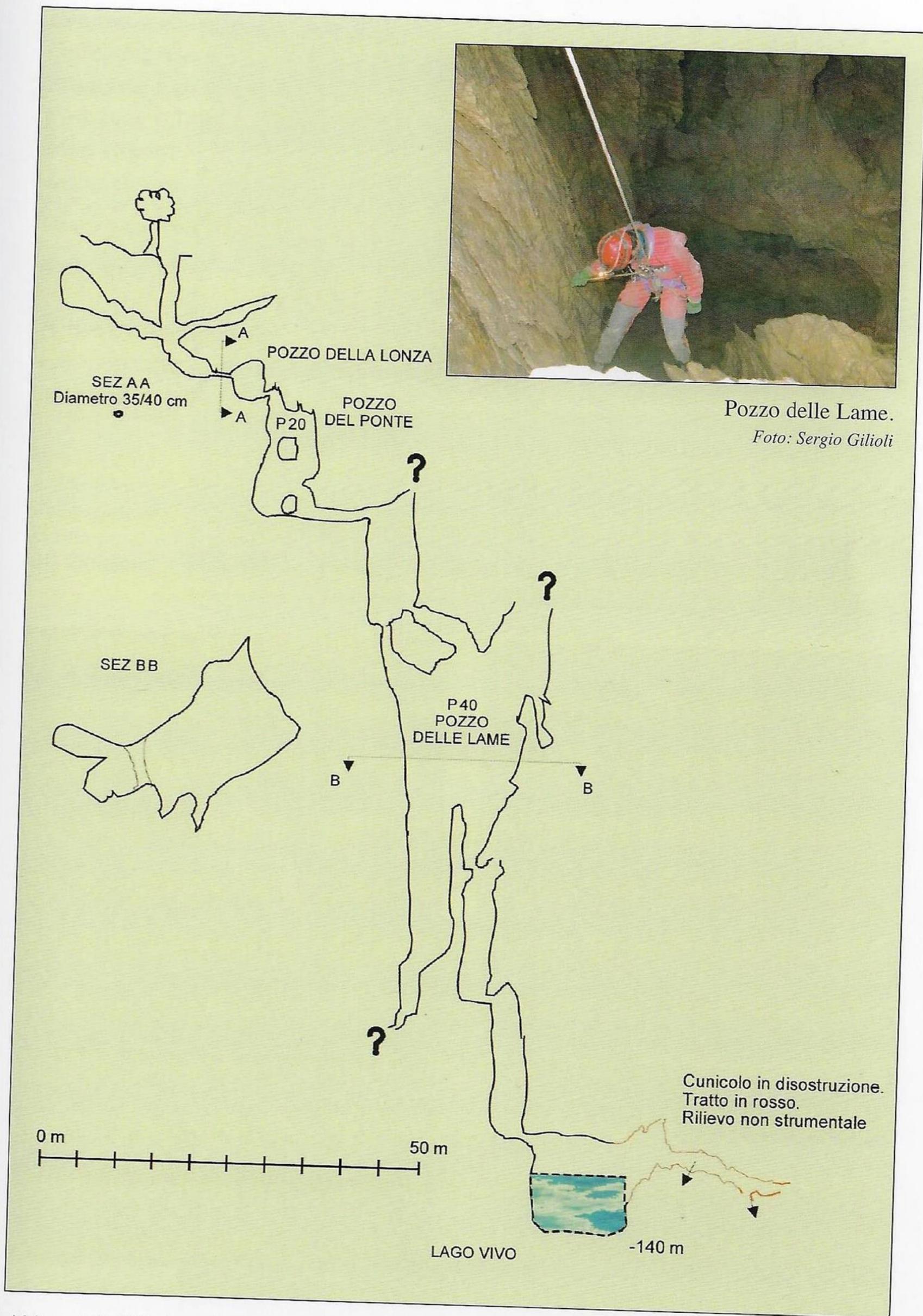
Foto: Sergio Gilioli



Abisso della Liscia, pianta.

Esplorazione e rilievo a cura del
Gruppo Grotte e Forre

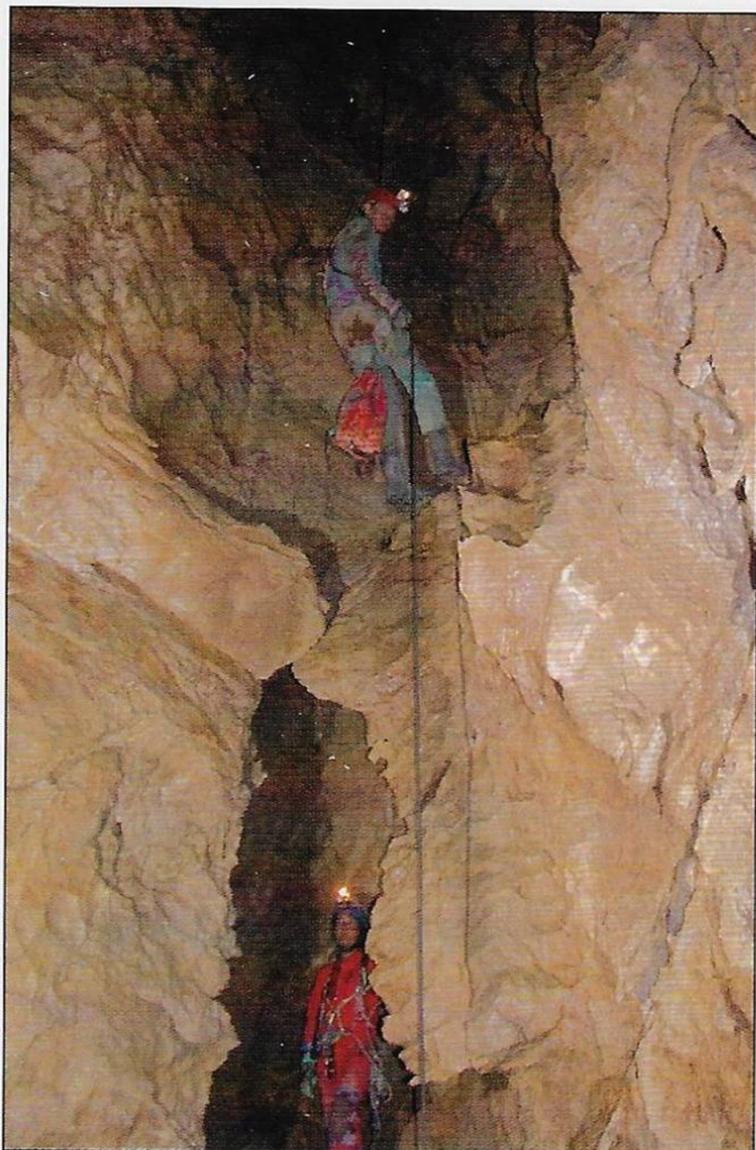




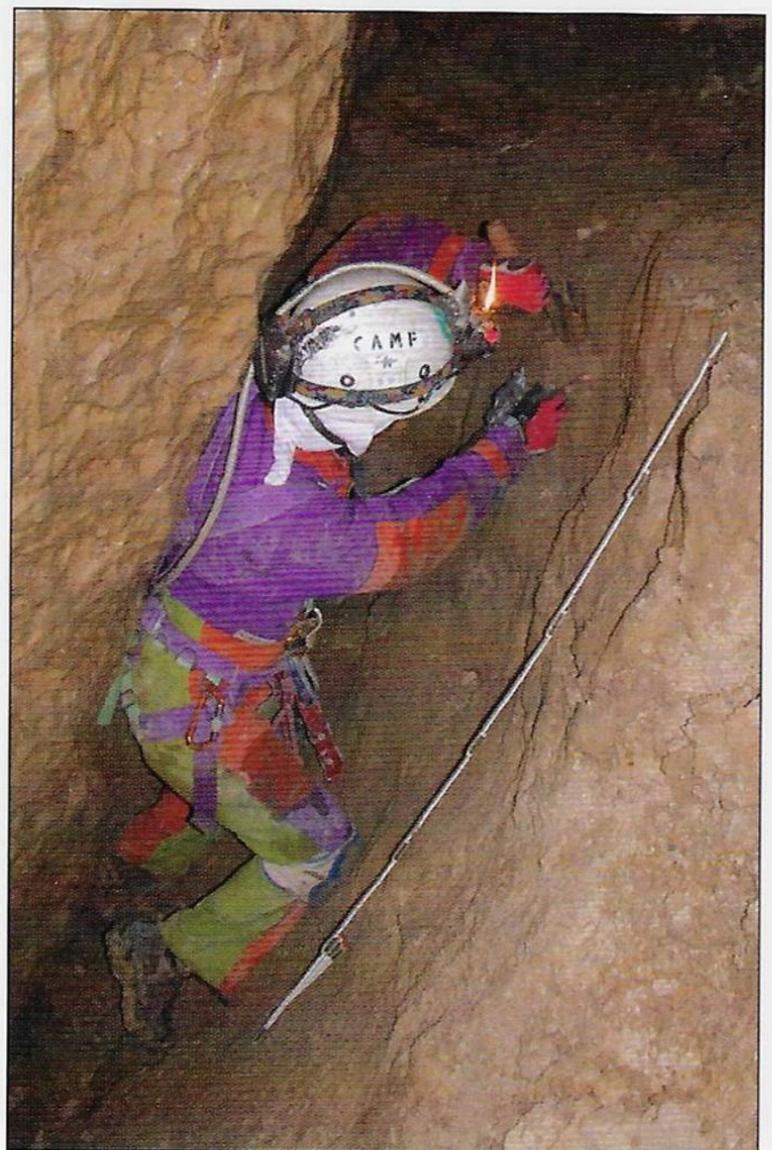
Abisso della Liscia, sezione. Esplorazione e rilievo a cura del Gruppo Grotte e Forre



Pozzo delle Lame.
Foto: Sergio Gilioli



Pozzo delle Lame.
Foto: Sergio Gilioli

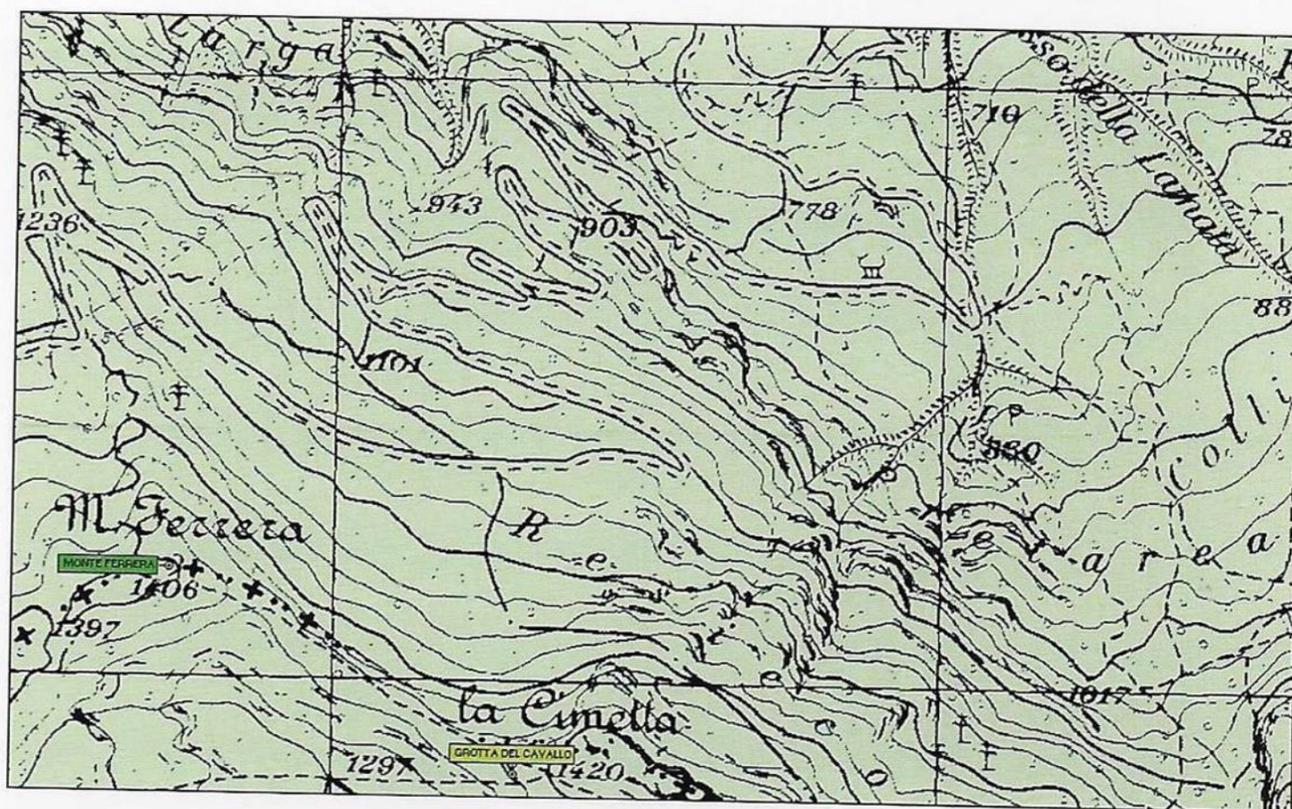


Fondo del lago (in secca) particolare dei prelievi stratigrafici. Foto: Sergio Gilioli

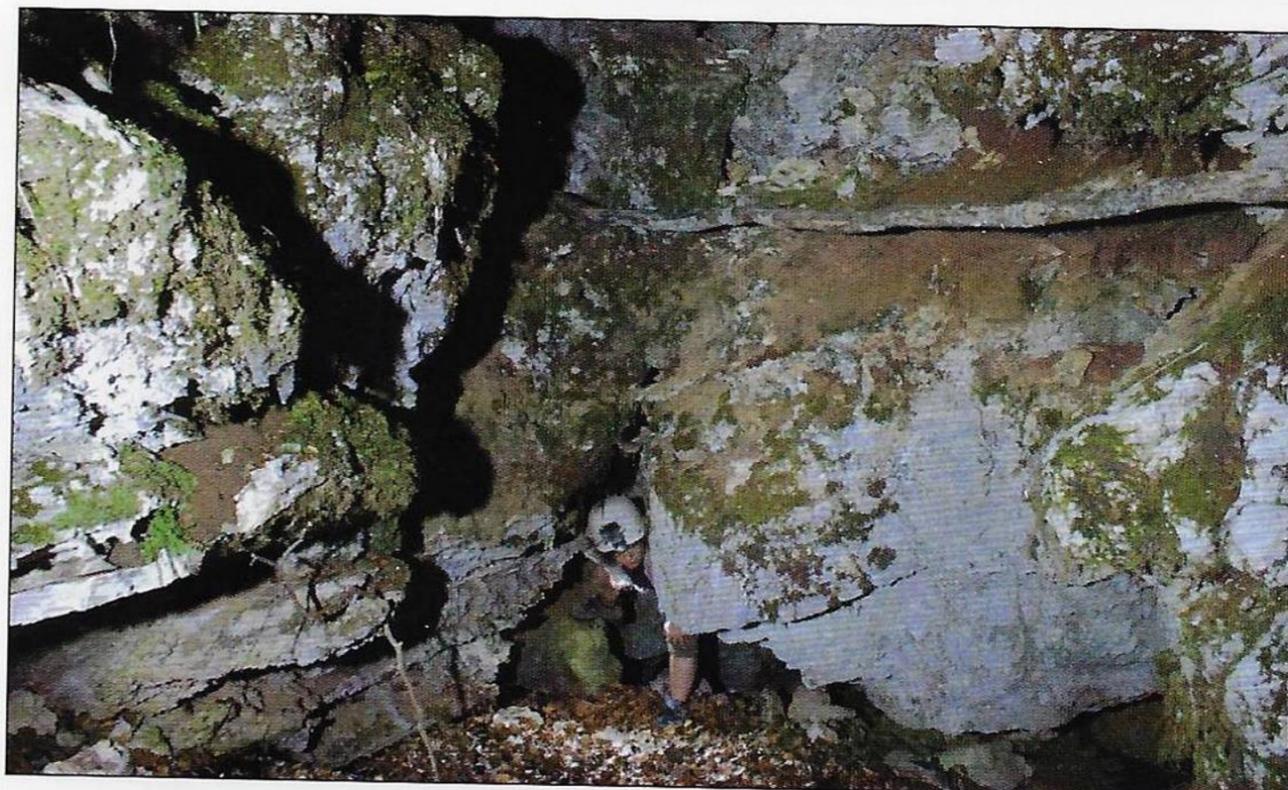
Denominazione: **Grotta del Cavallo**
Quota ingresso: 1375 m
Posizione Lat/Lon: 41° 50' 9,14" N, 13° 24' 50,24" E
Posizione UTM: 33 T 4632852 N 368303 E
Map Datum: European 1950
Accuratezza: Posizione rilevata con una sola misurazione GPS
Dentro confini Riserva: NO
Sviluppo: 15 m • **Dislivello:** - 15 m

A breve distanza dalla Cimetta (quota m 1420) apre la Grotta del Cavallo. Un pertugio iniziale, alla base di una grossa parete, che immette in un ambiente privo di concrezionamento e stillicidio.

Stralcio carta
1:25:000 e
localizzazione
Grotta
del Cavallo.

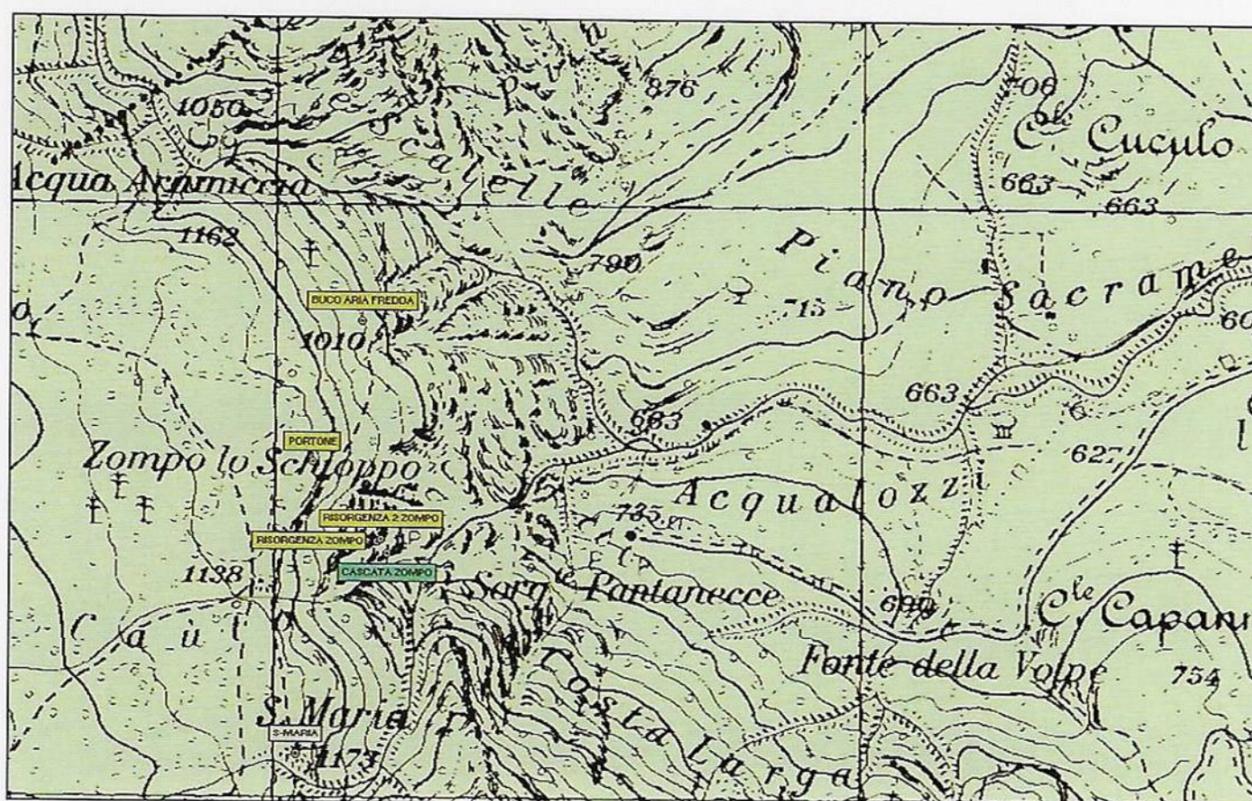


Ingresso.
Foto:
Sergio Gilioli

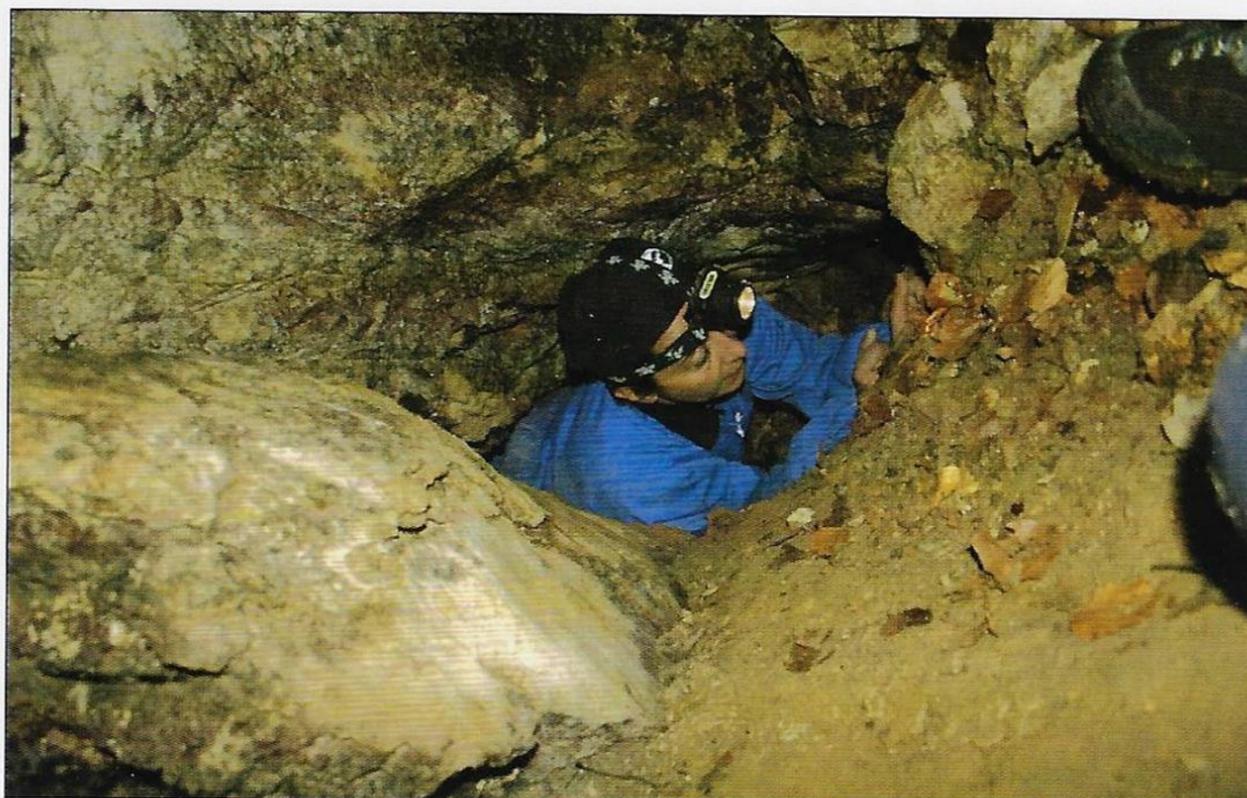


Denominazione: **Buco dell'aria fredda**
Quota ingresso: 1025 m
Posizione Lat/Lon: 41° 51' 11,92" N, 13° 23' 58,94" E
Posizione UTM: 33 T 4634808 N 367155 E
Map Datum: European 1950
Accuratezza: Posizione stimata su base cartografica
Dentro confini Riserva: SI
Sviluppo: 5 m • **Dislivello:** - 1

Cavità a ridotto sviluppo con accesso abbastanza ostico. Circolazione di aria fredda che lascia supporre una qualche prosecuzione.



Stralcio carta
1:25:000 e
localizzazione
Buco dell'aria
fredda.

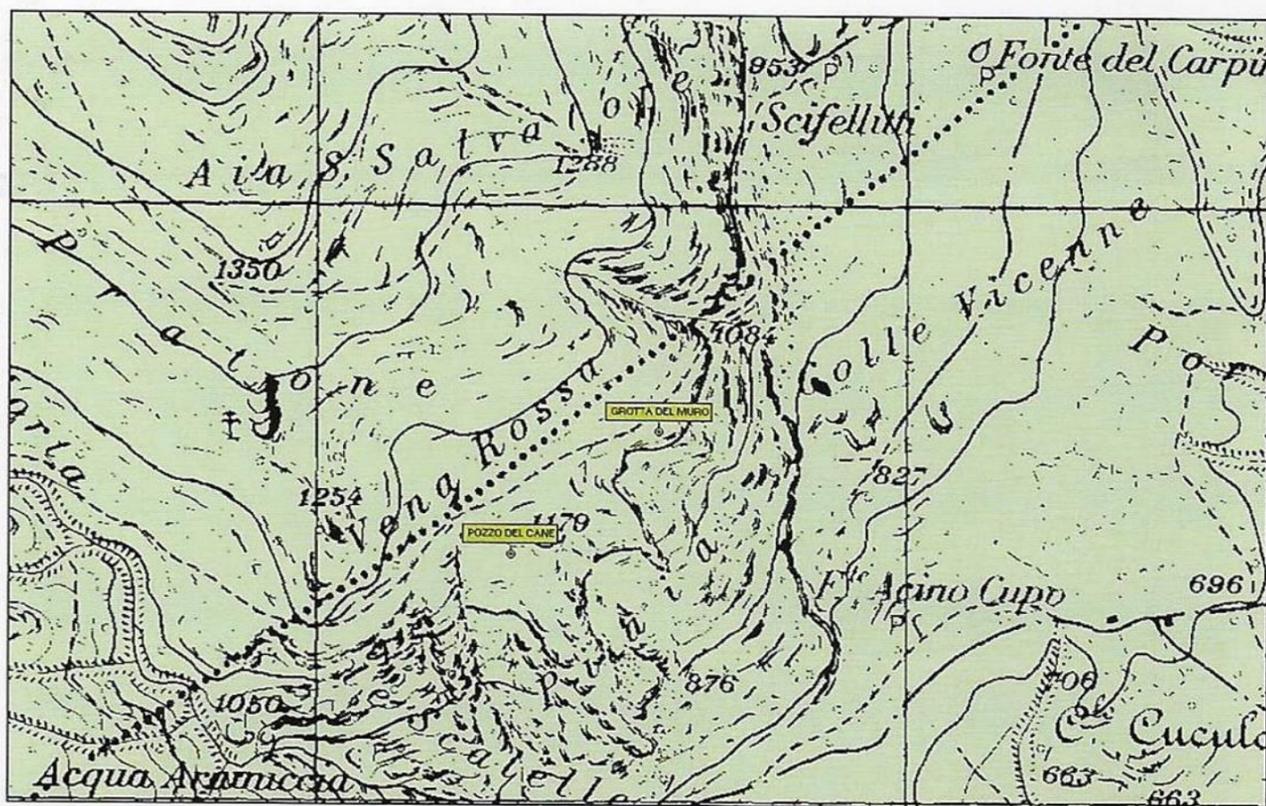


Prima
stanzetta.
Foto:
Sergio Gilioli

Denominazione:	Pozzo del Cane (località "le scalette")
Quota ingresso:	1165 m
Posizione Lat/Lon:	41° 51' 31,94" N, 13° 24' 6,26" E
Posizione UTM:	33 T 4635424 N 367336 E
Map Datum:	European 1950
Accuratezza:	Posizione rilevata con una sola misurazione GPS
Dentro confini Riserva:	SI
Sviluppo:	15 m • Dislivello: - 15 m

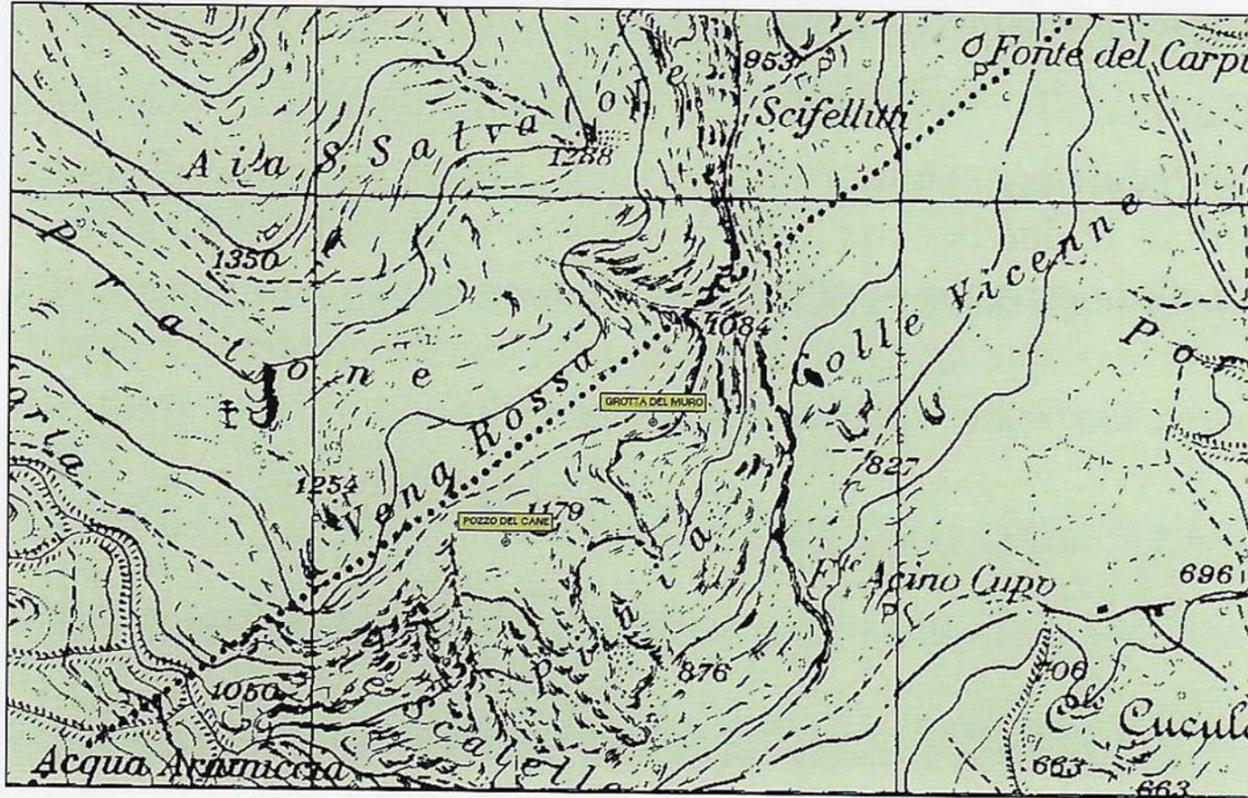
Ha uno sviluppo verticale di 12 m con pareti concrezionate; non vi sono circolazioni d'aria evidenti. La leggenda narra che il cane di un cacciatore, precipitato nel pozzo, sia stato ritrovato qualche tempo dopo nel paese di Civitella Roveto. L'evento fece supporre che il pozzo avesse un'uscita anche a valle. Da accurate ricerche non risultano prosecuzioni.

Stralcio carta
1:25:000 e
localizzazione
Pozzo
del Cane.



Denominazione:	Grotta del Muro (località Vena Rossa)
Quota ingresso:	1120 m
Posizione Lat/Lon:	41° 51' 38,74" N, 13° 24' 16,96" E
Posizione UTM:	33 T 4635629 N 367586 E
Map Datum:	European 1950
Accuratezza:	Posizione rilevata con una sola misurazione GPS
Dentro confini Riserva:	SI
Sviluppo:	10 m • Dislivello: 0

Cavità a sviluppo orizzontale della lunghezza di 15 m e larghezza 5 m. Sicuramente utilizzata in epoche passate come rifugio dai pastori e come rimessaggio degli armenti. Si notano all'ingresso i resti di un muro a secco e tracce di regolarizzazione dell'ambiente alle pareti.



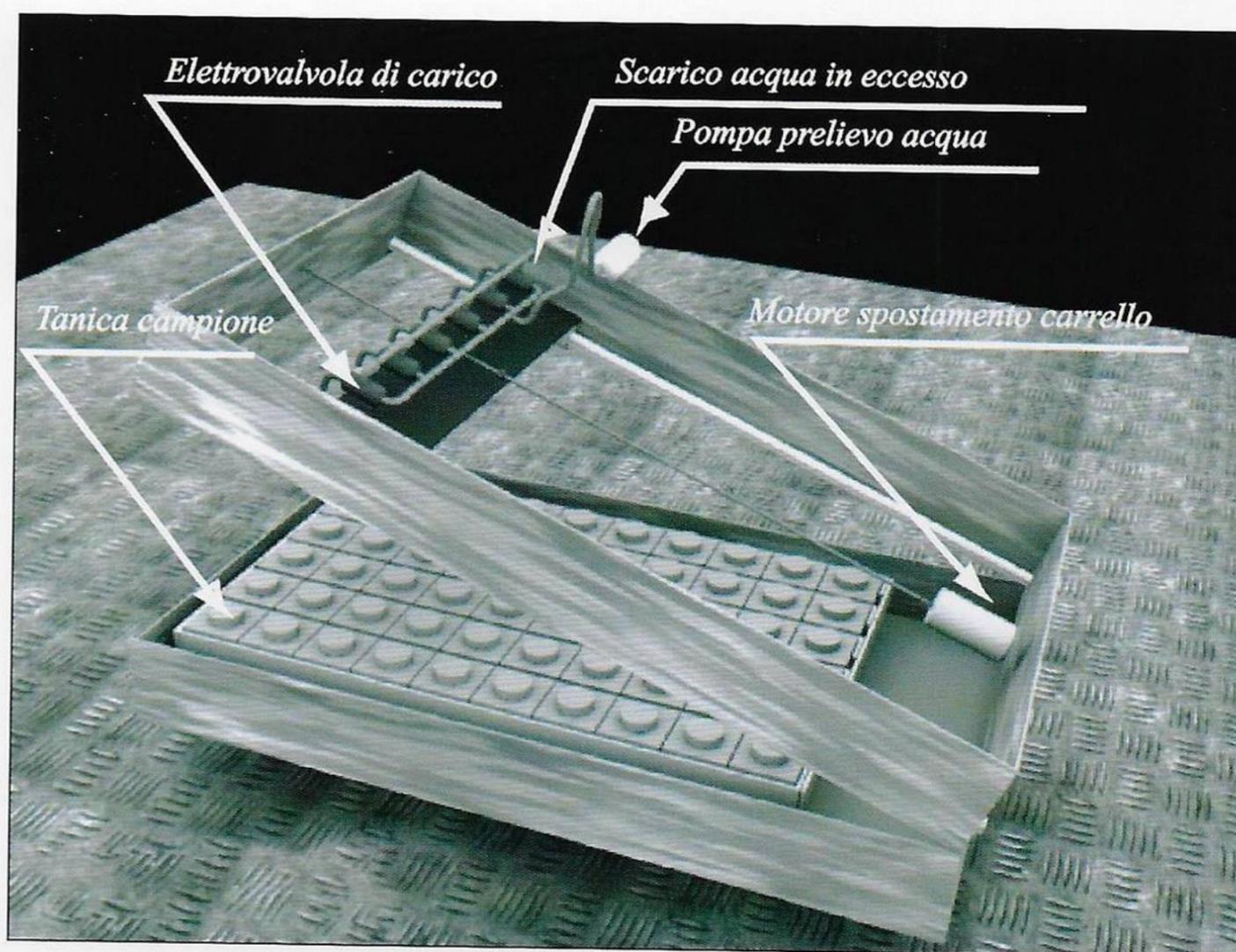
Stralcio carta
1:25:000 e
localizzazione
Grotta
del Muro.

Misurazione di parametri chimico-fisici del sistema carsico della Riserva.

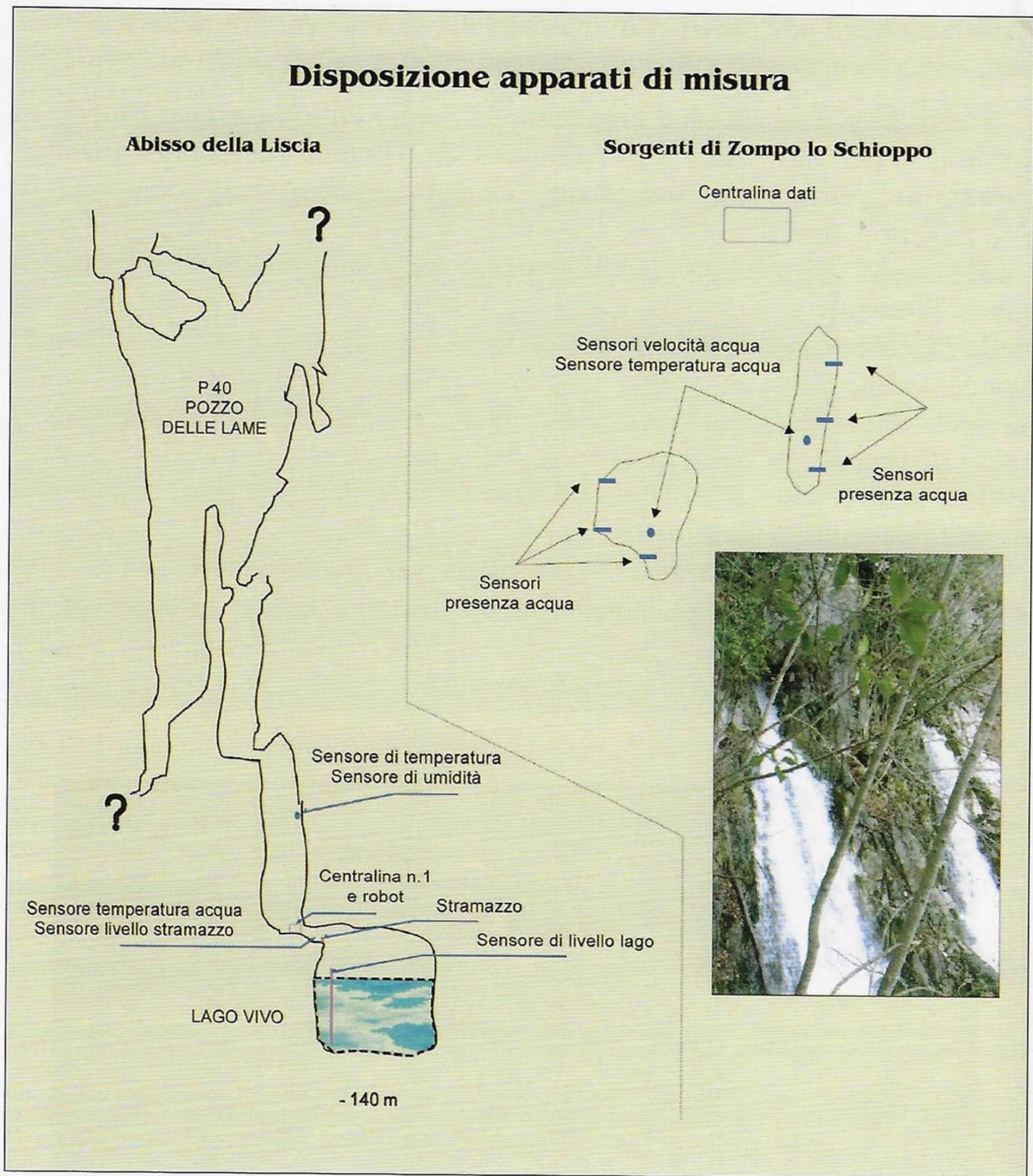
L'attività è stata ideata e progettata da Sergio Gilioli (tecnico esperto in Informatica e Automazione) coadiuvato da Thomas Marchitelli (tecnico esperto in Elettronica e Automazione) e dal coordinatore scientifico GGF AQ Alberto Liberati.

Il sistema di misurazione dei parametri è costituito da due centraline in grado di acquisire dati provenienti da sensori posti all'interno dell'abisso della Liscia e presso le due bocche delle risorgenze di Zompo Lo Schioppo; tali centraline di monitoraggio – all'uso progettate e programmate – sono in grado di gestire ciclicamente l'accensione e il successivo spegnimento di tutti i dispositivi, in maniera da economizzare al massimo il dispendio energetico; inoltre, essendo dotati di programmi diagnostici interni, permettono di gestire eventuali malfunzionamenti dei dispositivi.

È stato inoltre progettato e testato un robot in grado di prelevare e acquisire ciclicamente fino a 50 campioni di acqua; tali campioni vengono prelevati in automatico secondo scadenze temporali e/o eventi meteo e/o variazioni di portata del corso d'acqua sotterraneo.



Robot per campionamento automatico acque. *Elaborazione: Sergio Gilioli*



Nota bibliografica

In riferimento alla risorgenza di "Zompo Lo Schioppo" riferirsi a programma di ricerca: RANIERO MASSOLI-NOVELLI / MARCO PETITTA, *Studio della sorgente carsica di "Zompo Lo Schioppo" e del sistema idrogeologico connesso.*

FONTANILE FONTANAVECCHIA DI VILLA SANT'ANGELO

di
ALBERTO LIBERATI
MARCO LUCARI
GIAN LUCA RICCIARDULLI

IL GGF AQ ha effettuato la ricognizione e il rilievo della presa d'acqua costituente l'antico fontanile – lavatoio ubicato in località Fontanavecchia di Villa Sant'Angelo.

Il rilievo è stato effettuato in prima istanza su richiesta dell'Amministrazione Comunale a seguito di intervento di restauro del fontanile, un tempo pubblico lavatoio, e successivamente ripetuto su richiesta DPC.

Pur nel limitato sviluppo, la presa d'acqua è estremamente interessante per tipologia e tecnica costruttiva, (scavo dall'alto, realizzazione dell'opera e successiva richiusura) che può rimandare agli antichi qanat persiani.

In pianta la presa d'acqua è suddivisibile in quattro ambienti distinti (vedi figura 1). Immediatamente dietro l'apertura d'ingresso si incontra una prima cisterna [ambiente A] di dimensioni: larghezza 2,80 m x lunghezza 1,35 m x altezza 1,90 m; questo ambiente è stato realizzato in un secondo momento, infatti l'arco che immette nella seconda cisterna [ambiente B] riporta la datazione 1724. La cisterna [ambiente B] è con volta a botte ribassata di dimensioni: larghezza 4,00 m x lunghezza 2,50 m x altezza 4,00 m; il vano – estremamente profondo (3,50 m dal pelo dell'acqua) – fungeva da "filtro naturale" (per deposizione) delle macro-impurità dell'acqua.

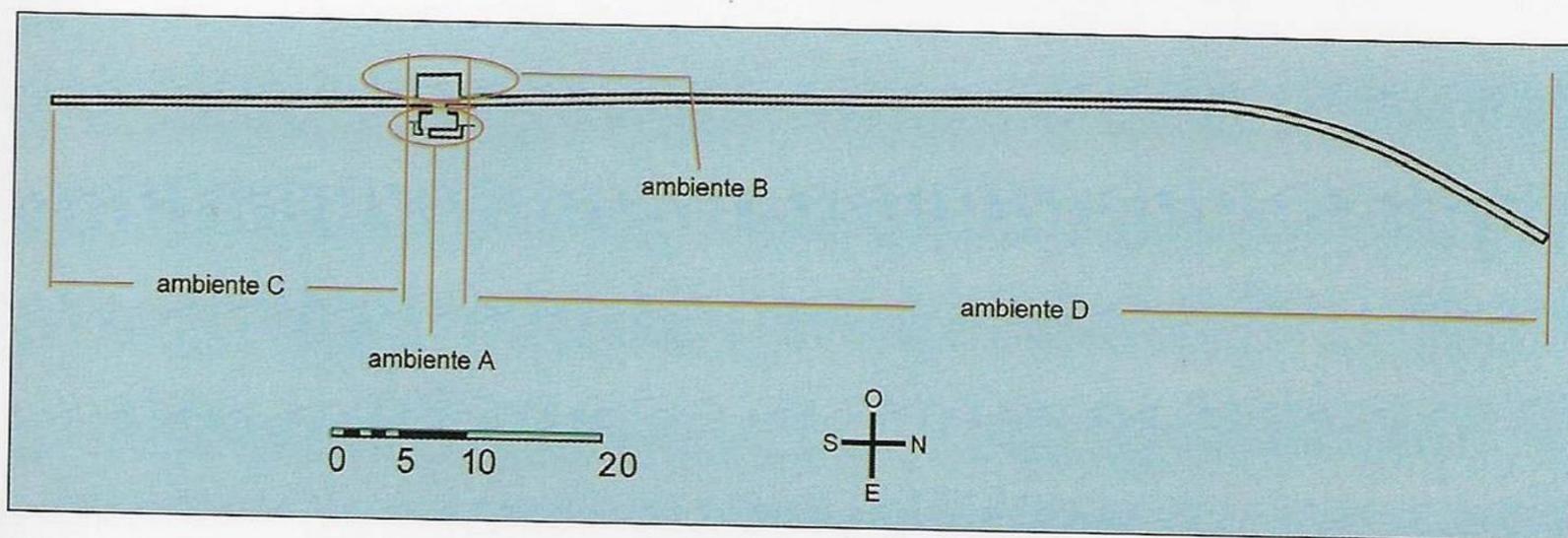


Figura 1: pianta fontanile Fontanavecchia Villa Sant'Angelo. *Rilievo G.L. Ricciardulli - M. Lucari*

Dall' [ambiente B] dipartono due gallerie di raccolta, nelle quali il differente sistema di copertura (grosse lastre di pietra perfettamente squadrate connesse ad incastro piuttosto che materiale laterizio) suggeriscono un'origine certamente antecedente il XVIII sec.

Le gallerie di raccolta hanno dimensioni:

- quella sinistra [ambiente C] (che si sviluppa in direzione S) di andamento rettilineo misura lunghezza 27,00 m x larghezza 0,40 m x altezza 1,30 m;
- quella destra [ambiente D] (che si sviluppa in direzione N-NE), dopo un primo tratto rettilineo presenta una curvatura a seguire l'andamento della strada sovrastante (al tempo sentiero per l'abitato di Villa Sant'Angelo) misura lunghezza 83,00 m x larghezza 0,50 m x altezza 1,30 m.

ambiente	vano	larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza media (m)
A	cisterna piccola	2,80	1,35	1,90
B	cisterna grande	4,00	2,50	4,00
C	galleria di raccolta SUD	0,40	27,00	1,30
D	galleria di raccolta NORD	0,50	83,00	1,30

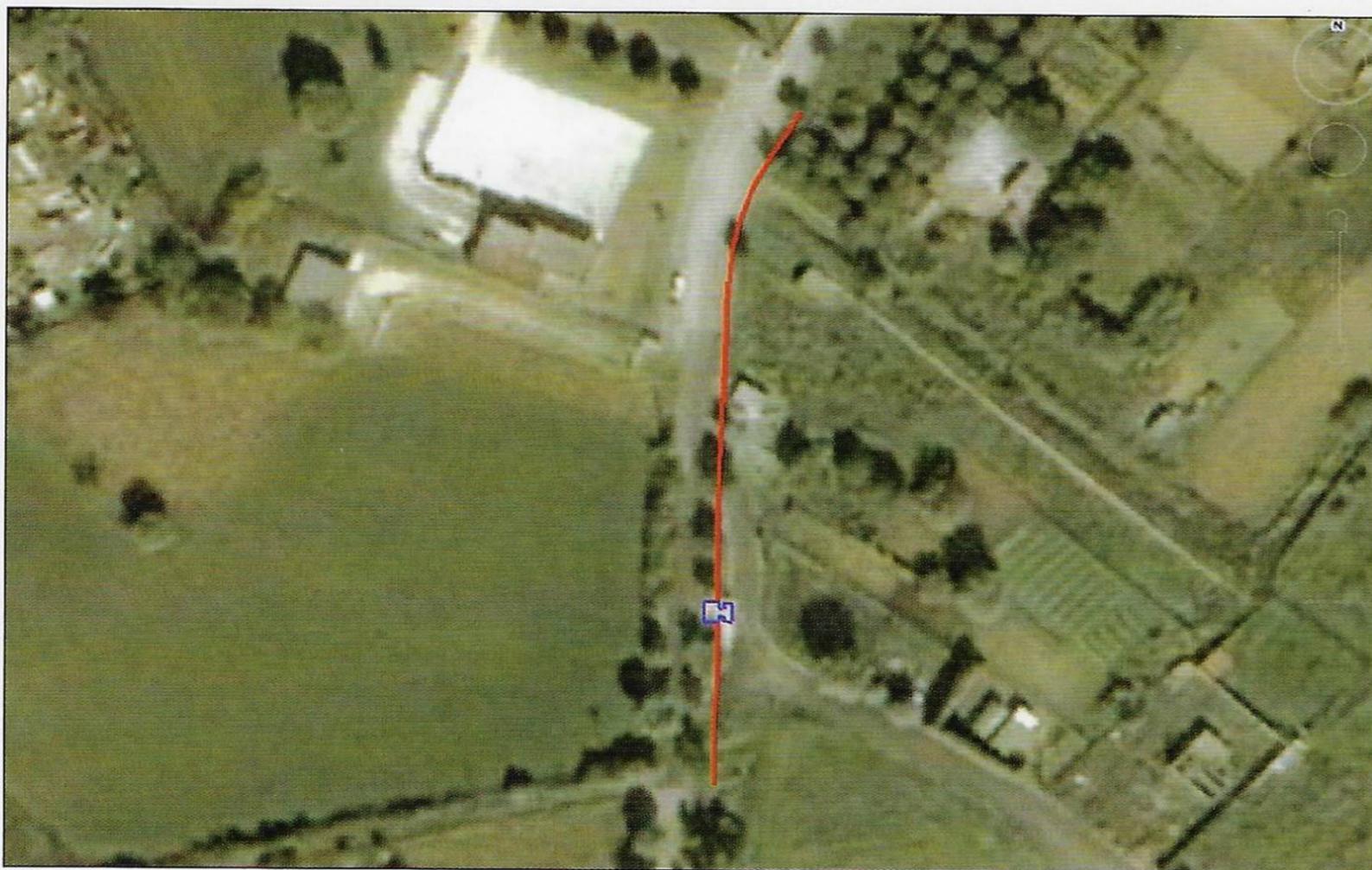
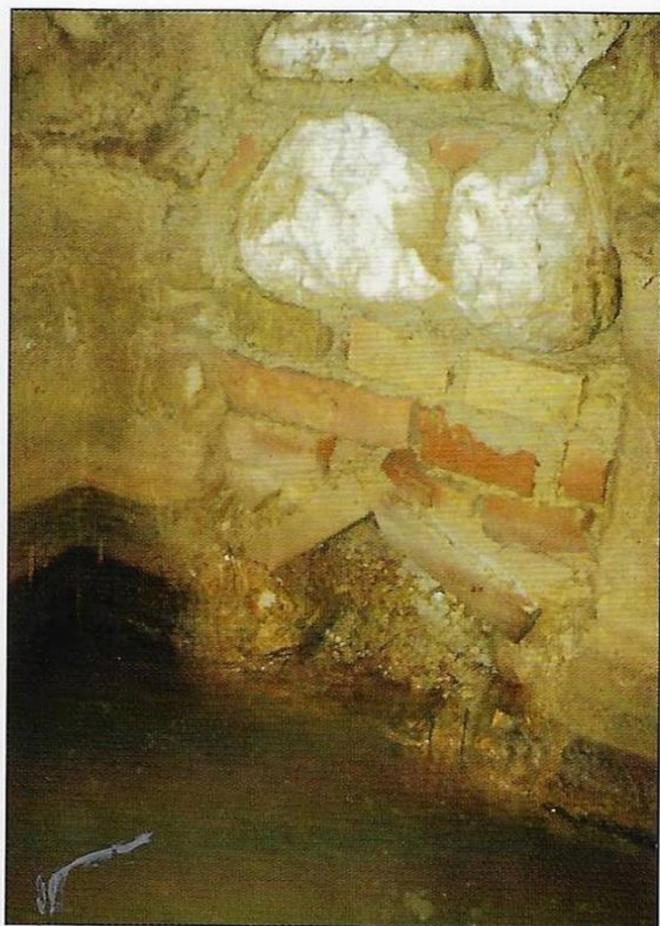


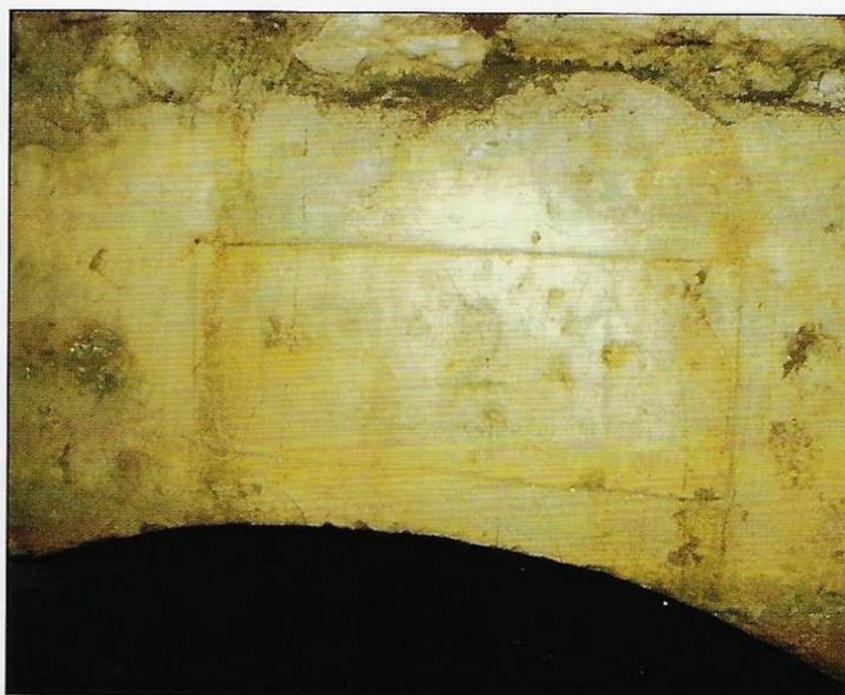
Figura 2: immagine satellitare con localizzazione fontanile e gallerie di raccolta.

Nelle due gallerie di raccolta le pareti a valle (E) sono rivestite con intonaco mentre le pareti a monte (O) sono in pietrame a vista e su questa insistono – a distanze regolari – delle canaline di drenaggio che intercettano la falda (abbastanza superficiale); inoltre le gallerie di raccolta sono munite di semi-sbarramenti ortogonali posti a quote differenti (al fine di effettuare una depurazione superficiale dell'acqua).



A sinistra: ambiente A, richiusura verso l'esterno del fontanile. Foto: Alberto Liberati

Ambiente A, l'arco che immette nell'ambiente B con la data 1724. Foto: Alberto Liberati

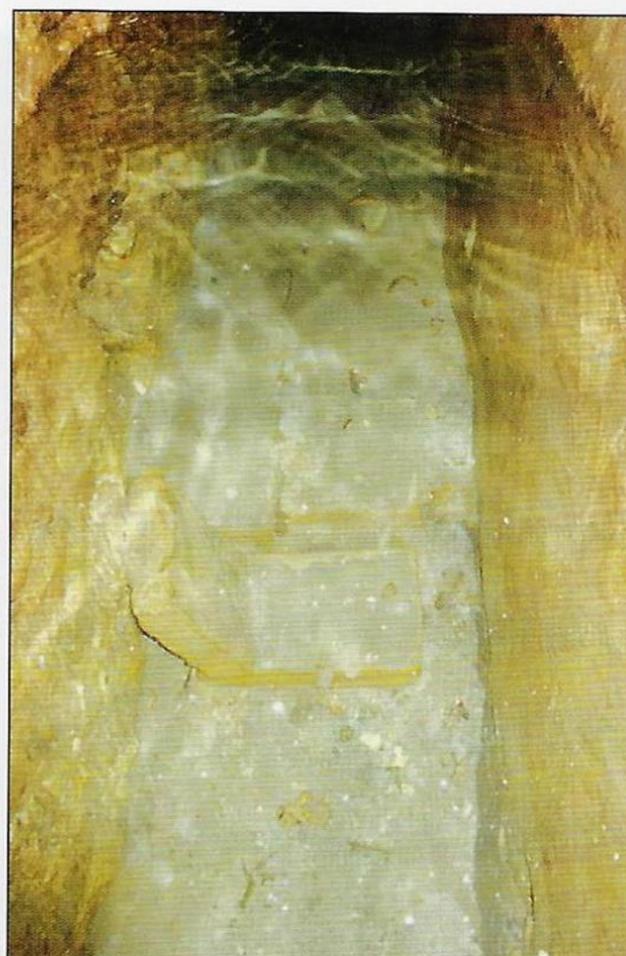
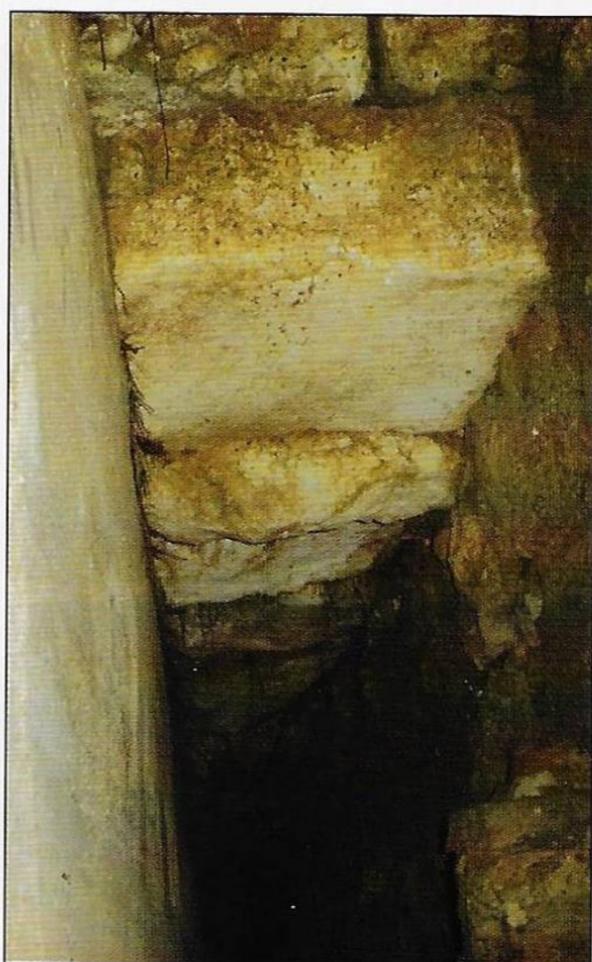


Da sinistra:
Ambiente C,
i grossi
blocchi in
pietra che
costituiscono
la vòlta del
soffitto,

Foto: Alberto Liberati

Ambiente D, la
pavimentazione
ben conservata
in materiale
laterizio.

Foto: Alberto Liberati



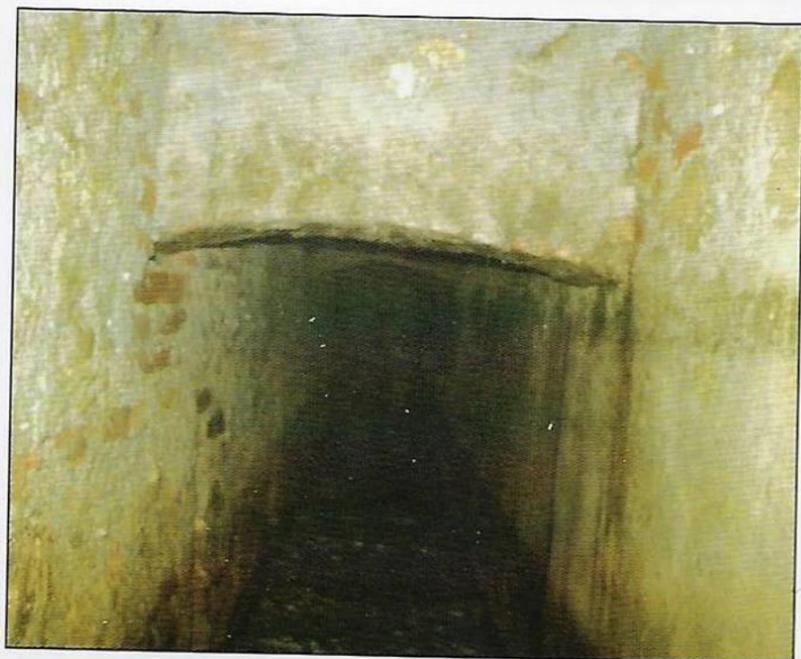


Ambiente D, sbarramenti di filtraggio a pelo. Foto: Alberto Liberati

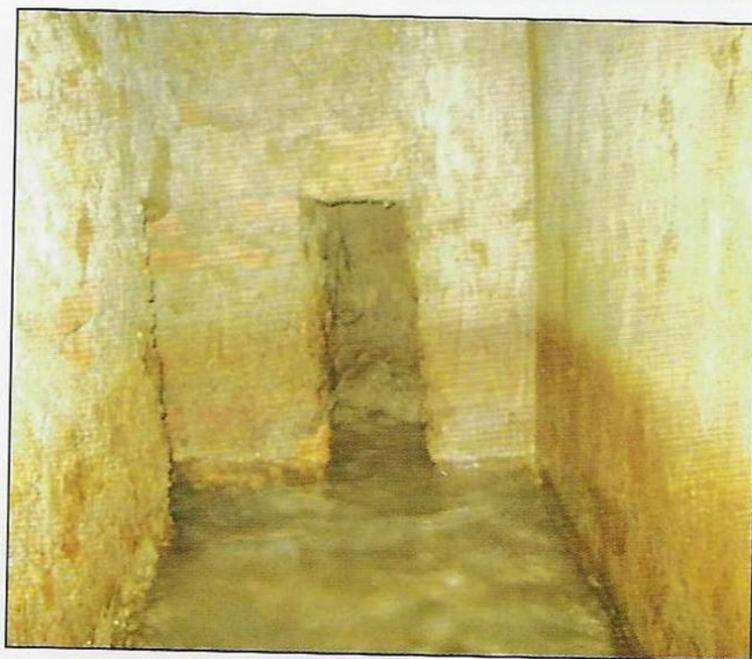


Ambiente D, sbarramenti di filtraggio con calcite. Foto: Alberto Liberati

Ambiente D,
canalina drenaggio
emersa con calcite.
Foto: Alberto Liberati



Ambiente D, i due archi nella parte terminale.
Foto: Alberto Liberati



Ambiente D, il canalino di drenaggio al termine della galleria. *Foto: Alberto Liberati*

RILIEVO DI QUATTRO ACQUEDOTTI UBICATI NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI POGGIO PICENZE

a cura di ALBERTO LIBERATI



Prima delle ricognizioni. Poggio Picenze. Foto: Alberto Liberati

1. Introduzione

Su incarico del Comune di Poggio Picenze il GGF ha proceduto al rilievo di quattro acquedotti non più in uso.

L'attività è stata condotta nell'arco di un biennio (luglio 2006 - luglio 2008).

Nei primi 18 mesi sono state effettuate le localizzazioni, le ricognizioni, la sistemazione di una tubatura (i.e. Fonte Forma) e i rilievi degli acquedotti; successivamente sono state eseguite le elaborazioni dei dati acquisiti, con la restituzione di pianta e prospetto, e le verifiche in loco dei rilievi.

Sono state totalizzate 25 uscite con 115 presenze di speleologi.

Per la parte di rilievo dei quattro acquedotti sono stati conteggiati oltre 150 punti di misurazione, con uno sviluppo superiore ai 1000 metri lineari per un dislivello totale di circa 50 metri.

Gli acquedotti indagati sono identificati come segue:

nome	ubicazione
1 Fonte Forma	centro paese
2 Acquedotto Fontanelle o Sorgente alta di Poggio Picenze	ENE di Colle Rotondo
3 Acquedotto Campo	ESE del paese
4 Acquedotto Casette	lungo la strada Poggio Picenze- San Martino

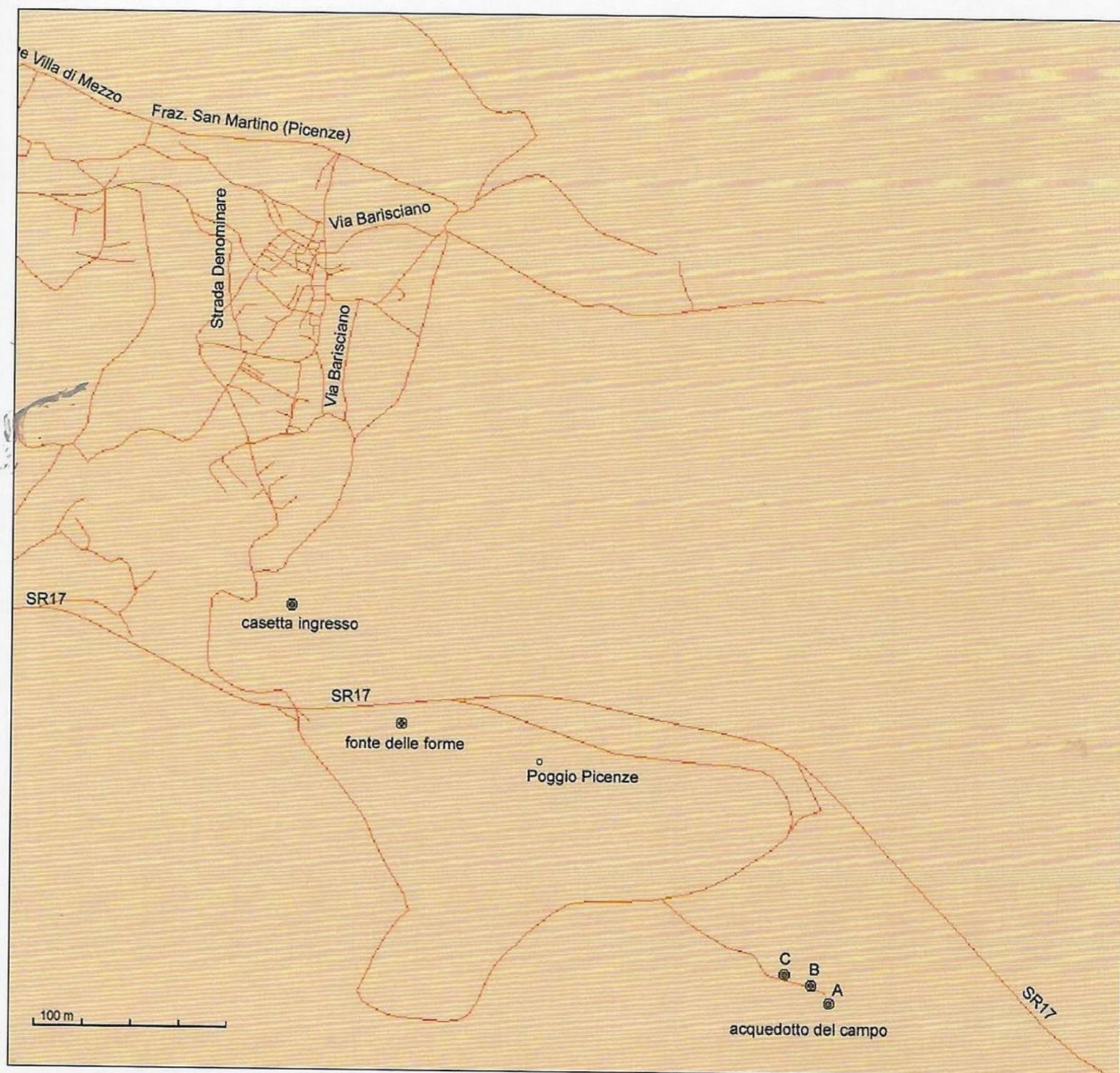


Fig. 1-1. Disegno schematico Poggio Picenze. Localizzazione acquedotti indagati.

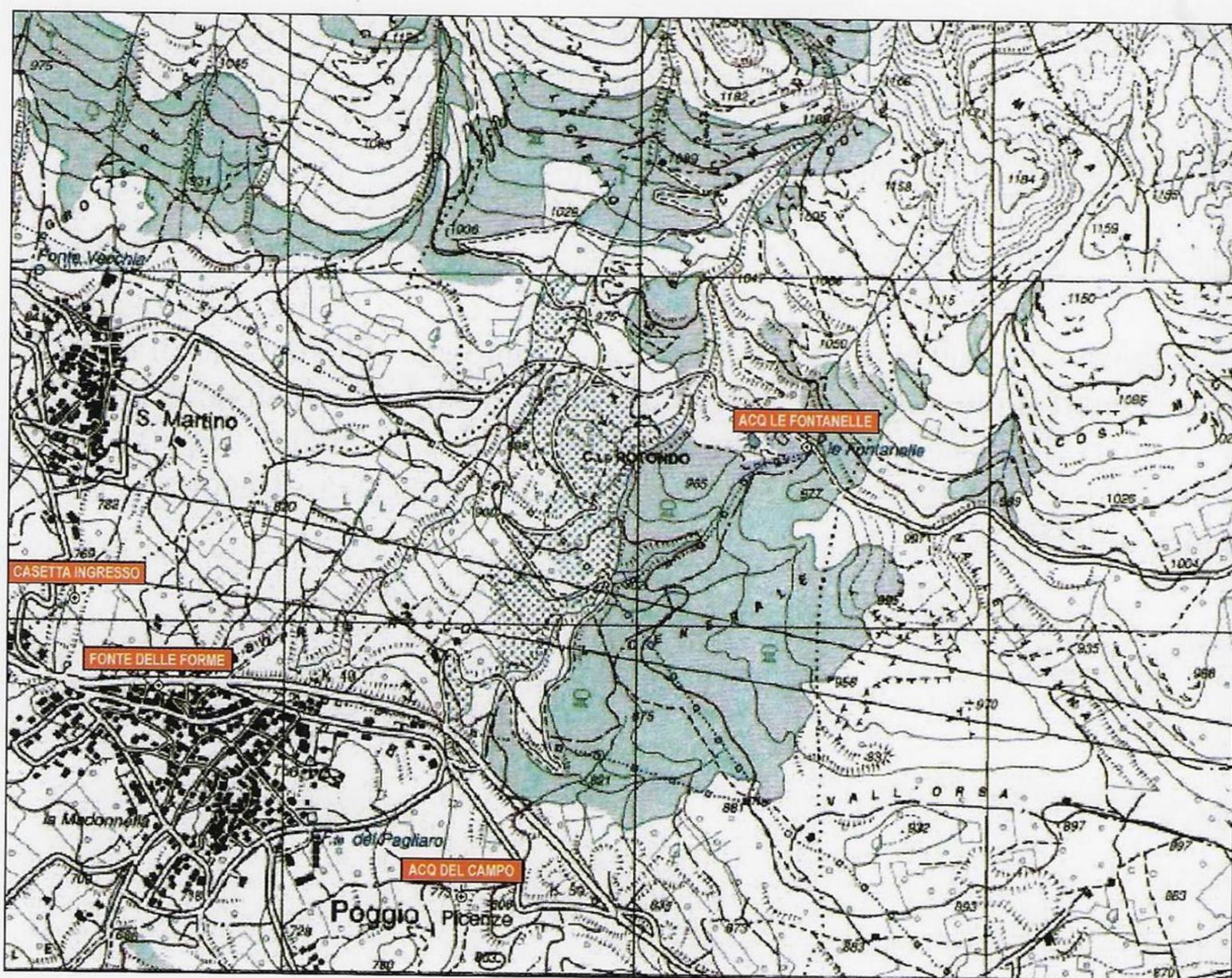


Fig. 1-2. Carta IGM Poggio Picanze. Localizzazione acquedotti indagati.

2. FONTE FORMA

nome:	Fonte Forma
coordinate (map datum WGS 84):	42° 19' 20,7" N - 13° 32' 18,8" E
ubicazione:	centro paese
quota (metri):	770

La cavità artificiale è accessibile mediante una porticina finestrata posta immediatamente sopra la fonte, scavata nella prima parte nella terra (è il segmento più recente, che dalla fonte risale in direzione della S.S.17 intercettando un pozzo interamente mattonato che doveva essere la parte terminale del vecchio acquedotto, poi proseguito appunto fino all'interno del centro abitato), successivamente in limi calcarei.

Nella prima parte (scavo nella terra), il GGF AQ ha eseguito lavori per la disostruzione dei tubi che convogliano l'acqua al fontanile; vista vana l'operazione (a causa delle pessime condizioni dei tubi che, tra l'altro, sono vistosamente arrugginiti), si è proceduto alla realizzazione di una vaschetta

di decantazione e raccolta (dimensioni 0,40 x 0,60 metri circa) che è stata collettoria con un tubo plastico corrugato (diametro 50 mm - lunghezza 25 metri) fino al lato interno del fontanile.

La sezione della cavità, generalmente rettangolare, varia in larghezza (0,35 ÷ 0,80 metri) e varia in altezza (0,40 ÷ 3,00 metri) a seconda dei vari segmenti che la compongono.

Le condizioni delle pareti e della volta, specie nel tratto iniziale scavato nella terra risultano estremamente precarie con distacchi frequenti di terra; in questi punti (i più angusti) è percepibile una sensibile rarefazione dell'aria.

Lungo il corso insistono almeno due pozzi e in alcuni tratti le pareti sono concrezionate con assenza di stillicidio. Presenza di acqua nel solo tratto iniziale.

Le caratteristiche spaziali della cavità sono:

estensione (metri): 150 • dislivello (metri): 10 • punti di misurazione: 34



Fig. 2-1. Accesso Fonte Forma. Foto: Alberto Liberati

3. ACQUEDOTTO FONTANELLE

nome:	Acquedotto Fontanelle o Sorgente alta di Poggio Picenze
coordinate (map datum WGS 84):	n.d.
ubicazione:	ENE di Colle Rotondo
quota (metri):	980

La cavità artificiale che costituisce l'acquedotto, accessibile tramite un piccolo pozzo chiuso da muro perimetrale, ha sezione iniziale in muratura abbastanza regolare (altezza 1,50 ÷ 1,80 metri) e ben mantenuta; di qui si ramificano segmenti di larghezza diversa (0,30 ÷ 1,20 metri) e altezza diversa (0,60 ÷ 2,70 metri); le condizioni delle pareti e della volta sono complessivamente buone, in alcuni tratti spettacolari.

Lungo il corso insistono almeno due pozzi e in alcuni tratti le pareti sono concrezionate con assenza di stillicidio.

Presenza di acqua nel tratto iniziale.

Le caratteristiche spaziali della cavità sono:

estensione (metri): 162 • dislivello (metri): 5 • punti di misurazione: 33

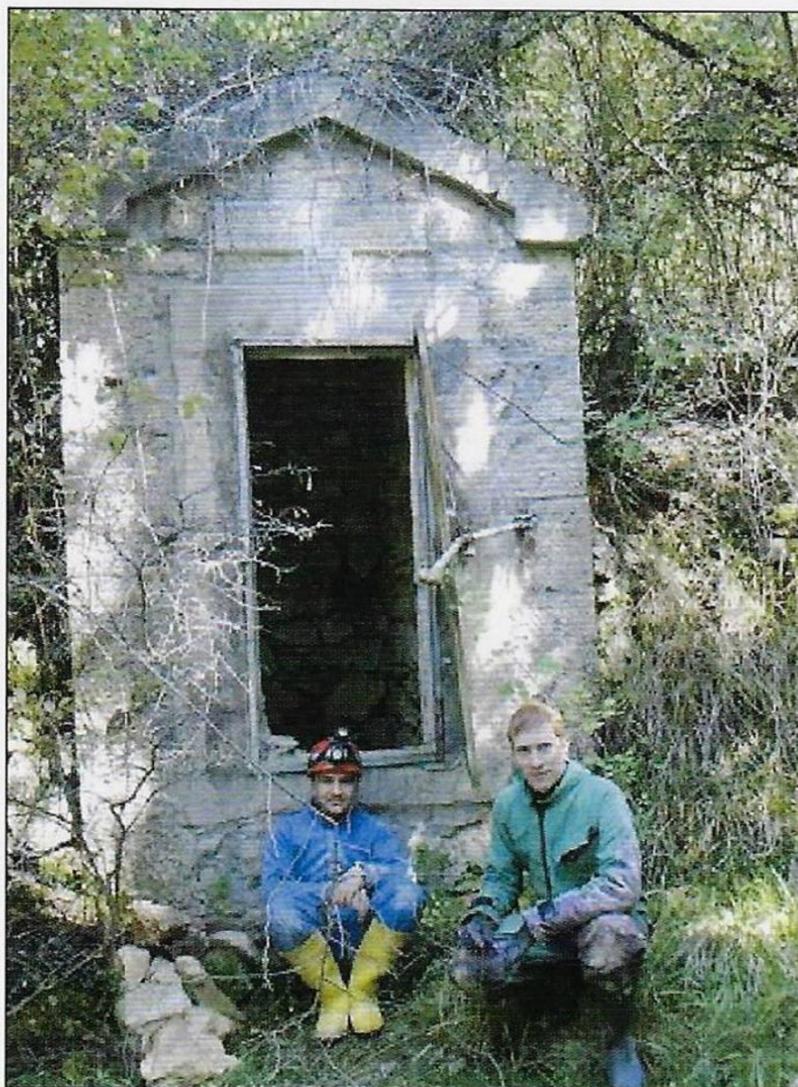


Fig. 3-1. Accesso Acquedotto Fontanelle.

Foto: Alberto Liberati

4. ACQUEDOTTO CAMPO

nome:	Acquedotto Campo
coordinate (map datum WGS 84):	42° 19' 02,2" N - 13° 32' 57,6" E
ubicazione:	ESE del paese
quota (metri):	770

La cavità artificiale che costituisce l'acquedotto, è accessibile tramite un pozzo chiuso da botola in cemento (profondità 8,0 metri ca) da cui dipartono tre ramificazioni con sezioni, lunghezza e tipologia costruttiva differente.

- Un cunicolo di larghezza costante (0,45 ÷ 0,55 metri) e altezza variabile (0,40 ÷ 1,00 metri) rivestito in muratura che "scorre" appena sotto il piano di campagna e che in alcuni punti risulta crollato.
- Un cunicolo di larghezza variabile (0,30 ÷ 0,90 metri) e altezza variabile (0,50 ÷ 0,80 metri) scavato in limi calcarei; le condizioni delle pareti e della volta risultano molto precarie.
- Un cunicolo di larghezza variabile (0,60 ÷ 1,00 metri) e altezza variabile (1,50 ÷ 2,00 metri) scavato in limi calcarei.

Lungo il corso totale insistono almento due pozzi e in alcuni tratti le pareti sono concrezionate con assenza di stillicidio.

- Presenza di acqua nel tratto di accesso.

Le caratteristiche spaziali della cavità sono:

estensione (metri): 530 • dislivello (metri): 21 • punti di misurazione: 63



Fig. 4-1. Accesso Acquedotto Campo. Foto: Gian Luca Ricciardulli

5. ACQUEDOTTO CASETTE

nome:	Acquedotto Casette
coordinate (map datum WGS 84):	42° 19' 28,6" N - 13° 32' 08,7" E
ubicazione:	lungo la strada Poggio Picenze - San Martino
quota (metri):	770

La cavità artificiale che costituisce l'acquedotto, accessibile tramite un pozzo chiuso da casotto perimetrale, immette su tre segmenti con sezioni vagamente trapezoidali, lunghezza e tipologia costruttiva differente.

- Un cunicolo di larghezza variabile (0,70 ÷ 1,20 metri) e altezza variabile (2,00 ÷ 2,35 metri) scavato in limi calcarei.
- Un cunicolo di larghezza costante (0,85 ÷ 0,95 metri) e altezza costante (1,70 ÷ 1,90 metri) scavato in limi calcarei.
- Un cunicolo composto di vari segmenti di larghezza variabile (0,60 ÷ 1,30 metri) e altezza variabile (1,40 ÷ 2,20 metri) scavato in limi calcarei.

Lungo il corso totale insistono almento quattro pozzi e in diversi tratti le pareti sono concrezionate con assenza di stillicidio.

Presenza di acqua in più punti.

Le caratteristiche spaziali della cavità sono:

estensione (metri): 205 • dislivello (metri): 11 • punti di misurazione: 22

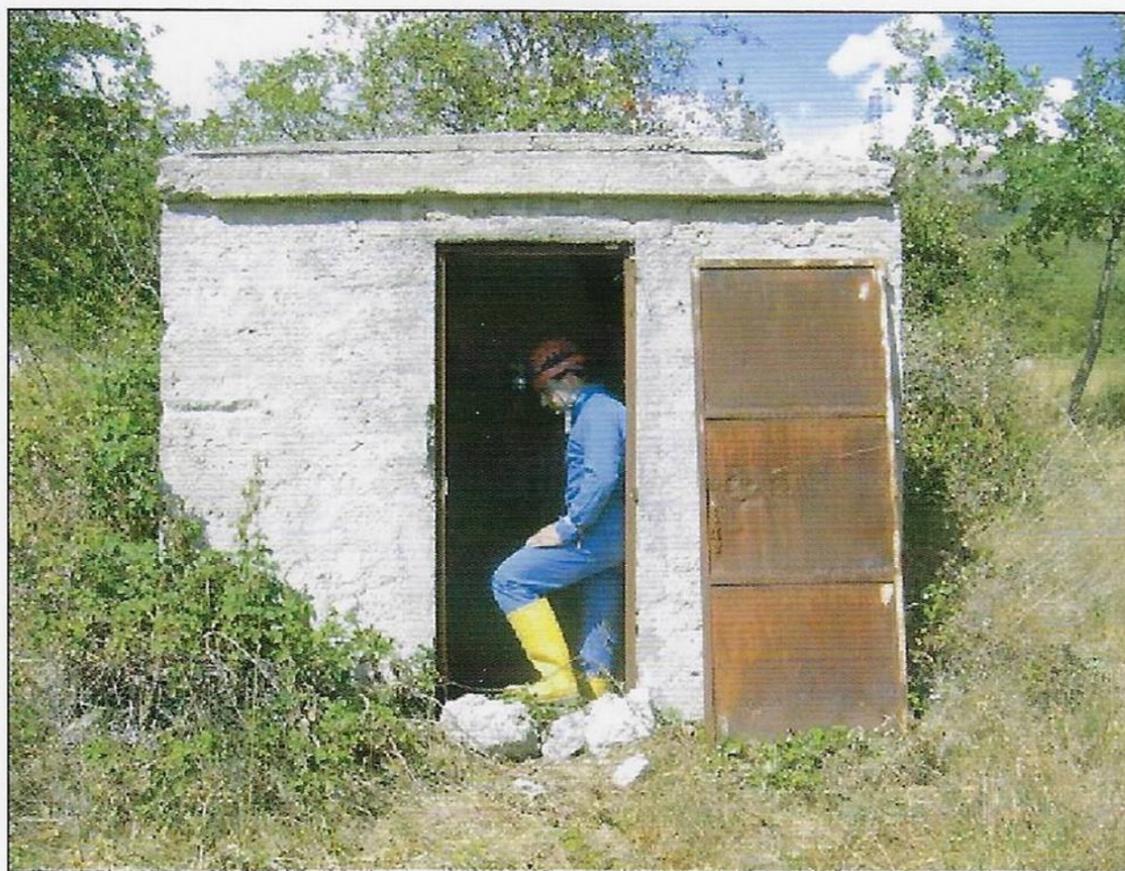


Fig. 5-1. Accesso Acquedotto Casette. Foto: Gian Luca Ricciardulli

6. Deduzioni

6.1. *Portata acquedotti*

Le portate dell'acqua dei quattro acquedotti sono periodiche, estremamente contenute e lontane da un tempo (confermato da colloqui con cittadini del paese che hanno ricordato, oltre alla portata consistente, di quando fino agli anni '50 si effettuava la pulizia dei fontanili e interna agli acquedotti con la partecipazione di tutte le scolaresche).

Le varie ricognizioni effettuate dal GGF AQ legano tra l'altro la portata degli acquedotti al mutato regime delle precipitazioni meteoriche e alla considerazione che le rispettive sorgenti non siano a grossa profondità.

6.2. *Interesse*

I quattro acquedotti hanno caratteristiche estremamente dissimili: per lo sviluppo, per le tecniche costruttive utilizzate, per l'epoca di realizzazione, per la geologia del terreno attraversato.

Si ritiene tuttavia che possano rivestire un notevole interesse di storia e cultura locale.

Da notare che all'interno degli acquedotti, in alcuni punti, sono ancora evidenti delle scritte autografe degli operai che vi lavorarono (e.g. Acquedotto Casette: "TS Taddei Settimio - 1931 IX E.F.").



La scritta
autografa di
Taddei Settimio.

Foto:
Luca Castellani

IL GRUPPO GROTTTE E FORRE PER L'EMERGENZA TERREMOTO

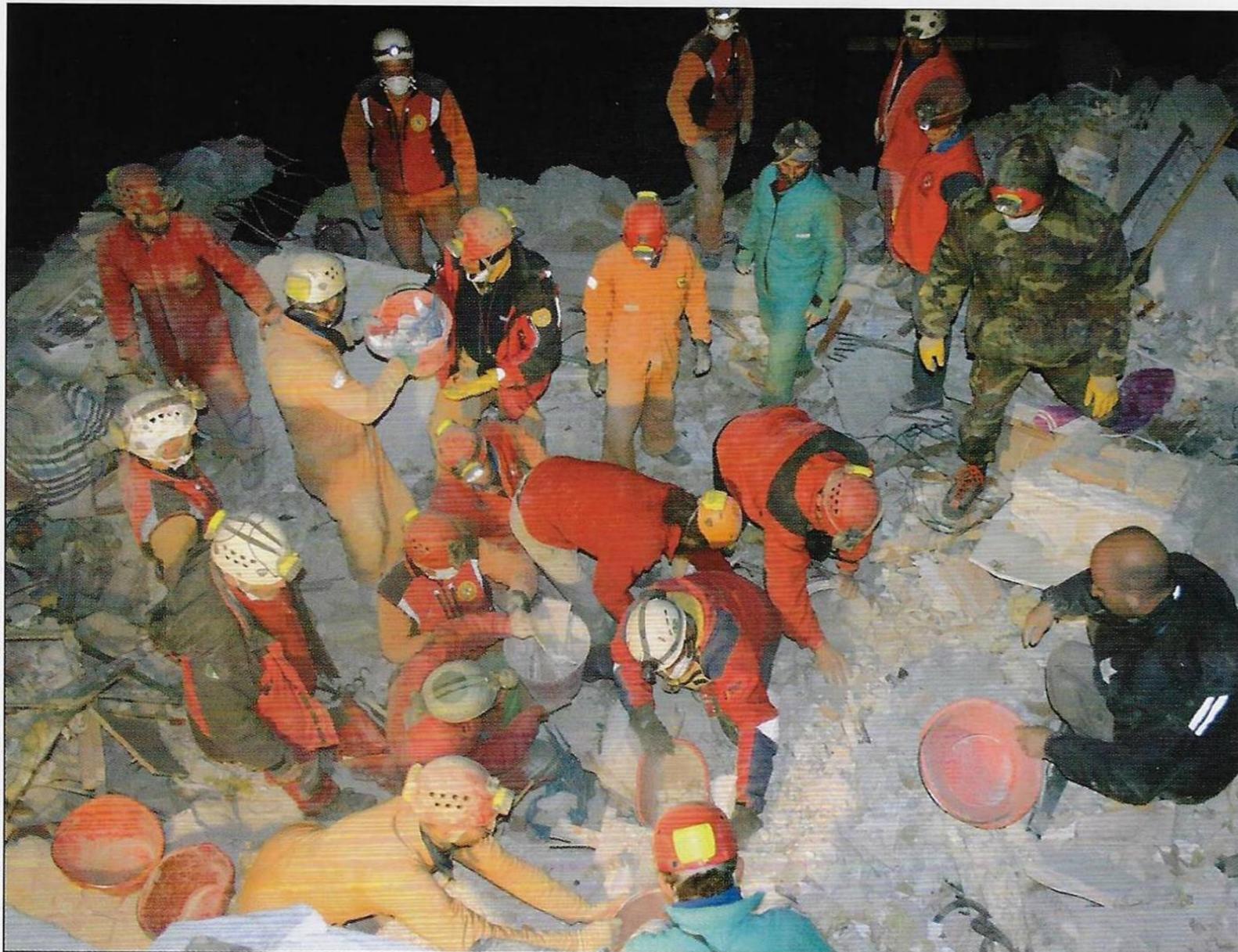
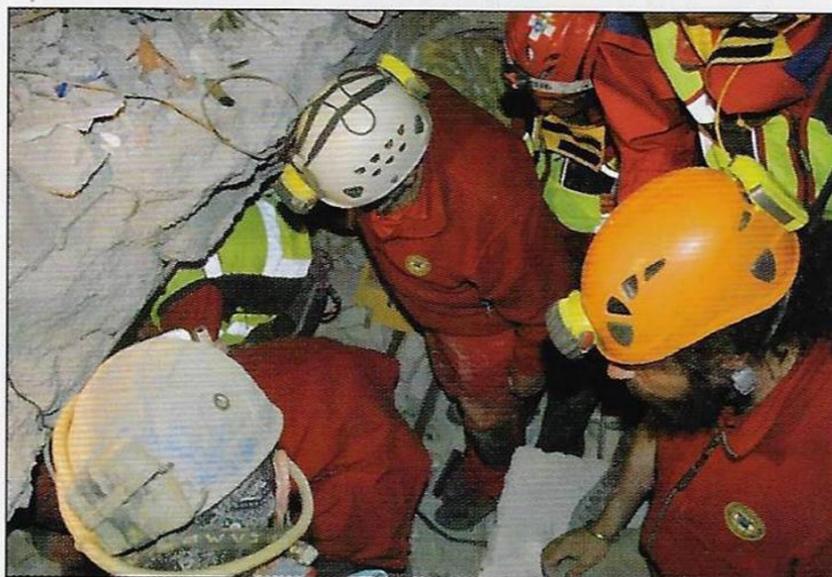
A cura di GIAN LUCA RICCIARDULLI

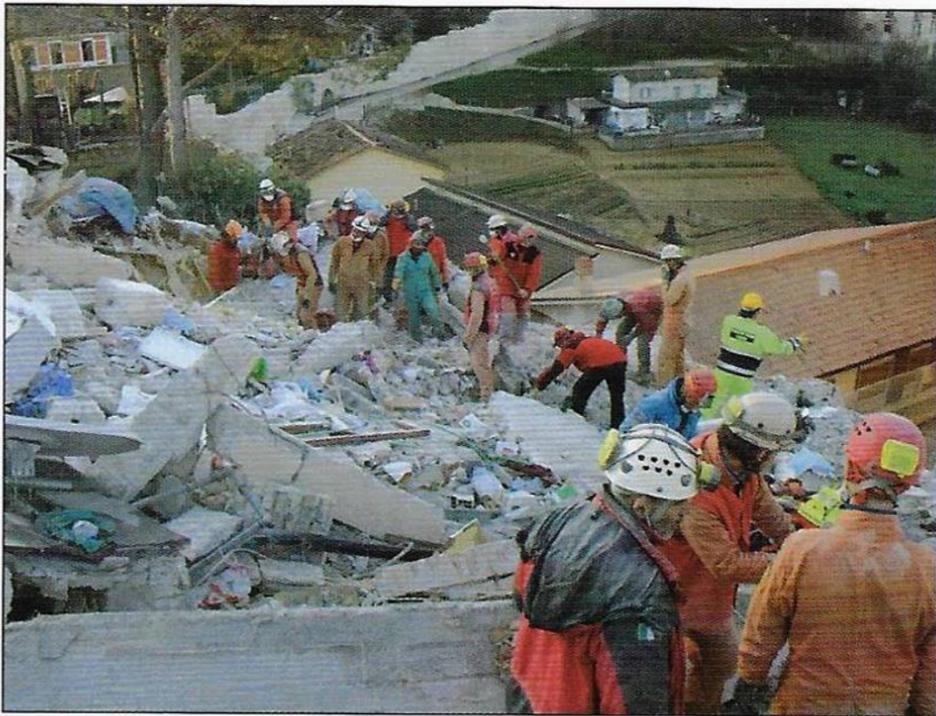
Gli speleologi del Gruppo Grotte e Forre che sono anche tecnici del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico sono stati impegnati in occasione dell'emergenza del terremoto del 6 aprile 2009 insieme ai colleghi provenienti da tutta Italia.

Si scava per liberare Marta Valente da sotto le macerie della palazzina di via Generale Francesco Rossi.

Foto Archivio CNSAS

Si scava tra le macerie della palazzina di via F. Rossi alle ricerca di eventuali superstiti. *Foto Archivio CNSAS*





Le operazioni di scavo sulle macerie della palazzina di via F. Rossi proseguono senza interruzioni.

Foto Archivio CNSAS

In basso:
ricerca di superstiti negli ambienti dei piani più bassi.

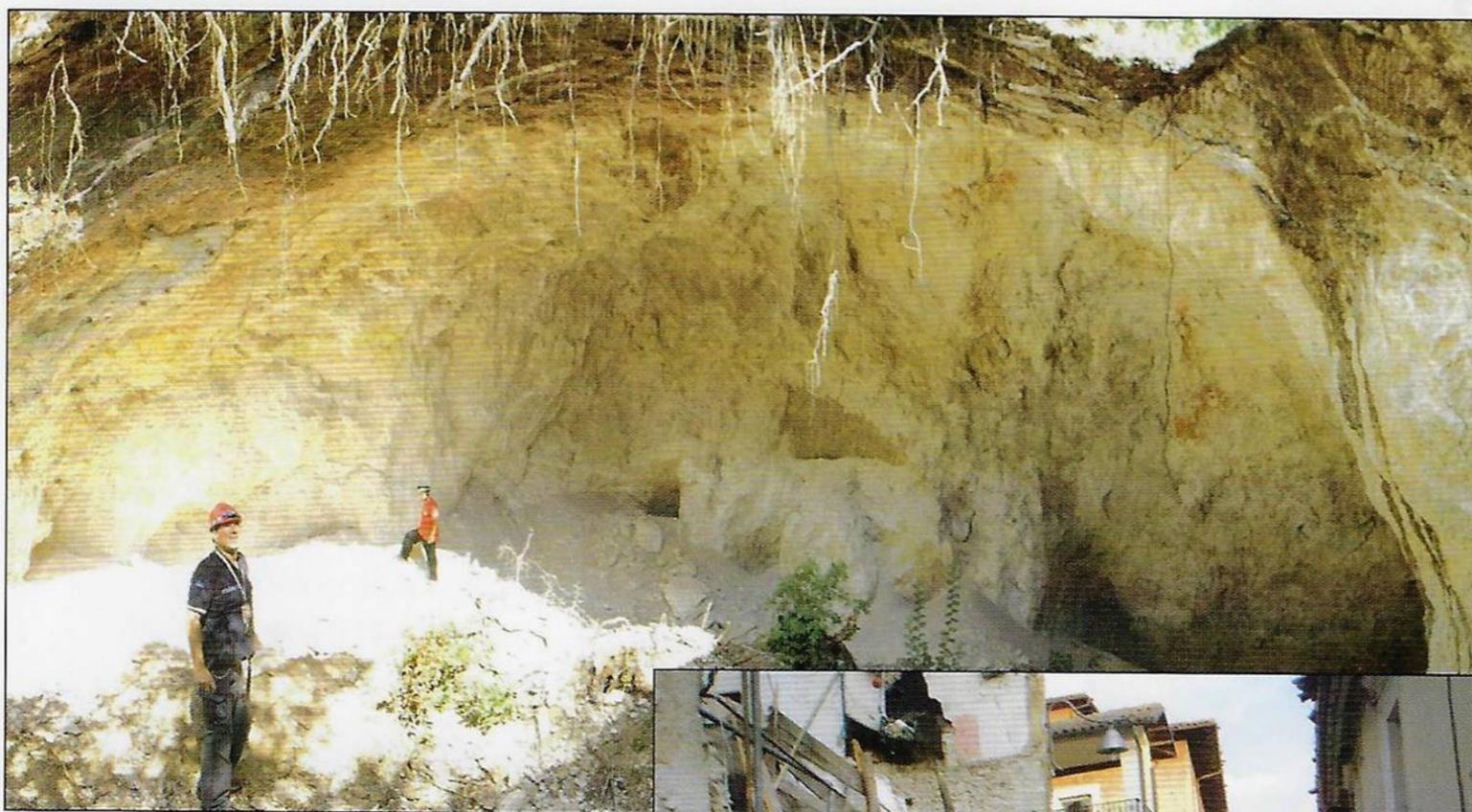
Foto Archivio CNSAS

A destra:
un piccolo varco e dall'alto si entra in quello che rimane di una stanza.

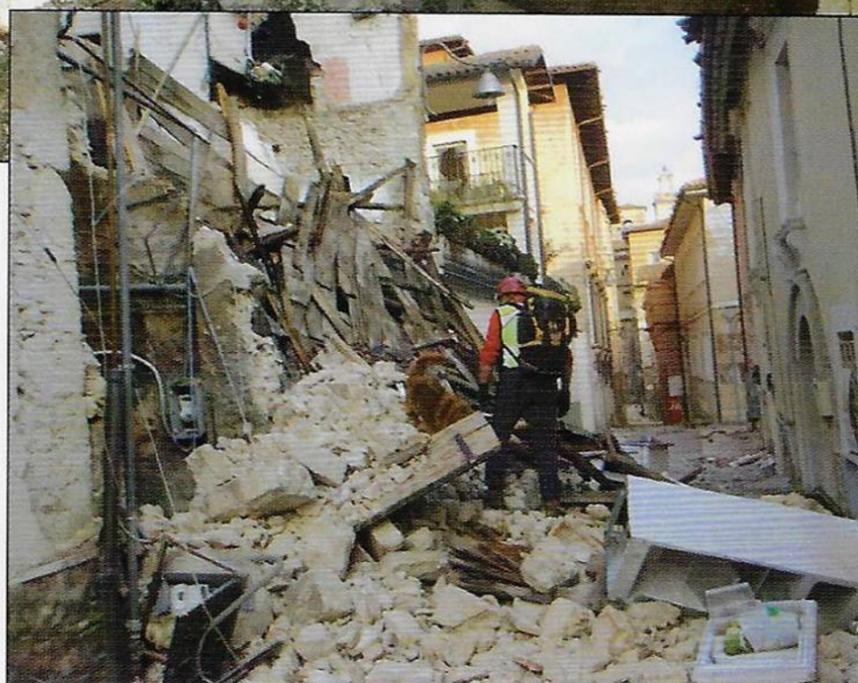
Foto Archivio
CNSAS



Nel centro di Castelnuovo di San Pio delle Camere si è aperta una enorme sulla strada: il CNSAS è chiamato a farne il rilievo. Foto Archivio CNSAS



Insieme ai geologi della Protezione Civile i tecnici del CNSAS effettuano il rilievo di una enorme cavità che si è aperta dietro il Convento di San Giuliano. *Foto Archivio CNSAS*



A destra: unità cinofila del CNSAS in via Forcella. *Foto Archivio CNSAS*



Marta Valente, estratta viva dalle macerie dopo 23 ore dal sisma, insieme ai tecnici del CNSAS Abruzzo. *Foto Archivio CNSAS*

DIECI ANNI DI ATTIVITÀ



Attività in aula con scuola primaria. Foto: Alberto Liberati



Convegno su Francesco De Marchi. Foto: Alberto Liberati



Attività all'aperto con scuola primaria. Foto: Gian Luca Ricciardulli

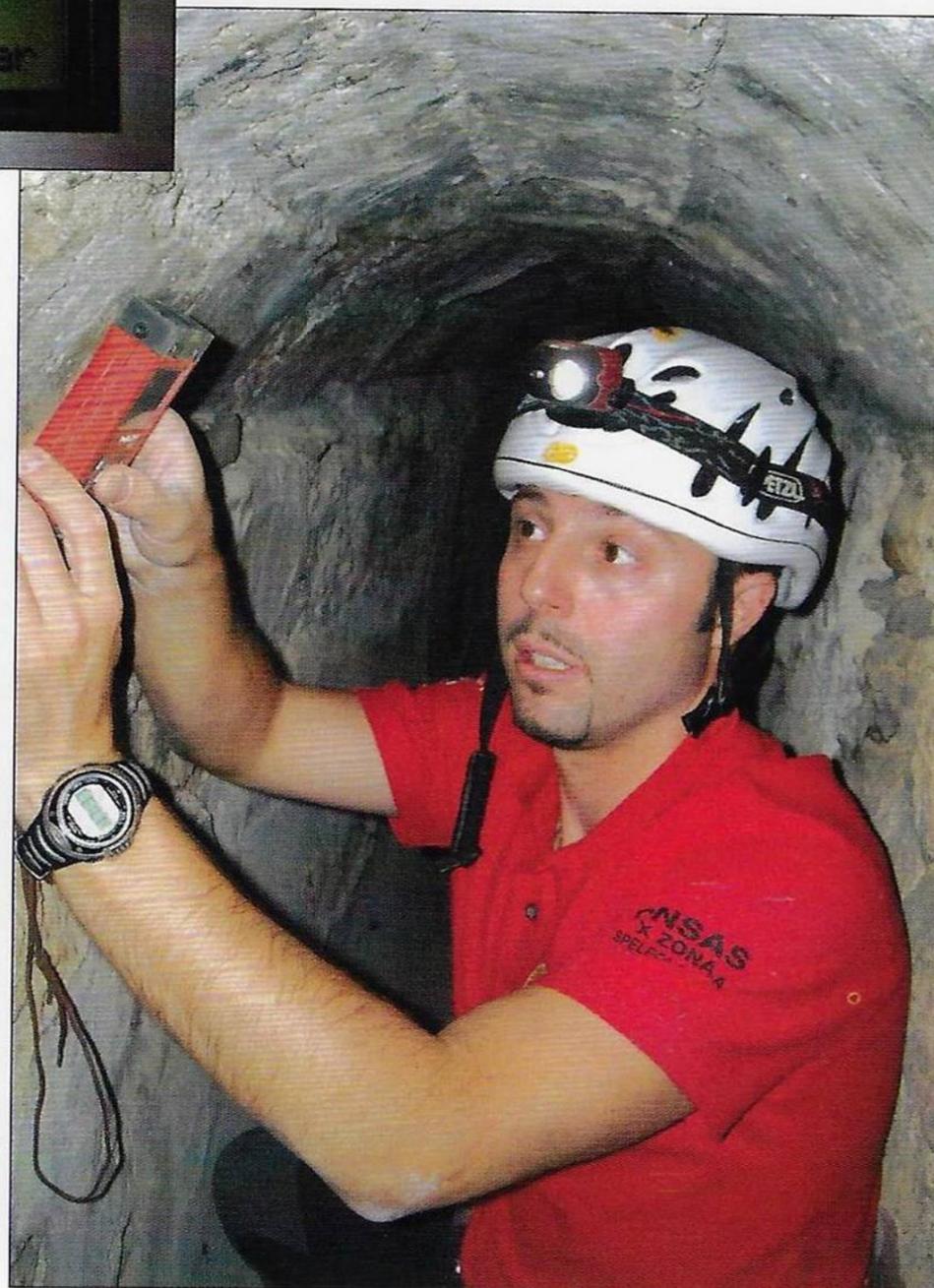
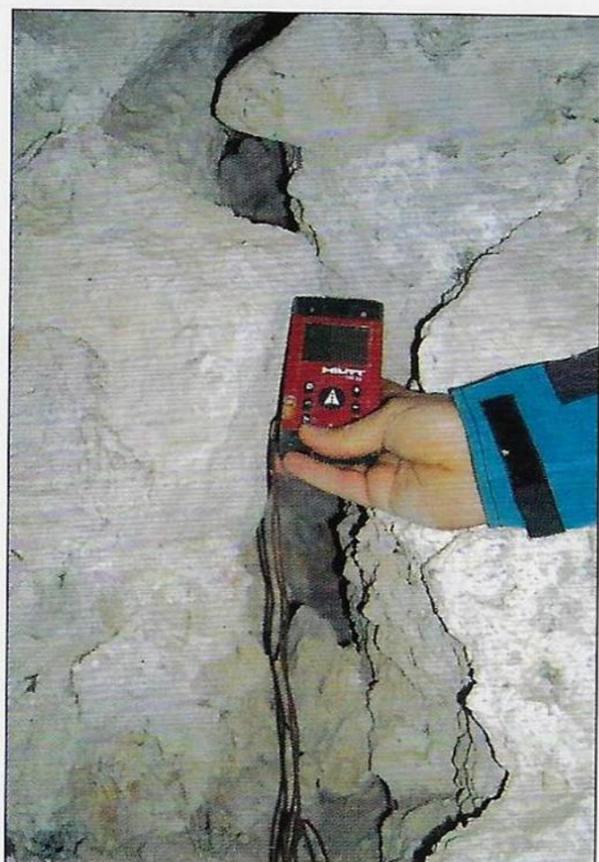


Misurazioni radon.

Foto: Luca Cerone

Ricognizioni post-sisma.

Foto: Marco Lucari



Rilievi di speleologia urbana.

Foto: Alberto Liberati

Grotta degli Urli,
località Guarcino
(Frosinone).

Foto: Sergio Gilioli



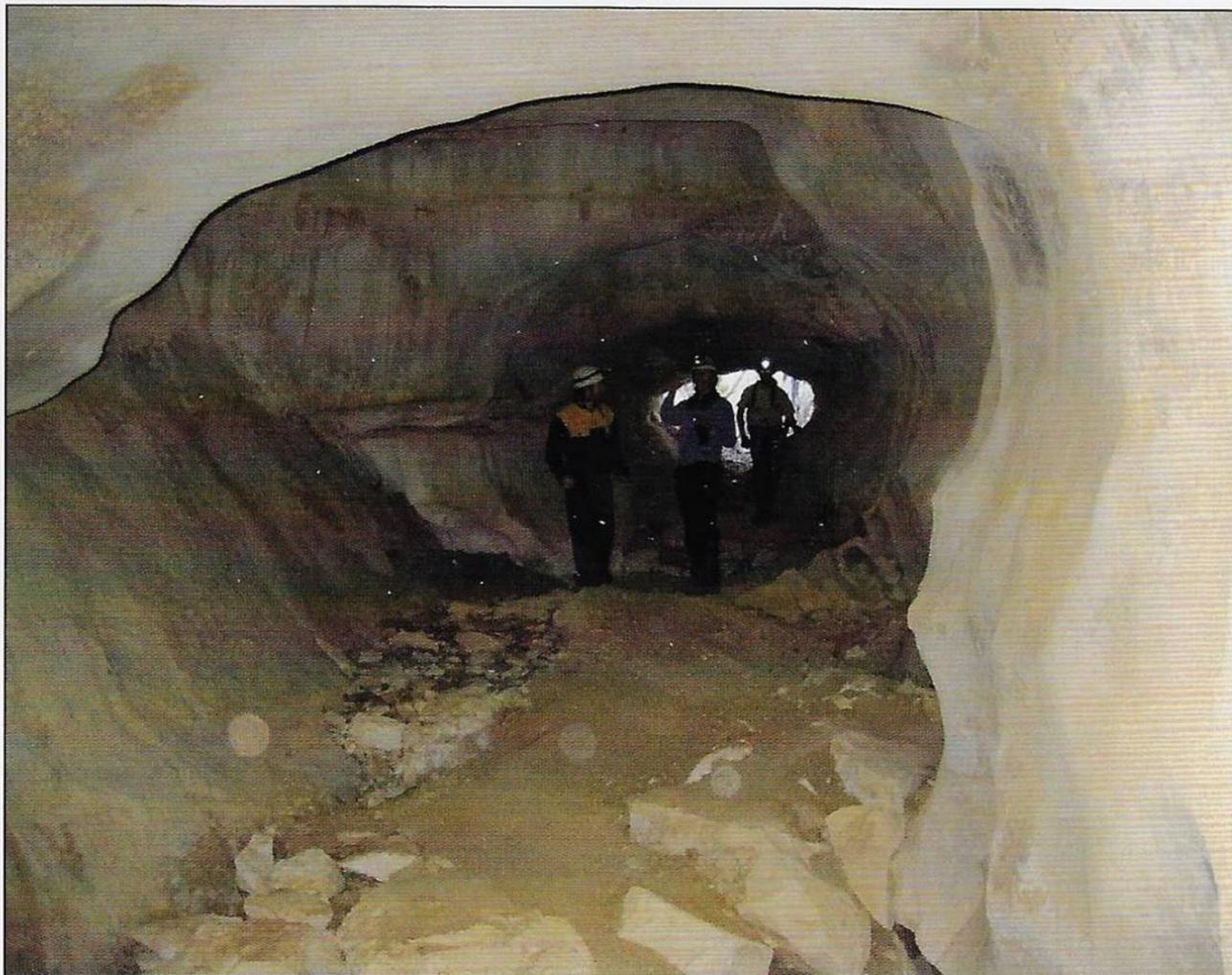
Abisso della Liscia,
Pozzo delle Lame.

Foto: Sergio Gilioli





Grotta Nuova, località Valserviera (Chieti). Foto: Sergio Gilioli



Grotta Scura,
Bolognano
(Pescara).
Foto:
Luca Cerone



Grotta Cola, Petrella Liri. Foto: Isabella Celi

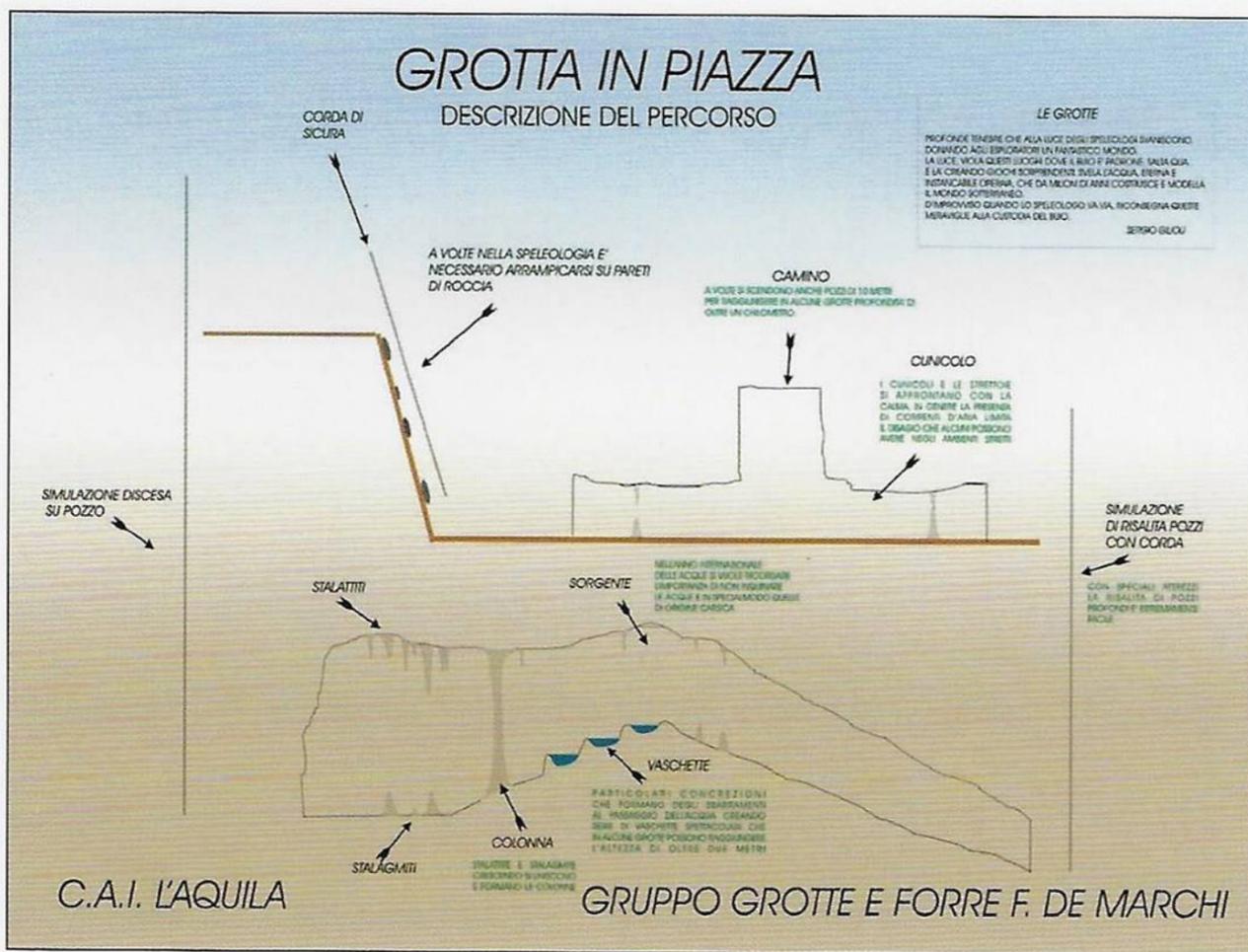
Elemento di telaio
perforato in argilla e
raschiatoio in pietra.

Foto: Alberto Liberati

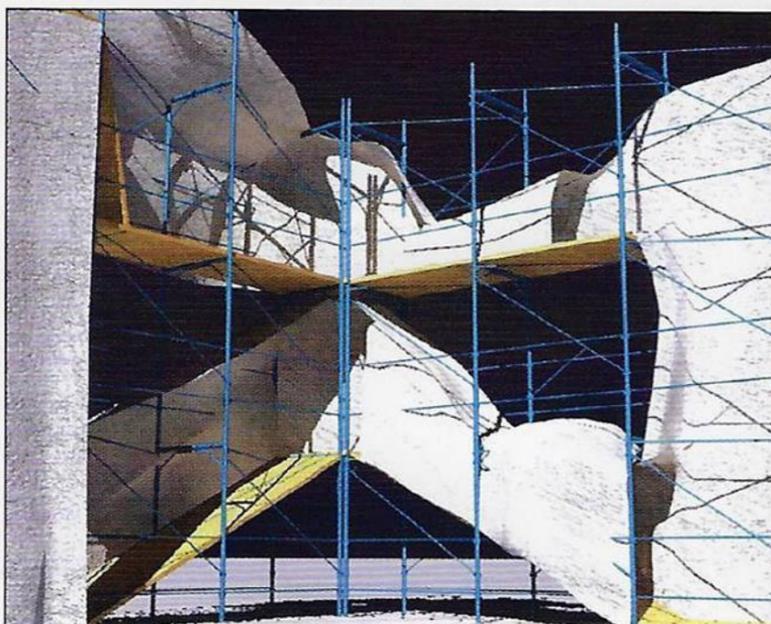
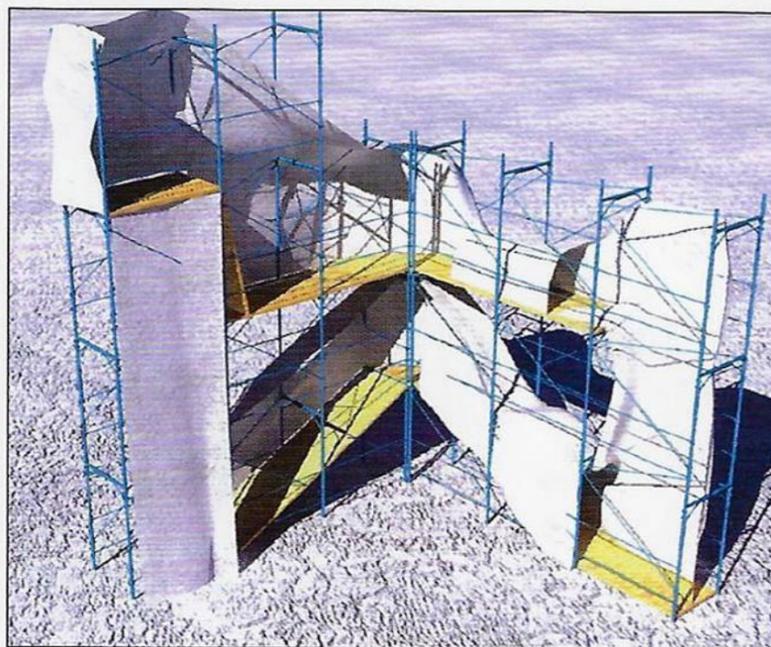
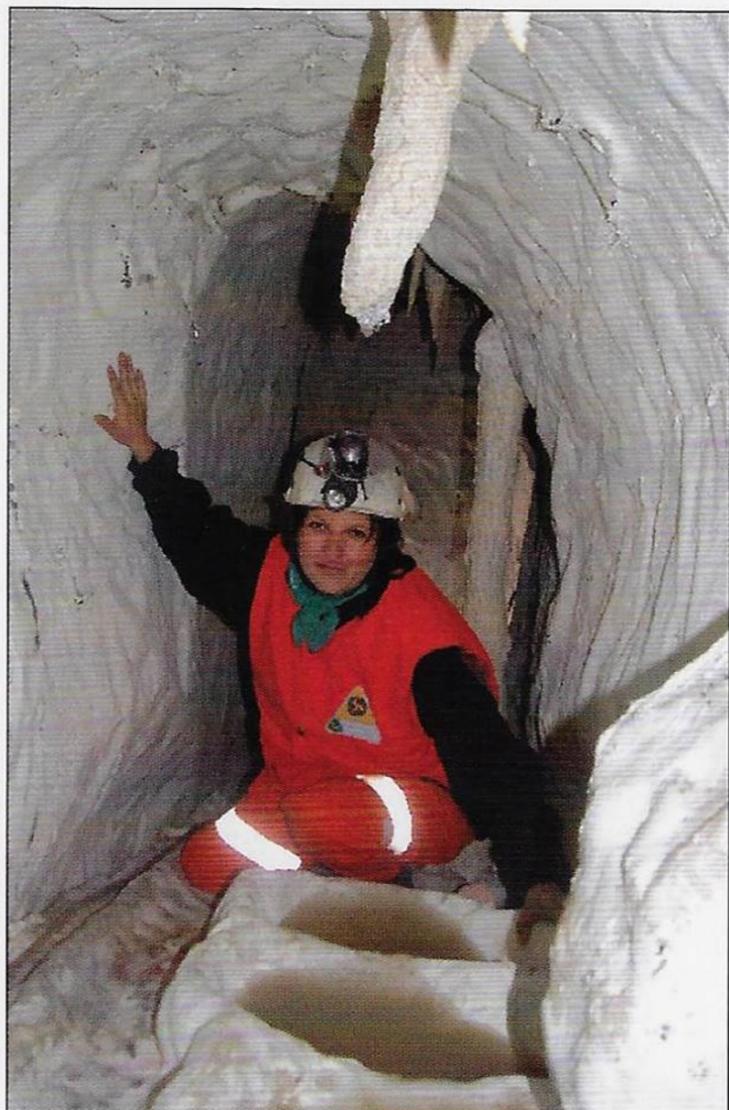


Mandibola
dell'Età del Bronzo.

Foto: Andrea Cerone



“Grotta in Piazza”, realizzazione di una grotta artificiale ad uso speleo-didattico.
 Ideazione:
 Sergio Gilioli

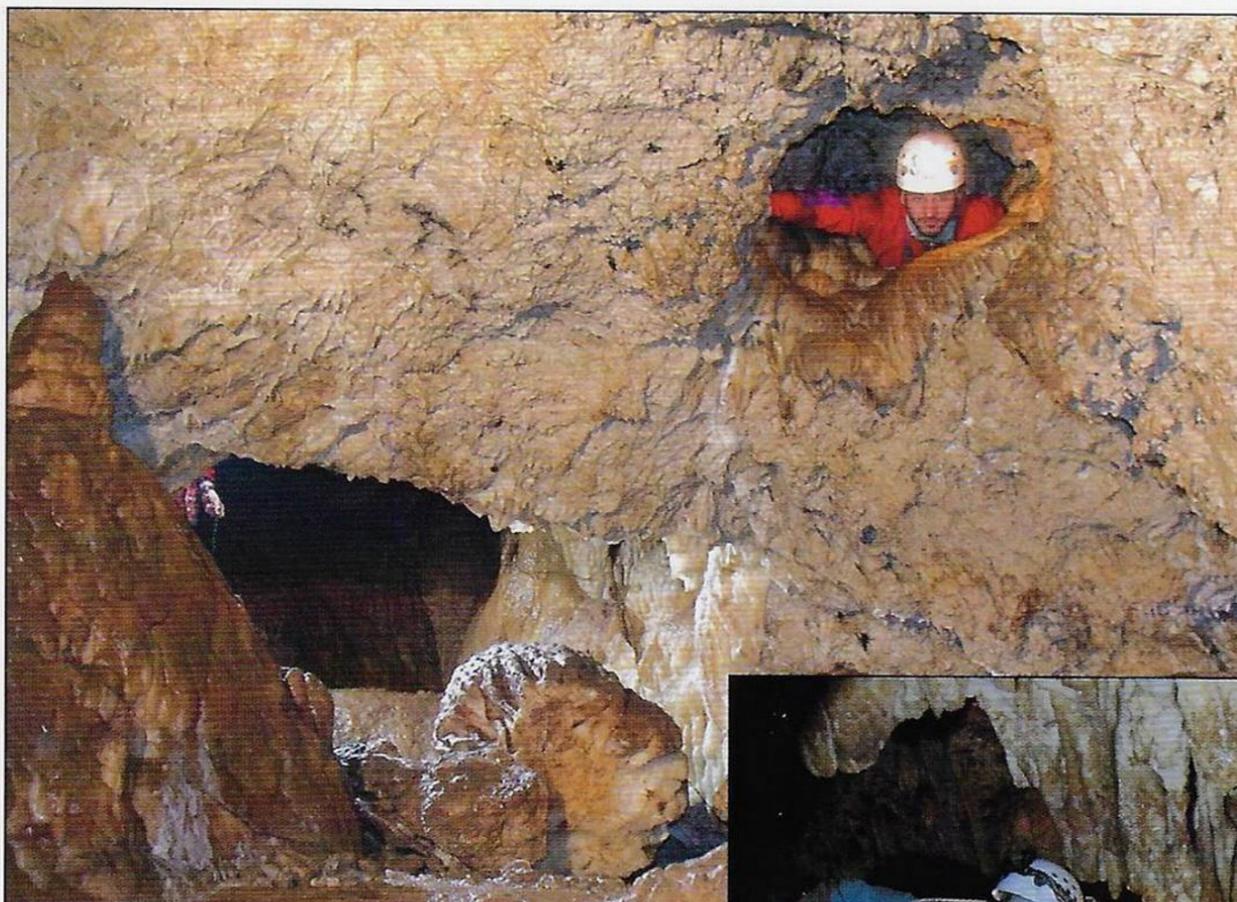




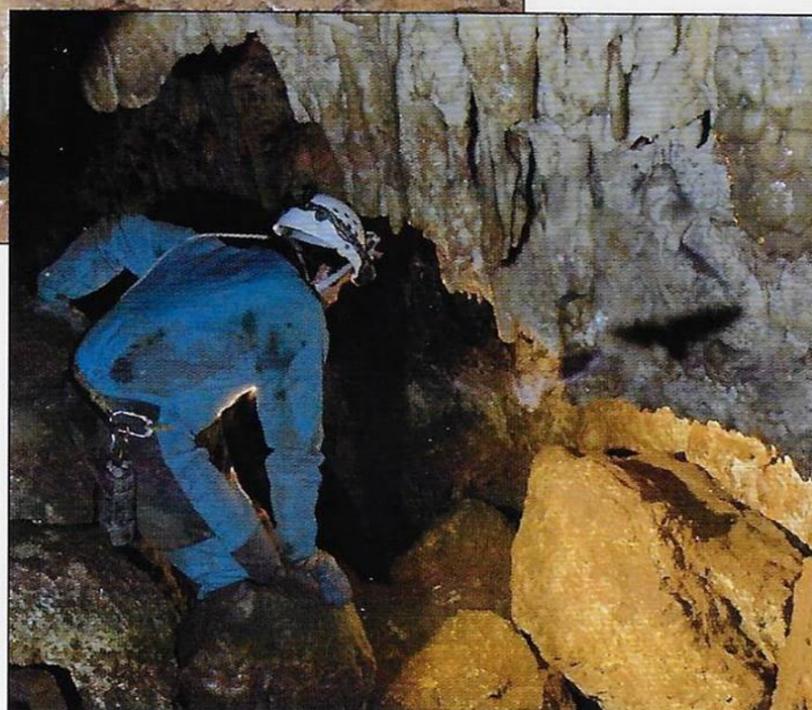
Il GGF su TV1. Foto: Alberto Liberati



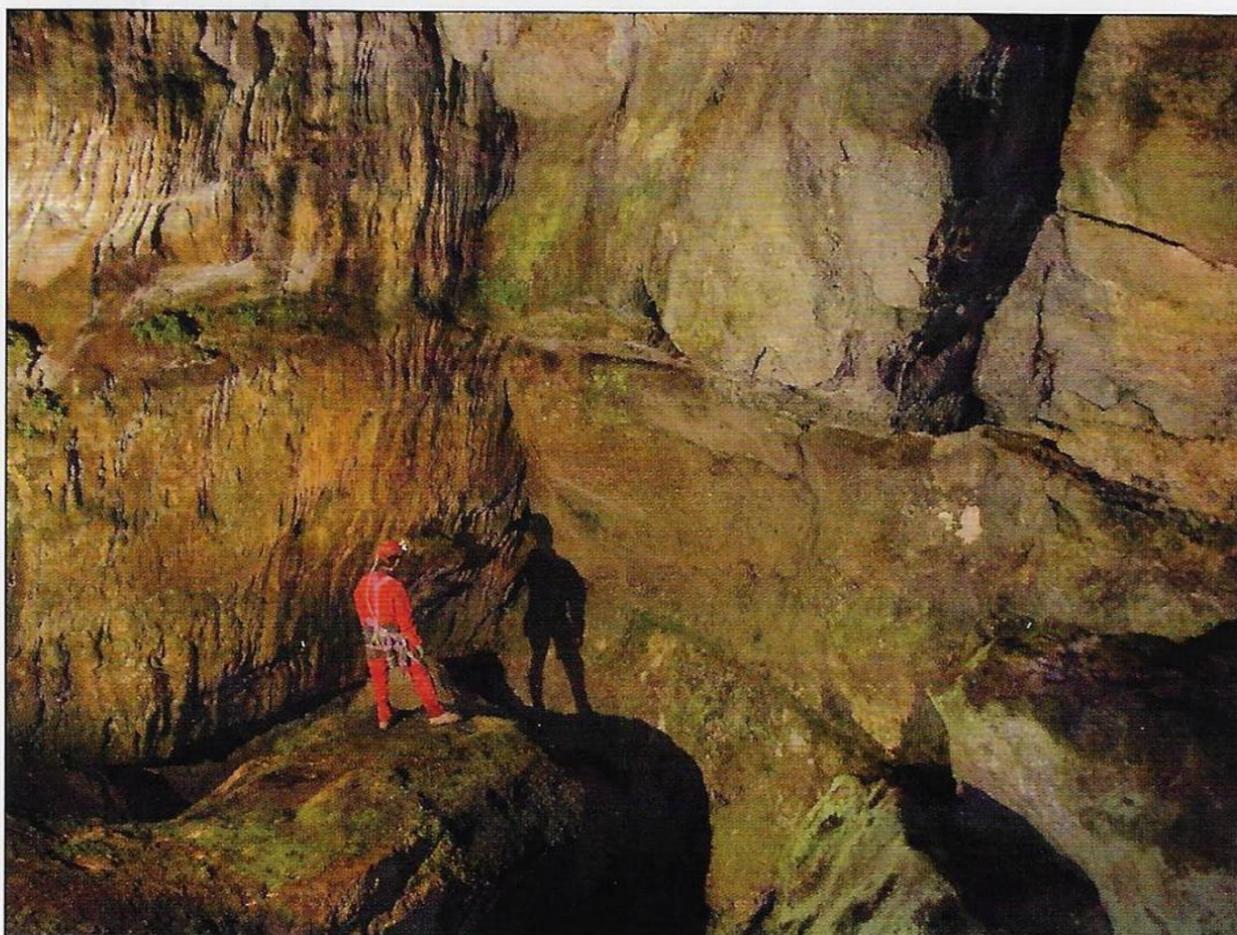
Il GGF a RAI 1. Foto: Alberto Liberati



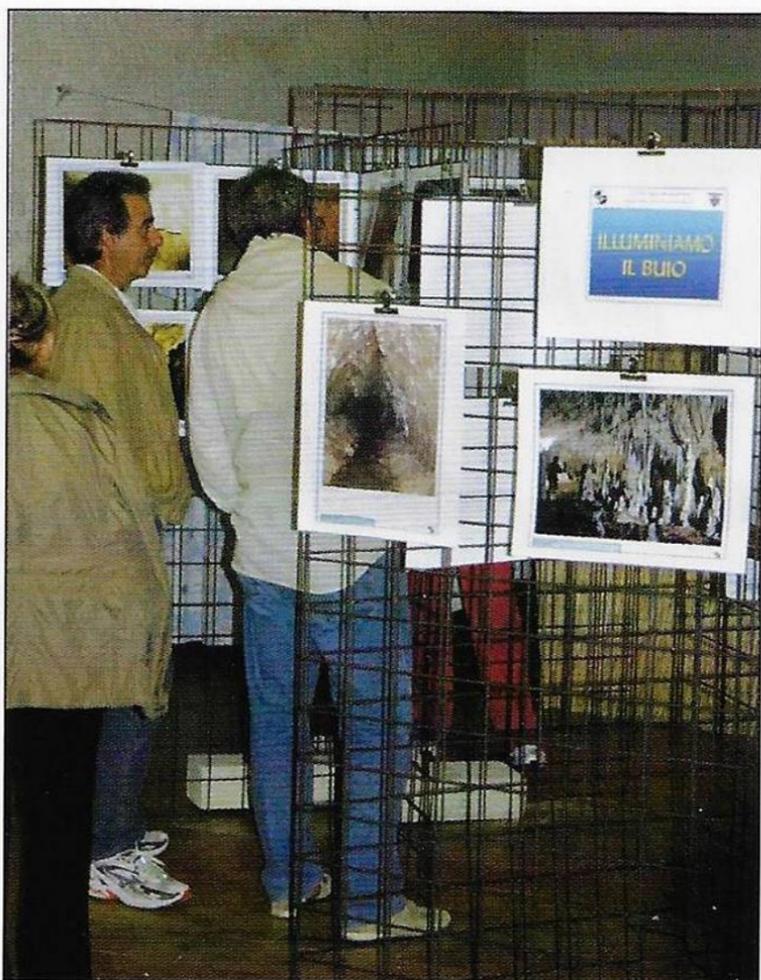
Grotta Amare,
Sala De Marchi.
Foto: Sergio Gilioli



L'ombra di un pipistrello
che incombe nei pressi
della sala della Croce.
Foto: Sergio Gilioli



Grotta Amare,
sala d'ingresso.
Foto: Sergio Gilioli



Mostra "Illuminiamo il Buio", Tufo di Carsoli.
Foto: Sergio Gilioli

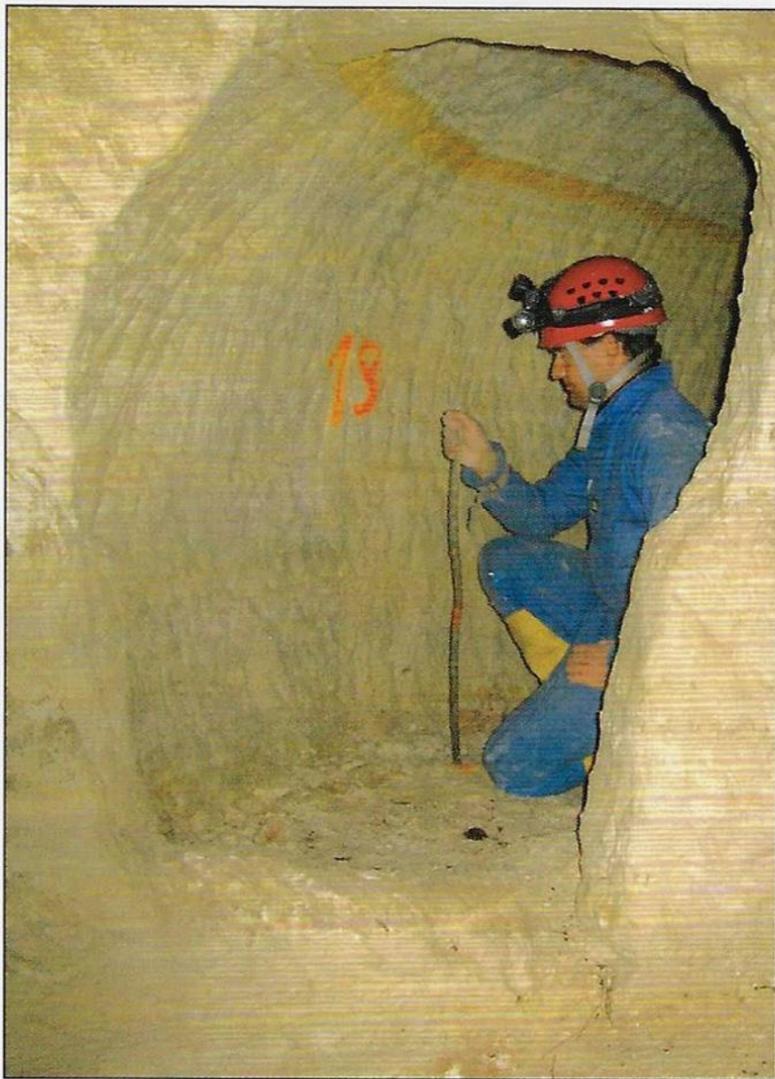


Acquedotto
Casette,
Poggio Picenze.
Foto:
Luca Castellani

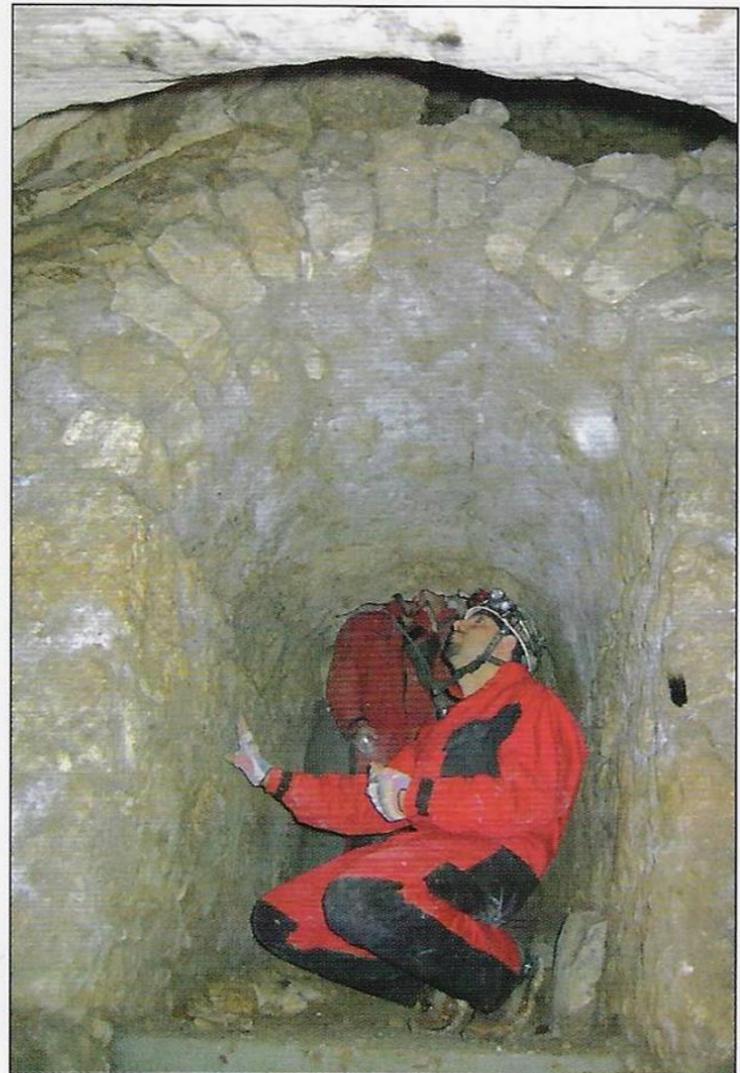
Pozzo d'accesso
all'acquedotto
Casette,
Poggio Picenze.
Foto:
Luca Castellani



Il geologo Alessandro Lorè al lavoro. Fonte Forma, Poggio Picenze. Foto: Gian Luca Ricciardulli



Rilievo e misura dell'acquedotto Casette, Poggio Picenze. Foto: Gian Luca Ricciardulli



Acquedotto Casette, Poggio Picenze. Foto: Luca Castellani





