



bollettino del  
gruppo grotte cai novara

35



**LABIRINTI**

**FWBIBIMLI**

# SOMMARIO

---

L'ALBA DELLE ESPLORAZIONI	3
GROTTE E CARSISMO NEL GHIACCIAIO DEL BELVEDERE (MACUGNAGA , VB)	4
GHIACCIAIO DEL BELVEDERE Cinque anni di avventure, esplorazioni e ricerche all'ombra del Rosa	46
LA PRIMA ESPLORAZIONE DI EFFIMERA	57
TRACCIAMENTI IDROLOGICI AL GHIACCIAIO DEL BELVEDERE (VB)	59
TRACCIAMENTI AEREI TRA GROTTE DEL MONTE CAMPO DEI FIORI (VA)	67
SOCI	95

---

REDAZIONE  
Gian Domenico Cella  
Juri Bertona  
Cristina Ciapparelli  
Daniele Gigante

COLLABORATORI  
Simone Milano  
Marco Ricci

Novara, 1.10.2016

LABIRINTI viene inviato gratuitamente a enti e associazioni che si interessano di speleologia, in cambio di pubblicazioni analoghe. I gruppi che non dispongono di proprie pubblicazioni, ma desiderano continuare a ricevere il bollettino, sono pregati di segnalarcelo. La riproduzione di articoli, fotografie e disegni a scopo divulgativo e scientifico, purché senza fini di lucro, è libera se viene citata la fonte.



Sigvaljack

Fronte Sattel

Colle Zourenno Obercaud

Jägerloch

Ellerjoch

Ghiacciaio del Monte Rosa

Canale Marnelli  
inscognitico

Ghiacciaio della Jäger  
(o di Atugi)

Ghiacciaio di Föllis

**LA PARETE ORIENTALE DEL MONTE ROSA.**

*Da una fotografia del Sig. Casaghi, presa dal Rifugio di Montagnosa*

1889



# L'ALBA DELLE ESPLORAZIONI

F Guiglia

Avrete sentito dire che oramai non c'è più niente da scoprire. Dopo tutto, oggi possiamo raggiungere con relativa facilità qualunque zona del globo.

Possiamo navigare lungo i piccoli affluenti amazzonici o andare a vedere i pinguini in Antartide.

La cima dell'Everest è stata raggiunta almeno 2000 volte. Alcuni privilegiati hanno addirittura l'opportunità di viaggiare nello spazio.

Verso la fine del 1800 la maggior parte degli oceani e delle terre emerse erano ormai noti ed erano stati definiti i contorni generali dell'intero pianeta; si diceva che la geografia fosse ormai esaurita e che ben presto non ci sarebbe stato più nulla da scoprire. Può sembrare che oggi non sia rimasto più nulla da esplorare, ma in realtà sappiamo ben poco della geografia glaciologica del nostro pianeta e in particolare della idrologia ipogea, grotte glaciali comprese.

Per svelare i loro segreti occorrono le stesse eccezionali qualità umane che si sono rivelate indispensabili nelle aree tradizionali delle esplorazioni: curiosità, intelligenza, resistenza e coraggio. Nulla di nuovo dunque.

I ghiacciai sono una fantastica arena in cui affrontare queste sfide. La sfida è sia fisica sia mentale. Se il corpo è disponibile, la mente può spingerlo a fare cose stupefacenti. Esplorare, raggiungendo obiettivi personali eccezionali con la forza congiunta di corpo e mente.

Curiosità, intelligenza, resistenza e coraggio, sono in ognuno di noi: non è mai troppo tardi per iniziarci alla ...SCOPERTA.



Historia est hzc. Viator quidam Lucernensis in monte Pilati apta suis operibus li-  
erroreque fallentis vestigii decidit in cavernam, unde



# GROTTE E CARSISMO NEL GHIACCIAIO DEL BELVEDERE (MACUGNAGA, VB)

*J. Bertona, L. e V. Botta, G.D. Cella, L. Galimberti e E. Ghielmetti*

## RIASSUNTO

Il Belvedere è un ghiacciaio nero che si estende con moderata pendenza per circa 3 km alla base della parete Est del Monte Rosa; raccoglie i tributari di sette ripidi ghiacciai che vi convergono.

Negli anni 2008-2016 sono state scoperte da speleologi novaresi e biellesi 22 grotte glaciali, tra cui merita ricordare Tre Amici (sviluppo 135 m; profondità 70 m), Sistema Zamboni/Total Eclipse (estensione >600 m) e Effimera (sviluppo >700 m); queste ultime due grotte, per quanto a noi conosciuto, sono attualmente le grotte glaciali più estese dell'intero arco alpino.

Le grotte scoperte possono venire inquadrare in tre gruppi:

- Mulini glaciali. Non comuni e poco visibili per via del ricoprimento detritico che le nascondono, si trovano nella zona centrale del ghiacciaio.

- Grotte di contatto. Caratterizzate da una sezione piuttosto larga e schiacciata, che si riduce progressivamente. Si aprono alle sorgenti del ghiacciaio o in corrispondenza di arrivi laterali (Fillar, Nordend, Tre Amici...).

- Grotte "endoglaciali" Un primo gruppo comprende grotte attive di discreto sviluppo, con tratti anche meandrici e sezioni tipicamente verticali di tipo vadoso. L'accesso a queste grotte di norma è legato a fattori accidentali. Si sviluppano ai bordi del ghiacciaio, sia in prossimità del letto (Complesso Zamboni) che a una discreta altezza, anche oltre i 60 m (Effimera); lo spessore del ghiaccio soprastante si aggira tra i 20 e i 60 metri. Misure di scorrimento plastico hanno evidenziato un abbassamento della volta delle gallerie di circa 3 cm/giorno; riteniamo che solo la presenza di un torrente interno garantisca la sopravvivenza di queste gallerie.

Un secondo gruppo parrebbe invece associato a svuotamento di laghi glaciali; si trovano gros-

somodo nelle aree ex-Lago Effimero e in quella sottostante l'emissario del Lago delle Locce. Alcune ospitano bacini sospesi.

Un numeroso gruppo è costituito da tronconi di condotte fossili.

In un caso (Locce Inferiore) sono state raggiunte gallerie parzialmente o totalmente allagate, con scorrimento idrico lentissimo, che dubitativamente associamo a un livello freatico locale.

Varie osservazioni ci suggeriscono la possibile presenza di uno o più bacini sotterranei nell'area a monte del rifugio Zamboni.

Di ciascuna grotta vengono dati la posizione, la descrizione, il rilievo topografico e discussa la genesi.

## ABSTRACT

*The Belvedere glacier (Macugnaga; Piedmont, North-Western Italy) extends with moderate slope for almost three km from the east cliff of Monte Rosa; it collects seven steep glaciers.*

*In the years 2009-2016 cavers mainly from Novara and Biella explored about twentytwo ice caves; the more interesting are Tre Amici (development 137 m, 70 m deep), Zamboni/Total Eclipse system (development >600 m) and Effimera (Ephemeral; development > 700 m, depth 73 m). The last one, as far as we know, is the largest ice cave of Alps.*

*The caves can be framed into 3 groups:*

*- Glacial mills.*

*Uncommon and little visible due to detritus that hide them, they are located in the central zone of the glacier.*

*Contact caves.*

*They are characterized by a flat section, progressively reduced. They open on the glacier sources or in correspondence with lateral water arrivals (Fillar, Nordend, Tre Amici).*

*Endoglacial caves.*

\* Gruppo Speleologico Biellese CAI



A first group comprises active caves with discrete development, with meandiform tracts and typically vertical sections. Access to these caves is normally linked to accidental factors. They extend to the edges of the glacier, in proximity of the bed (Complesso Zamboni: 0-10 m) but also over 60 m from the bed (Effimera); the ice thickness of the overlying ranges between 20 and 60 meters. Creep measures showed a lowering of ceiling of galleries of approximately 3 cm/day; we think that only the presence of internal torrent ensures survival of these galleries.

A second group seems associated with draining of glacial lakes; they are located roughly in the area ex-Lago Effimero and in the area below the emissary of Lago delle Locce. Few of them host suspended water basins.

A large group is constituted by sections of fossil pipings.

In one case we reached galleries totally flooded with very slow water flow, that doubtly subscribing to a local freatic level. Various observations we suggest the possible presence of one or more underground water basins, located upper the Zamboni refuge area.

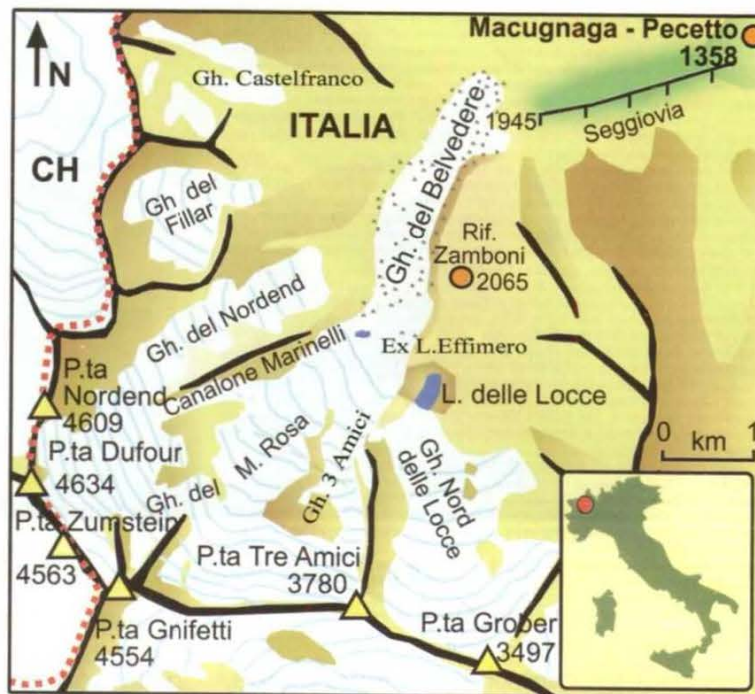
For each cave are given description, topographic survey and are discussed the genesis.

## INQUADRAMENTO

Il monte Rosa è uno dei gruppi montuosi più glacializzati nelle Alpi. Esso comprende una ventina di cime che sfiorano o superano i 4000 m di quota e dà origine a sette grandi vallate.

Alla testata della Valle Anzasca, un posto di rilievo è ricoperto dal Ghiacciaio del Belvedere, alla base della parete Nord-Est del massiccio, la parete più alta, maestosa, se non più bella, delle Alpi.

È uno dei ghiacciai italiani che è stato maggiormente citato, descritto e studiato sia "ab antico" (La prima sicura citazione, dell'Azario, risale al 1363; Leonardo ne accenna nel Codice Leicester intorno al



**Inquadramento dell'area**  
(S. Montuschi, da Mortara, 2009, mod.)

1508) sia in anni recenti, anche per via dell'eccezionale evento Lago Effimero, che ha dato grandi preoccupazioni negli anni 2001-2003.

È un tipico ghiacciaio nero, essendo in buona parte ricoperto da una coltre detritica che può raggiungere il metro di spessore. Ha origine a quota 2200 m circa, quindi si divide in due lobi: quello di destra che termina a quota 1785 m (Nord-Est o Pedriola) e quello di sinistra (Nord) che termina a quota 1818 metri e dà origine al torrente Anza. La lunghezza è di circa 3400 m (2009).

I ghiacciai che lo alimentano sono, partendo dal più settentrionale, quelli di Castelfranco, del Fillar, del Nordend, del Monte Rosa, del Signal, del Tre Amici e delle Locce. Il catasto dei ghiacciai italiani nel 1961 gli attribuiva una superficie, comprensiva di alcuni suoi tributari, di 7.5 km<sup>2</sup> ed ancora di 7.4 km<sup>2</sup> nel Nuovo





**Il ghiacciaio del Belvedere ora (2014)**

Catasto Aggiornato (2016); attualmente, noi stimiamo che la superficie strettamente legata al solo Belvedere sia prossima a  $2 \text{ km}^2$

La denominazione Belvedere è subentrata all'originario toponimo Ghiacciaio di Macugnaga o Ghiacciaio del Monte Rosa, usata fino ai primi del '900 e dall'IGM fino al 1925.

### **STUDI SUL GHIACCIAIO**

Il ghiacciaio è stato oggetto di descrizioni e studio da parte di viaggiatori, alpinisti e scienziati già dal '700.

Nel 1780 Carlo Amoretti, nel noto lavoro "Viaggio da Milano ai tre laghi..." descrive l'attraversamento del ghiacciaio "formato, dirò così, d'altissime onde, come si fosse ghiacciato il mare al momento della procella..."

Poco più tardi (1789) Benedict de Saussure si porta con la strumentazione scientifica in uso agli alpinisti dell'epoca all'alpe Pedriola, ove il figlio Theodore mette mano a una bella incisione, la prima che riporta il versante ossolano del Monte Rosa.

Nell'800 il ghiacciaio vede il passaggio

di importanti pionieri dell'esplorazione e della ricerca scientifica glaciale: von Welden, Forbes (1845), l'abate Stoppani (1870), Gnifetti, Zumstein.

Dal '900, lo studio assume una certa continuità, grazie anche alla nascita della Commissione Glaciologica Italiana, fondata nel 1895.

Nel 1902 Giotto Dainelli pubblica un'interessante monografia sui ghiacciai del Rosa; per il Belvedere riporta una retrospettiva storica, nella quale ne evidenzia le oscillazioni nel tempo.

Umberto Morterin, di Gressoney, negli anni 1922-1936 ne ricostruisce l'evoluzione a partire dal 1708; in parallelo, Federico Sacco opera sul terreno, incrociando rilevamenti topografici e morfologici con quelli storici (1930).

Negli anni '60, il Comitato Glaciologico Italiano dà alle stampe il monumentale Catasto dei Ghiacciai Italiani, con un'ampia monografia dedicata al Belvedere.

Un'altra importante indagine è svolta a partire dal 1979 dall'ETH-VAW di Zurigo, all'indomani della rotta glaciale indotta dal lago delle Locce, che travolse la seggiovia del Belvedere.



È storia abbastanza recente l'emergenza Lago Effimero (2002-2003), frutto di una concatenazione di eventi geodinamici straordinari, che ha dato origine a una messe di studi e pubblicazioni.

Un'ottima sintesi di quanto noto è riportata da Mortara e Tamburini [2009], dove è trattata in particolare l'emergenza Lago Effimero.

## **L'ESPLORAZIONI DELLE GROTTI GLACIALI ESPLORETE**

I "buchi nel ghiaccio" sono da sempre temuti; di norma si cerca in tutti i modi di evitarli per non finirci dentro. Noi, invece, che tanto normali non siamo, quando li troviamo siamo felici e ci caliamo al loro interno.

Passiamo ore inseguendo l'acqua nelle viscere del ghiacciaio, a decine di metri di profondità: esploriamo, topografiamo, studiamo, fotografiamo... ma, soprattutto, ci emozioniamo di fronte alla maestosità delle forze della natura e alla loro sconvolgente bellezza.

Ci spinge la ricerca dell'effimero: vedere luoghi per la prima volta e sapere che mai nessuno più potrà percorrerli... Un mondo in rapido divenire che se ti fa innamorare non puoi più farne a meno [EG].

Fino al 2007 non abbiamo segnalazioni inerenti grotte glaciali al Belvedere.

Le ricerche indirizzate ad accertarne la presenza hanno avuto inizio a partire da questo anno, quando Marco Ricci, da poco reduce dalle esplorazioni al ghiacciaio della Rossa (Devero, VB), ci segnalò sulla morena occidentale, alla base di un impressionante imbuto, la cattura di un cospicuo torrente ben visibile già sulle foto satellitari.

Un articolo specifico, sempre su questo numero di Labirinti, illustra come sia poi progredita la ricerca esplorativa, tuttora in corso.

Le grotte finora scoperte ed esplorate (ottobre 2016) sono ventidue.

## **ASPETTI INERENTI LA SICUREZZA**

La visita alle grotte glaciali, specie quelle di contatto, presenta una pericolosità mai azzerabile. L'attrezzatura base è un'integrazione tra quella di progressione sulle cascate di ghiaccio con quella speleologica.

Quasi tutti gli ingressi ospitano "balocchi" (pietre) di ogni dimensione pronti a colpirvi: una volta individuato un ingresso, conviene come prima cosa procedere a una bonifica preliminare del pietrame sospeso. Agire di notte o alle prime luci dell'alba permette di muoversi in ambienti più freddi, ma più sicuri, anche in termini di portata dei torrenti.

Il movimento esterno avviene per buoni tratti su un ghiacciaio nero, ricoperto perciò da massi instabili di ogni dimensione, senza sentieri o tracce, in presenza di crepacci e altre insidie; tenete presente anche la possibilità che possa scendere la nebbia. L'uso del GPS è altamente consigliato.

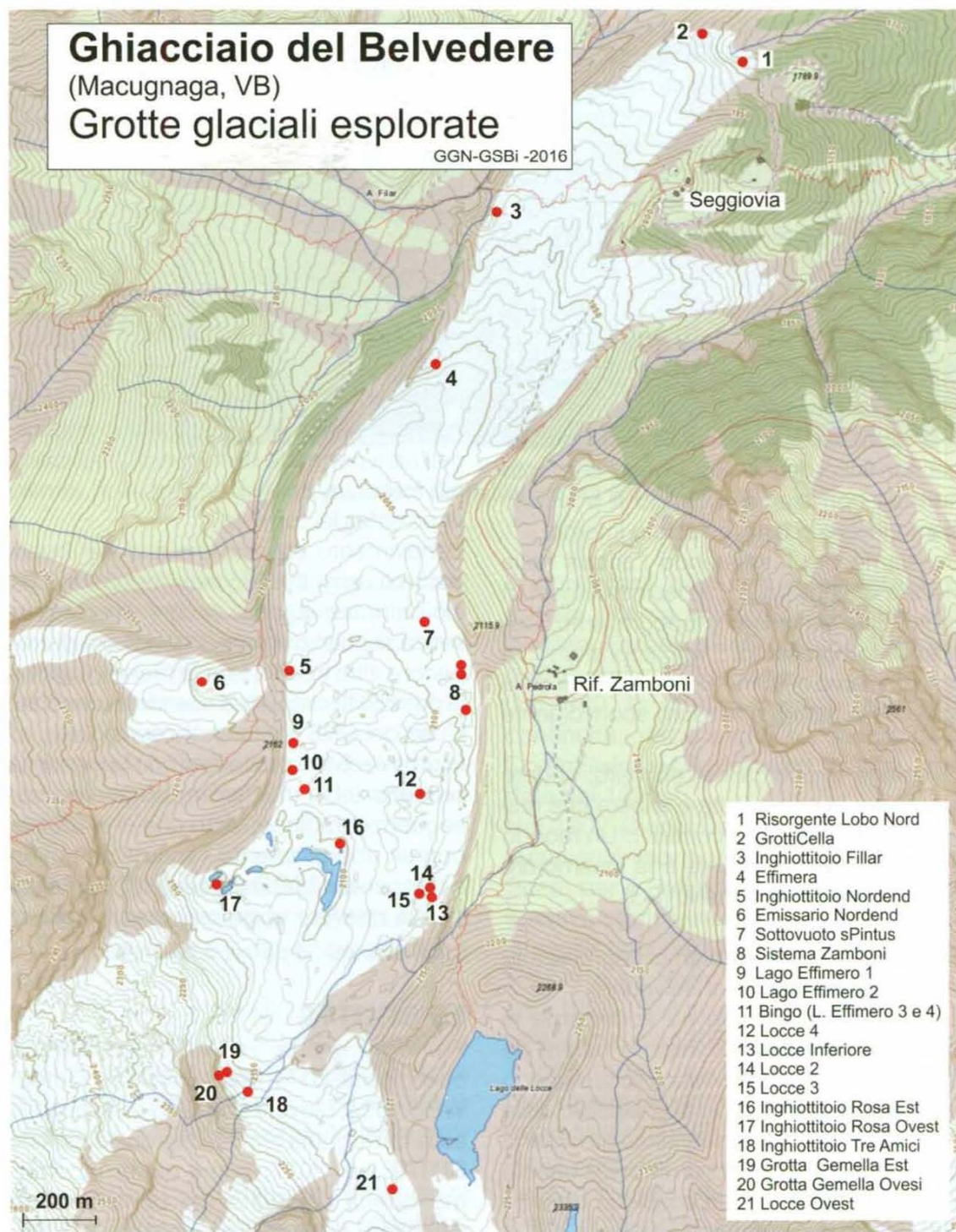
In grotta è bene procedere con la massima prudenza. Un incidente può avere conseguenze tragiche, visto che ci si muove con un abbigliamento variamente umido a temperature prossime a 0 °C. Non contate di ricevere soccorsi (servono tecnici specializzati...) prima di svariate ore.

## **LE GROTTI**

Per ogni grotta vengono riportate le coordinate UTM riferite al Map Datum WGS 1984, rilevate con GPS e verificabile sulla cartografia tecnica regionale digitale BDTRE ed. 2017; come quota, riportiamo quella rilasciata dal posizionatore satellitare e quella dedotta dalla BDTRE, che potrebbero differire tra di loro sia per motivi georeferenziali, sia per motivi legati al ritiro del ghiacciaio avvenuto dopo la levata del rilievo topografico.

La cartografia CTR è quella edita dalla Regione Piemonte a scala 1:10.000 e fa





**Posizione delle grotte descritte**  
(Base cartografica BDTRE, ed. 2017)

capo ai fogli 71030 e 71040. Tutte le grotte si aprono nel comune di Macugnaga (VB). La zona UTM è 32 T.

L'accesso al ghiacciaio è agevolato dall'utilizzo della seggiovia Pecetto-Belvedere, curata da personale veramente squisito che si farà in quattro per favorirvi nel trasporto dei materiali.

È anche possibile salire in auto fino al Burky (prima fermata della seggiovia), previa autorizzazione da richiedere al comando dei Vigili urbani del Comune di Macugnaga.

#### LOCALIZZAZIONE

Si tratta della grotta da cui sbocca l'emissario settentrionale del ghiacciaio; è collocata alla base della fronte, spostata sul lato orientale.

Può venire raggiunta risalendo dalla stazione di Burki la pista da sci e, una volta raggiunta la fronte del ghiacciaio, scendendo lungo la morena che la affianca. Prevediate un'oretta di cammino.

In alternativa, dalla stazione del Belvedere si scende costeggiando la morena orientale del ghiacciaio per una ventina di minuti.

#### RISORGENZA LOBO NORD (1)

##### SPELEOMETRIA

Coordinate: 416622 E; 5091179 N

Quota GPS: 1760 m s.l.m.

Quota BDTRE: 1780 m s.l.m.

Sviluppo: 73 m

Dislivello: +3 m

Anno posizionamento e rilievo: 2012

#### DESCRIZIONE

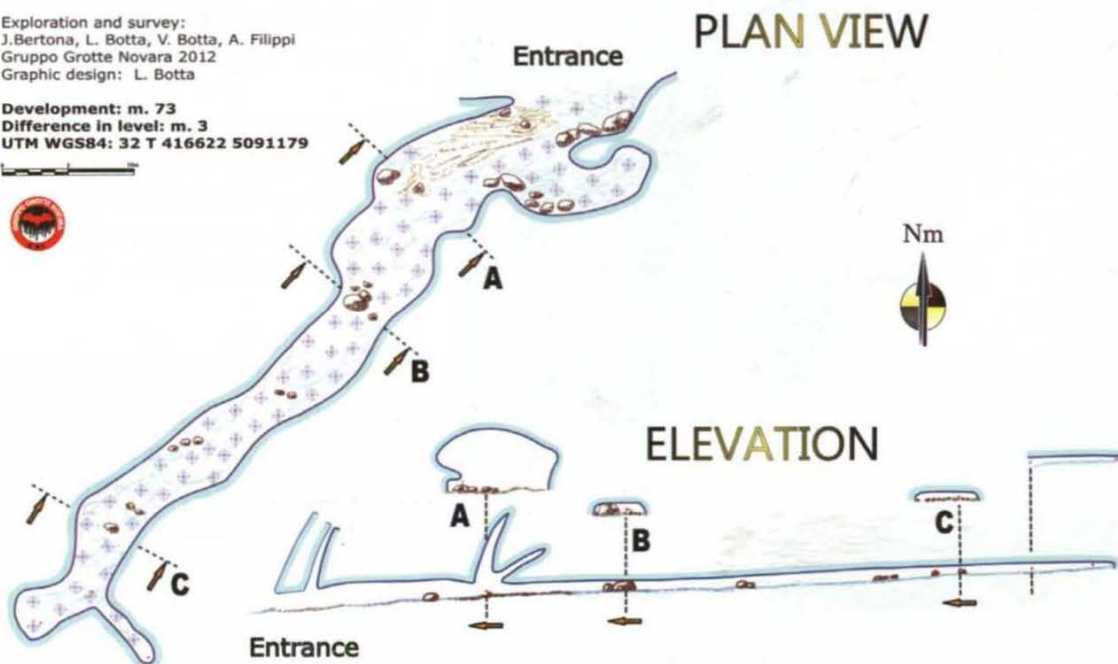
Nel periodo estivo è inaccessibile, poiché vi fuoriesce un impetuoso torrente con portate dell'ordine del mc/s. Con il gelo e la conseguente cessazione dell'attività idrica è stato possibile risalirla per una settantina di metri.

Si tratta di una larga ma bassa galleria

#### EMISSARIO DEL GHIACCIAIO DEL BELVEDERE

Exploration and survey:  
J. Bertona, L. Botta, V. Botta, A. Filippi  
Gruppo Grotte Novara 2012  
Graphic design: L. Botta

Development: m. 73  
Difference in level: m. 3  
UTM WGS84: 32 T 416622 5091179





con il pavimento costituito da ghiaccio che cementa grossi blocchi di roccia, frequenti nel tratto iniziale, più radi all'interno. Dopo una cinquantina di metri la galleria presenta una diramazione verso est; entrambi i rami si riducono progressivamente di altezza, fino a divenire intransitabili. Il soffitto è costituito da ghiaccio compatto, liscio.

Con il progredire della stagione, la grotta si riduce progressivamente di dimensioni, fino a scomparire del tutto.

#### OSSERVAZIONI

Misure GPS hanno evidenziato che nel periodo 2012-2014 la fronte del ghiacciaio si è ritirata di circa 30 m (coordinate 2014: 416518 E; 5091141 N).

Con la stagione estiva la grotta si riforma, approssimativamente nello stesso punto dell'anno precedente, in realtà in posizione leggermente arretrata (osservazioni 2008-2016).

Morfologicamente si tratta di una tipica grotta di contatto.

Nei periodi in cui è stata visitata, non si sono osservate significative correnti di aria: anche la mancanza di scallops confermerebbe assenza di comunicazioni aeree con cavità alte del sistema.

Caratteristiche dell'acqua (14.9.2014):

temperatura 0.2 °C;

conducibilità 39 µS/cm;

pH 7.5.

[JB, VB, GDC]



**Risorgenza sulla Fronte Nord**

#### **GROTTICELLA (2)**

##### SPELEOMETRIA

Coordinate: 416523 E;

5091239 N

Quota GPS: 1826 m s.l.m.

Quota BDTRE: 1819 m s.l.m.

Sviluppo: 7 m

Dislivello: -2 m

Anno posizionamento e rilievo: 2012

##### LOCALIZZAZIONE

Si apre quasi al contatto con la morena occidentale, poco a monte dalla fronte settentrionale del ghiacciaio.

##### DESCRIZIONE

Modesta grotta, si sviluppa al contatto tra ghiacciaio e morena. Un saltino porta alla parte più profonda; sulla destra dell'ingresso, si apre una stretta fessura verticale percorsa da una cascatella. Sulla volta sono presenti numerosi scallops.

Nel 2014 non era più rintracciabile.



**Grotta della Risorgenza in inverno**

### **GROTTA DEL FILLAR (3)**

#### **SPELEOMETRIA**

Coordinate: 416287 E; 5091086 N

Quota GPS: 1870 m s.l.m.

Quota BDTRE: 1922 m s.l.m.

Sviluppo: 40 m

Dislivello: -18 m

Anno posizionamento e rilievo: 2008

#### **LOCALIZZAZIONE**

La grotta si apre in corrispondenza del bordo occidentale del ghiacciaio, alla base di una impressionante depressione del diametro di una ottantina di metri e profonda una trentina. L'imbuto è costeggiato dalla traccia che porta dalla seggiovia del Belvedere all'Alpe Fillar e quindi al bivacco Belloni (indicazioni); l'attraversamento del ghiacciaio è facilitato

dalla presenza di ometti e paline, che indicano il percorso.

Calcolate una mezzoretta di cammino dal Belvedere.

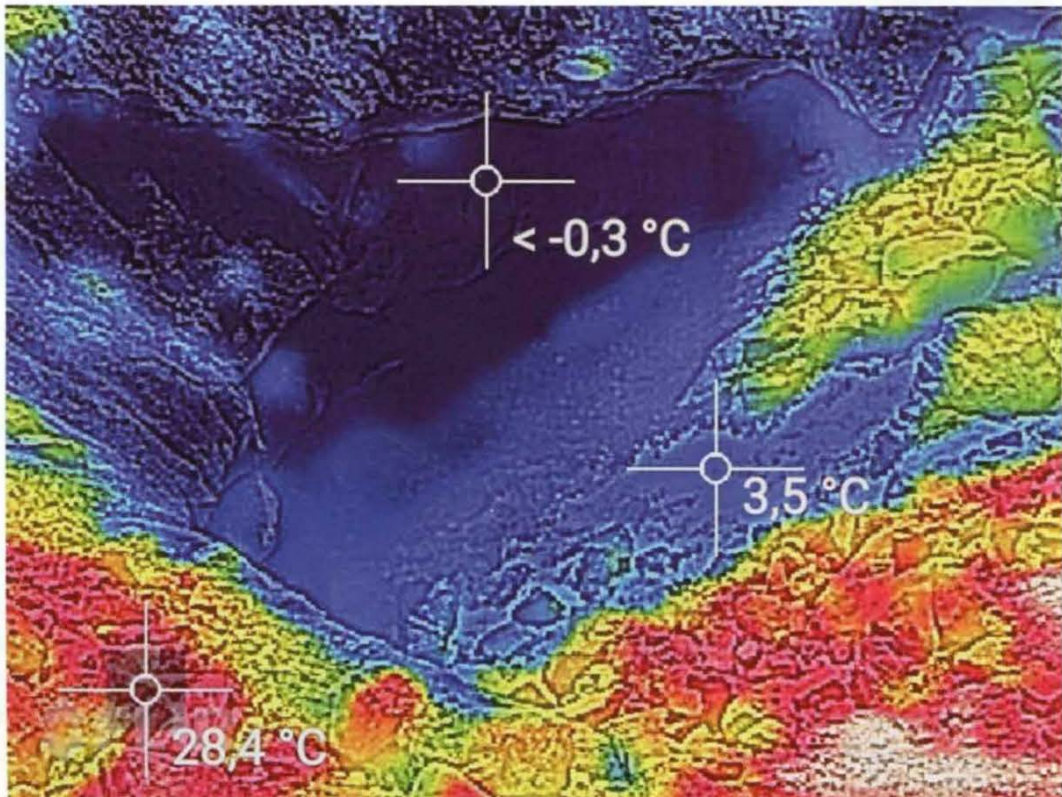
#### **DESCRIZIONE**

La grotta riceve le acque di fusione dei ghiacciai di Castelfranco e del Fillar; è intransitabile nel periodo estivo per la violenza del torrente che la percorre. È stata quindi esplorata e visitata nella stagione autunnale.

L'ingresso presenta una larghezza di circa sette metri e un'altezza di tre.

Si discende la ripida china detritica, interessata da massi di ogni dimensione. Dopo una ventina di metri la pendenza diviene meno marcata: sulla sinistra si aprono ambienti di crollo, che presto chiudono





Grotta del Fillar in luce visibile (alto) e alla termocamera (basso)





dono. Poco più avanti, la grotta assume un aspetto più verticale e per procedere è necessario destreggiarsi tra grandi blocchi di ghiaccio.

A 18 m di profondità si raggiunge una specie di saletta di crollo dal pavimento, pianeggiante, oltre a cui non è possibile proseguire a causa del crollo della galleria.

#### OSSERVAZIONI

Nell'autunno 2007 Marco Ricci ci segnalava, sul lato occidentale del ghiacciaio, la presenza di una impressionante dolina attiva ben visibile anche nelle immagini satellitari; una ricognizione sul posto confermava la possibile presenza di una grotta.

Nel corso dell'uscita finalizzata a esplorarla, erano state scoperte sul fianco del ghiacciaio numerose brevi aperture a quote decrescenti, forse una serie d'ingressi fossili risalenti ad anni precedenti.

La grotta può essere inquadrata come cavità di contatto.

Al momento dell'esplorazione (2008), la depressione esterna era parzialmente occupata da alcuni estesi e potenti depositi argillosi, posti principalmente su due livelli, che ci avevano fatto pensare in prima ipotesi al susseguirsi di cicli alluvionali, derivanti da occlusione dell'ingresso assorbente. Abbiamo poi accertato che nell'anno 2003, in occasione della rotta del Lago Effimero, l'intera depressione era stata completamente allagata da acque limacciose, che vi avevano stazionato per un periodo abbastanza lungo.

Come confermato anche da testimonianze visive (T. Valsesia), il deposito argilloso derivava da questo evento; tra l'altro già nell'anno 2013 non ve ne rimaneva più traccia. Rimane dunque indirettamente confermato il collegamento della grotta con il torrente endoglaciale associato al Lago Effimero.



È interessante segnalare come, in corrispondenza del settore più profondo della grotta, la superficie esterna del ghiacciaio, il cui spessore supera la cinquantina di metri, ha dato origine a uno sprofondamento circolare, attraversato da profonde fratture. Tra l'altro, durante l'esplorazione erano stati avvertiti alcuni sinistri scricchiolii, che ci avevano consigliato di abbandonare in tutta fretta la cavità.

Nel corso delle visite compiute nella stagione fredda non sono stati riscontrati movimenti né di aria né di acqua; numerosi e ampi scallops sulla volta della grotta testimoniano comunque la passata presenza di discreti movimenti di aria. A più riprese nella stagione estiva del 2012 abbiamo osservato la fuoriuscita di una certa quantità di aria fredda,

che originava una cospicua nuvoletta di nebbia.

Nella stagione calda il torrente ha portate dell'ordine del centinaio di l/s. Nel corso della visita (26.10.2008) abbiamo riscontrato:

Portata del torrente esterno: 5 l/s

Temperatura dell'acqua: 6.9 °C

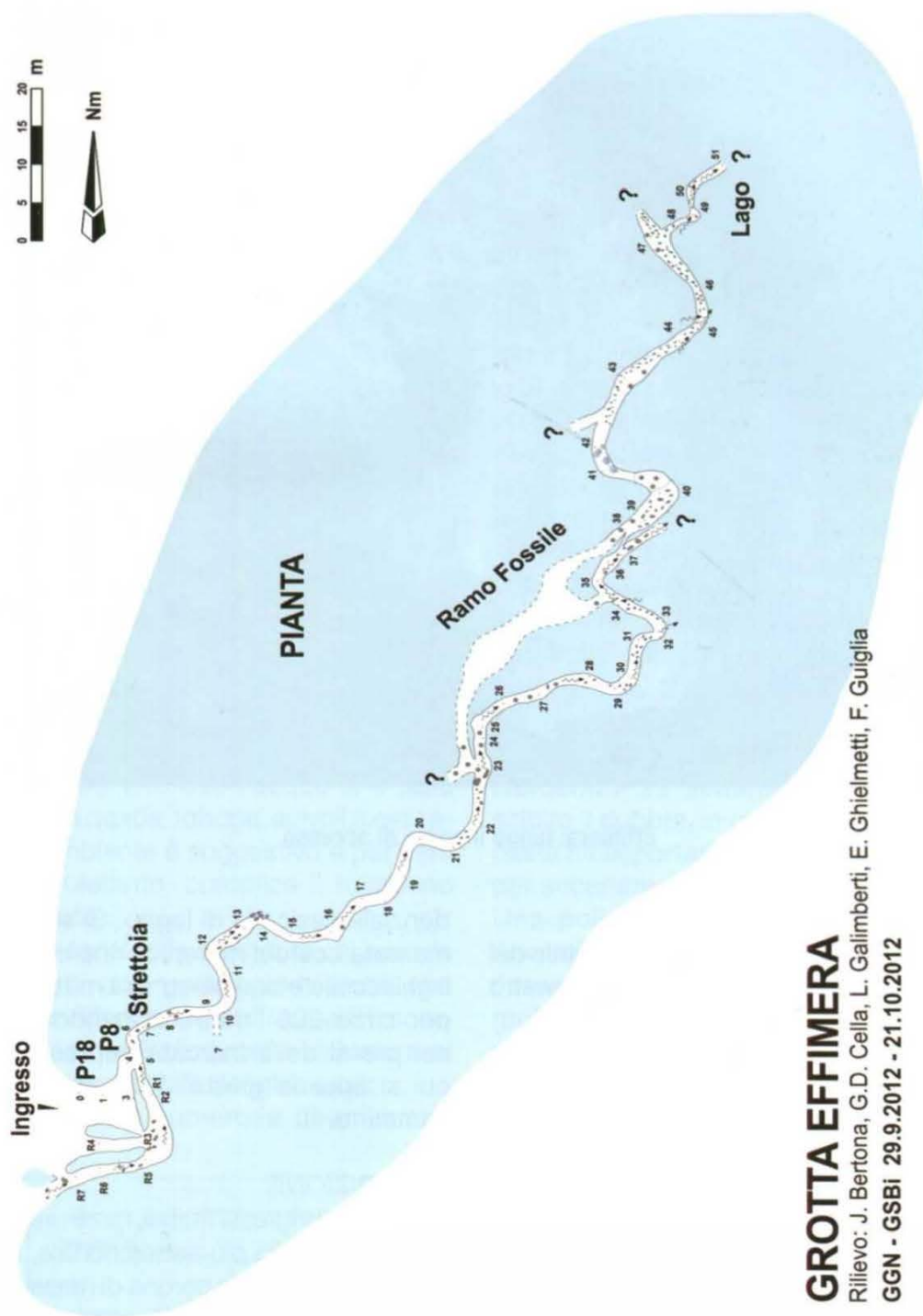
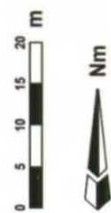
Temperatura della grotta: 1.2 °C

Per quanto da noi osservato (anni 2007-2016) la grotta apparentemente si riforma ogni anno all'incirca nello stesso punto. In realtà, abbiamo osservato che l'ingresso si è abbassato di una quindicina di metri e spostato di una trentina di metri in direzione sud-ovest.

Nel novembre 2012 non era stato possibile accedere agli ambienti più profondi, a causa di una serie di crolli. [GDC, LG]



**Grotta del Fillar: depositi conseguenti la rotta del Lago Effimero**



## GROTTA EFFIMERA

Rilievo: J. Bertona, G.D. Cella, L. Galimberti, E. Ghielmetti, F. Guiglia  
GGN - GSBI 29.9.2012 - 21.10.2012

### EFFIMERA (4)

SPELEOMETRIA

Coordinate: 415826 E; 5090357 N

Quota GPS: 1972 m s.l.m.

Quota BDTRE: 1997 m s.l.m.

Sviluppo: > 700 m (587 topografati)

Dislivello: -90 m ca (-78 topografati)

Anno posizionamento e rilievo: 2012





### **Effimera: lungo il pozzo di accesso**

#### **LOCALIZZAZIONE**

La grotta si apre sul fianco occidentale del ghiacciaio, poco più di mezzo chilometro a monte della grotta del Fillar.

È possibile raggiungerla per due vie:

1- Abbandonare il sentiero che sale dalla stazione del Belvedere alla Capanna Zamboni in corrispondenza della traccia che sale alla capanna Marinelli (segnalazione); scendere la morena, quindi attraversare il ghiacciaio in direzione della grotta (necessario il GPS). Prevedete un'ora abbondante di cammino.

2- Dalla stazione del Belvedere seguire il sentiero che porta al bivacco Belloni. Attraversato il ghiacciaio, si raggiunge un vasto pianoro erboso. Lo si attraversa tenendo la direzione sud-est fino a guardare il torrente nei pressi di una provvi-

denziale assicella di legno. Si scollina la marcata costola morenica che costeggia il ghiacciaio e la si percorre a mezza costa per circa 200 metri, abbandonandola nei pressi della marcata depressione in cui si apre la grotta. 1 15 ore circa di cammino.

#### **DESCRIZIONE**

Tre sono gli ingressi fruibili, ma è preferibile utilizzare quello più settentrionale, abbastanza defilato dalla corona di massi pronti a investire gli incauti esploratori.

La grotta inizia con un pozzo profondo una trentina di metri, interamente scavato nel ghiaccio, intervallato da un comodo ripiano che dopo un antipatico stretto passaggio, permette di raggiungere finalmente il meandro attivo, cuore pulsante della grotta.

Possiamo risalirlo a monte abbastanza comodamente per una settantina di metri. In alcuni tratti la galleria si sdoppia: tipicamente, sul lato occidentale troviamo un condotto con pavimento costituito da deposito morenico, mentre nel tratto orientale il torrentello si è fatto strada nel ghiaccio con suggestivi toboga e cascatelle. Sulla destra di chi risale sono presenti varie aperture, alcune molto scomode da percorrere, che danno all'esterno, sul fianco del ghiacciaio, a breve distanza dal cordone morenico.

L'esplorazione si è fermata per mancanza di tempo... e congelamento degli esploratori, bagnati fradici.

A valle, la galleria scende con moderata pendenza seguendo il torrentello con un percorso meandreggiante. A volte il pavimento è costituito da ciottoli morenici, se non da morena vera e propria (ma su questo nutriamo dubbi), ma molto frequentemente la galleria è invece scavata nel ghiaccio vivo ove l'acqua si è fatta strada con rapide, toboga, scivoli e cascatelle. L'ambiente è suggestivo e per certi versi inquietante, complice il frastuono del torrente.

Sono presenti sulla sinistra di chi scende vari slarghi, con morfologie di crollo, che spesso evidenziano detriti e massi morenici, possibile indice della vicinanza al margine occidentale del ghiacciaio.

Sono presenti numerose diramazioni,

alcune fossili. In particolare, ne segnaliamo una alta che parte alla distanza di circa 170 m dall'ingresso e si ricongiunge al ramo attivo a circa 260 e 285 metri dall'entrata.

Il rilievo topografico si è fermato a quota -78 metri (587 metri di sviluppo globale; 21 ottobre 2012), in corrispondenza di un laghetto, la cui volta si era parecchio abbassata rispetto all'esplorazione condotta tre settimane prima.

Da segnalare che il giorno 29 settembre 2012 LG aveva proseguito nella discesa della grotta per almeno altri 150 m (stima) in gallerie percorse da una marcata corrente d'aria.

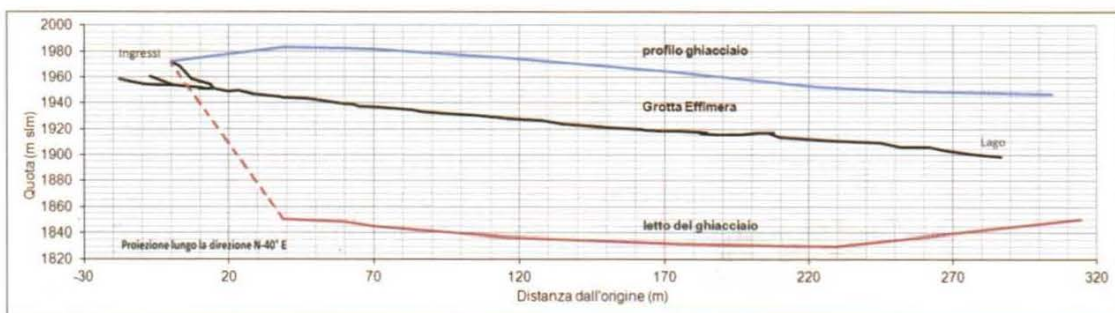
#### OSSERVAZIONI

La provenienza del torrente non ci è nota: raccoglie copiosi tributari locali e, dubitativamente, parte delle acque drenate dall'inghiottitoio Nordend.

Un tracciamento condotto all'inghiottitoio Nordend il 29 settembre 2012 non ha sciolto il dubbio, in quanto una poderosa piena ha asportato i rilevatori predisposti per accertarne il collegamento.

Una poligonale esterna, eseguita nel novembre 2012 in corrispondenza dell'asse principale, ha evidenziato che la grotta si sviluppa a una profondità compresa tra i 40 e i 60 metri dalla superficie esterna.

Tenendo per buona la rappresentazio-



**Effimera: relazione tra profilo della grotta, superficie esterna e letto del ghiacciaio.**



ne del letto del ghiacciaio ricavato con misure sismiche da De Visentini nel 1961 [Mortara, 2009], la sovrapposizione con il rilievo topografico della grotta evidenzia come la cavità si sviluppi a non meno di una sessantina di metri di altezza dal fondo (60-100 m; un certo margine di incertezza deriva da incongruenze con la cartografia attuale).

In condizioni autunnali, l'abbassamento della volta delle gallerie non è indifferente. In particolare abbiamo osservato:

Strettoia poco oltre la base del pozzo di ingresso (cap. 7).

Spessore del ghiacciaio 45 m; tempo di osservazione 22 gg; abbassamento rilevato 60 cm; velocità di scorrimento stimata: ~3 cm /24 h.

Laghetto fine rilievo strumentale (cap. 51).

Spessore del ghiacciaio 47 m; tempo osservazione 22 gg; abbassamento stimato 75 cm; stima velocità di scorrimento: ~3.5 cm /24 h.

Gli scallops all'ingresso confermano la presenza di correnti aeree in entrata. Ciò è coerente con osservazioni dirette degli esploratori che ne avvertivano la presenza anche nei settori più profondi. Vista la breve distanza, non è improbabile un collegamento con l'inghiottitoio del Fillar.

Nell'anno 2013 non è stato possibile accedere al torrente interno, a causa di un restringimento presente nei vani sottostanti il pozzo di accesso, al tempo parzialmente allagati; la presenza del torrente era però nettamente avvertibile.

Nel 2014 sopravviveva il pozzettino d'ingresso di circa 4 m di profondità; faceva seguito una saletta e un modesto meandro, che convogliava le acque in entrata. Si avvertiva debolmente il torrente sotterraneo, inaccessibile.

Dal 2015 non è stato più possibile accedere alla grotta.

VB ipotizza che il pozzo di accesso derivi dall'azione di acque provenienti principalmente da fusioni localizzate sulle pareti glaciali circostanti l'ingresso, forse in un primo tempo convogliate in un piccolo bacino temporaneo. A causa dell'abbassamento del ghiacciaio, attualmente la parete è pressoché scomparsa, con conseguente impossibilità di raggiungere il settore profondo.

Per quanto di nostra conoscenza, al momento si tratta della grotta glaciale alpina di maggior sviluppo. [VB, GDC, LG, JB, EG]

## **INGHIOTTITOIO NORDEND (5)**

### **SPELEOMETRIA**

Coordinate: 415393 E; 5089507 N

Quota GPS: 2080 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2081 m s.l.m.

Sviluppo: 57 m

Dislivello: - 32 m

Anno posizionamento e rilievo: 2012

### **ACCESSO**

Nel 2012 il ghiacciaio Nordend chiudeva la sua corsa gettandosi in un ampio lago glaciale, non riportato in cartografia. L'emissario, dopo aver costeggiato l'omonima morena, giunto al contatto con il ghiacciaio del Belvedere si gettava fragorosamente nel pozzo sottodescritto.

Per raggiungerlo, è possibile:

1- Dalla depressione della Grotta Effimera, risalire l'avvallamento tra morena e ghiacciaio, fino a raggiungere l'evidente ingresso. Calcolare un'ora comoda di cammino accidentato (2.15 ore dal Belvedere).

2- Dal Belvedere prendere il sentiero che porta al bivacco Belloni. Attraversato il ghiacciaio, si raggiunge un vasto pianoro

erboso, che si risale stando un po' sulla sinistra mantenendosi paralleli al cordone morenico del Belvedere, caratterizzato dalla presenza di un filare di larici caratteristici. Guadati la serie di torrentelli che via via si presentano, al termine del pianoro risalire il cordone morenico su una traccia (ometti) fino alla sommità e costeggiarlo ancora per un breve tratto. Raggiunta l'estremità, ossia il raccordo con la morena laterale del ghiacciaio Nordend, è possibile scendere prima lungo tracce poi senza percorso obbligato fino all'evidente inghiottitoio attivo scavato dall'emissario del ghiacciaio Nordend. Calcolare due ore comode di cammino.

#### DESCRIZIONE

Nella stagione estiva il pozzo di ingresso è battuto da una impetuosa cascata che ne rende problematica la discesa; è invece

possibile accedervi a partire dalla tarda stagione autunnale, quando il flusso idrico è minimo, se non cessato del tutto.

Un ampio portale dà su un saltino di pochi metri che immette in un salone (10x10 m) occupato da poderosi massi, nei cui pressi scompare un modesto rigagnolo. Sulla sinistra si stacca una galleria molto inclinata, non particolarmente alta, dal pavimento roccioso ricoperto da massi sparsi di varia dimensione; le rocce foderate da verglas, rendono la progressione piuttosto delicata.

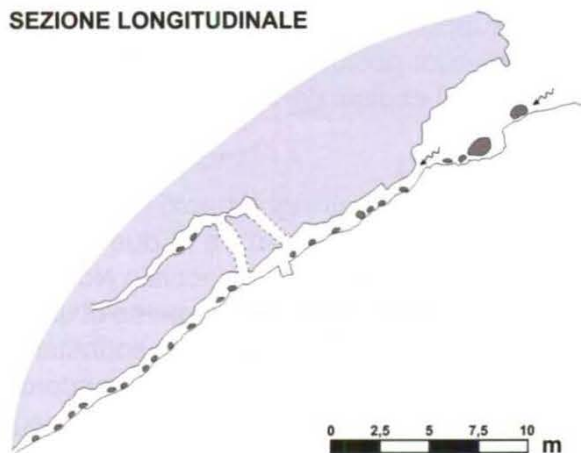
La galleria diminuisce progressivamente di altezza fino a divenire impercorribile a 32 m di profondità.

Parallelamente, risalendo sulla destra, è possibile accedere a una ulteriore stretta e inclinata galleria endoglaciale che può discendere per una decina di metri fino a sfociare in una larga zona di contatto, che dopo pochi metri diventa impercorribile.

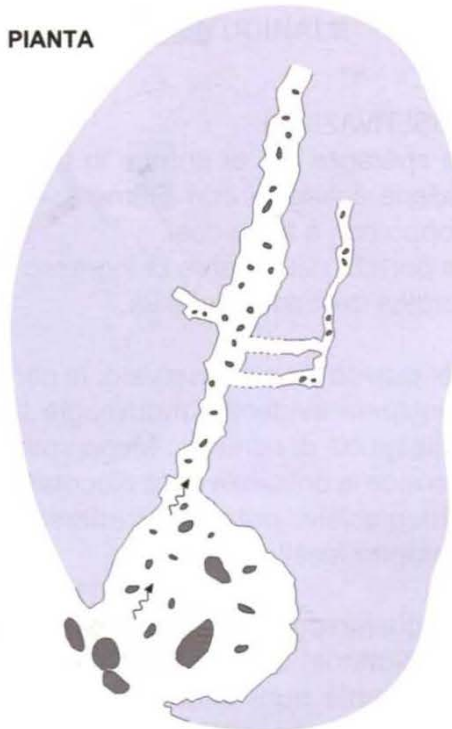
## INGHIOTTITOIO NORDEND

Rilievo: Valerio Botta  
 GGN - 25.11.2012  
 Disegno: J. Bertona

#### SEZIONE LONGITUDINALE



#### PIANTA







**Grotta e lago alla fronte del Ghiacciaio Monte Rosa**

#### OSSERVAZIONI

La speranza era di entrare in una mega galleria collegata con Effimera, ma purtroppo non è stato così.

La portata del torrente di ingresso è dell'ordine del centinaio di l/s.

Per quanto da noi osservato, la condotta principale evidenzia morfologie tipiche delle grotte di contatto. Meno spiegabile è invece la presenza della piccola galleria endoglaciale: potrebbe trattarsi di una condotta fossile.

Per quanto da noi osservato (2012-2016), l'inghiottitoio si rigenera nella stagione primaverile ogni anno, all'incirca nella stessa posizione. [VB]

#### EMISSARIO DEL NORDEND (6)

##### SPELEOMETRIA

Coordinate: 415161 E; 5089463 N

Quota GPS: 2123 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2134 m s.l.m.

Sviluppo: >30 m

Dislivello: positivo

Anno di esplorazione: 2012

#### ACCESSO

Vedi accesso all'inghiottitoio Nordend.

Raggiunto il raccordo tra le due morene risalire il cordone del ghiacciaio Nordend abbassandosi progressivamente di quota fino a raggiungere il vasto lago sottostante il fronte del ghiacciaio (15' dal raccordo tra le due morene; 2.15 h circa dalla seggiovia).

## DESCRIZIONE

A rigore la grotta non ricade nell'area del ghiacciaio del Belvedere, ospitando in realtà l'esutore del ghiacciaio Nordend. Merita di essere citata per lo spettacolare portale d'ingresso che si affaccia sull'omonimo lago glaciale. La galleria, molto ampia, è stata risalita per una trentina di metri: chiude su grossi blocchi di ghiaccio crollati dal soffitto, collassato.

Tipica grotta di contatto, piuttosto pericolosa. [LG]

## SOTTOVUOTO sPINTUS (7)

### SPELEOMETRIA

Coordinate: 415776 E; 5089629 N

Quota GPS: -

Quota BDTRE: 2084 m s.l.m.

Sviluppo: 39 m

Dislivello: -30 m

Anno posizionamento ed esplorazione: 2014

## ACCESSO

Dalla breccia morenica posta sotto la cappella Pisati (vedi itinerario per il complesso Zamboni) scendere con cautela la morena a settentrione fino a raggiungere il ghiacciaio; proseguire quindi in direzione Nord Ovest lungo il ghiacciaio qui pianeggiante per 200 metri circa, fino a raggiungere un'ampia, ma poco profonda dolina, parzialmente nascosta da pietrame; ci troviamo a 30-40 m dall'orlo ove avviene un brusco cambio di pendenza.

## DESCRIZIONE

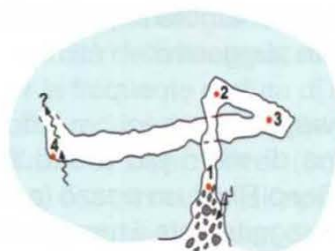
L'imbuto della dolina è scavato nel ghiaccio vivo, con poche pietre inglobate. Vi convergono diversi rigagnoli, generati dalla fusione di una serie di pinnacoli di ghiaccio; il principale arriva da nord e viene inghiottito a pochi metri dall'orlo della dolina.

Sul lato orientale una finestra permette di

## SOTTO VUOTO sPINTUS

Rilievo: E. Ghielmetti, V. Botta  
GSBi, GGN - 26.10.2014

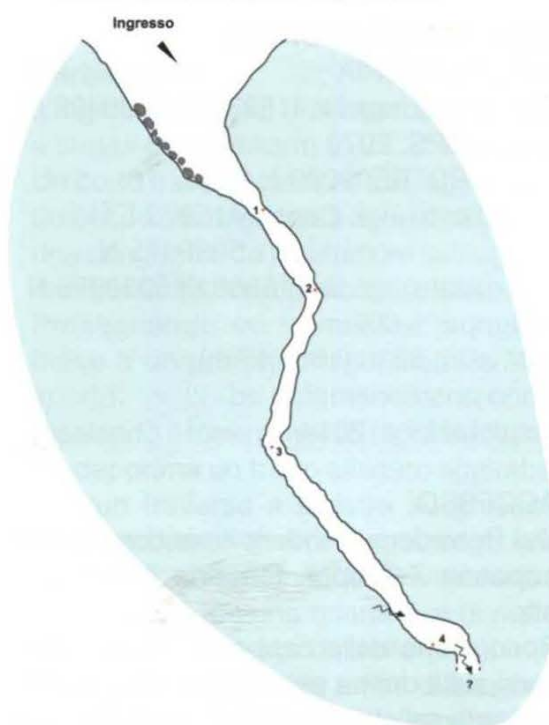
### PIANTA



Ingresso



### SEZIONE LONGITUDINALE





penetrare in un cunicolo orizzontale non molto ampio che dopo un paio di metri si inabissa quasi verticalmente, svoltando ripetutamente verso destra.

A 28 metri circa di profondità la condotta raccoglie l'acqua di un grosso ruscello, probabilmente quello che si perde all'ingresso, e prosegue in direzione NW, in direzione del ghiacciaio.

#### OSSERVAZIONI

Si tratta dell'unico mulino glaciale esplorato al Belvedere; nei paraggi ne sono stati visti altri 4-5, apparentemente percorribili, anche se forse parzialmente ostruiti da macigni.

Il loro reperimento è difficoltoso in quanto la zona è fuori dagli usuali percorsi e le doline sono nascoste/mimetizzate da una spessa coltre di pietrame superficiale.

Nel luglio 2016 la dolina ospitava uno dei tanti laghetti dell'area, con tanto di emissario che si perdeva nel ghiacciaio. [VB, EG]

#### **SISTEMA ZAMBONI (8)**

##### SPELEOMETRIA

Coordinate ingr. N: 415870; E 5089489 N

Quota GPS: 2079 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2089 m s.l.m.

Coordinate ingr. Centr.: 415873 E;  
5089475 N

Coordinate ingr. S: 415880 E; 5089395 N

Sviluppo: > 607 m

Dislivello: 53 m (+6; - 47 m)

Anno posizionamento ed esplorazione: 2014

#### ACCESSO

Dal Belvedere prendere il sentiero per la capanna Zamboni, tenendo il sentiero alto.

Poco prima della cappella Pisati, innalzarsi sulla destra per raggiungere la sottostante selletta che taglia la morena; da

qui, si traversa in diagonale la morena in direzione sud, abbassandosi progressivamente fino a raggiungere gli ingressi, nell'ordine Deep River (ingresso Pisati), Biellesi's Way, Barbagianni. Fare molta attenzione ai tratti instabili e al ghiaccio verde nascosto da ghiaino. Preventivare 1 15-1.30 ore di cammino.

#### DESCRIZIONE

Per comodità descrittiva e cronologica abbiamo diviso il sistema in quattro settori, che descriviamo separatamente.

#### **Deep River o ingresso Pisati**

L'ingresso settentrionale del sistema parte con un bel pozzo (10 m scarsi; ancoraggio di partenza su un masso morenico, cui fa seguito poco sotto un frazionamento sulla parete di ghiaccio), che scende in un vasto ambiente complesso con altri arrivi e pozzi paralleli, ancora a cielo aperto. Un traverso porta a uno splendido pozzo glaciale verticale (10 m), intervallato da una marmitta piena di acqua, nel ghiaccio che più verde non si può.

Si atterra in una saletta semi-allagata (cap. 4): da sud precipita una rumorosa cascata proveniente da Biellesi's Way (cap.3c); a est, in direzione della morena, la grotta si ferma dopo pochi metri; a sud-ovest una breve galleria, totalmente allagata, porta a un sifone. Gli ambienti profondi sono decisamente suggestivi.

#### **Biellesi's way**

Una ventina di metri più a sud dell'ingresso di Deep River un pozzo (ca 15 m) permette di raggiungere il torrente sotterraneo prima descritto.

A monte non è possibile risalirlo per la ristrettezza del condotto e per l'eccessivo volume di acqua in arrivo.

Lo si segue invece con relativa facilità verso valle per una trentina di metri, fino a un pozzetto dove precipita con



**Sistema Zamboni: lago nel settore Barbagianni**

una poderosa cascata in Deep River (cap. 3c).

La grotta prosegue sulla destra dell'orlo della cascata: occorre prestare molta attenzione in questi primi tratti sub-orizzontali ai diversi camini in collegamento con l'esterno in prossimità della morena, camini pericolosi per la frequente caduta di sassi.

La grotta, recuperate le acque provenienti dal sifone di Deep River (6c), ridiventa attiva e d'improvviso si approfondisce puntando verso il centro del ghiacciaio; da qui in avanti la progressione comporta l'esporsi all'acqua gelida.

L'esplorazione si è arrestata su un bel pozzo, battuto da una violenta cascata, impossibile a discendere in quelle condizioni, nonostante reiterati tentativi condotti anche in tempi successivi (cap. 13c).

### **Barbagianni**

L'ingresso si trova una ottantina di metri a sud di Deep River.

Un corto traverso permette di raggiungere un bel pozzo di circa 20 m intervallato da una cengetta e da un ulteriore saltino, che immette nella forra principale, attiva.

Proseguendo verso valle si giunge in breve a un profondo lago/sifone a cielo aperto.

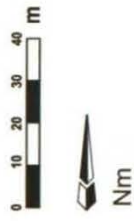
Risalendo il torrente verso monte si incontra dapprima un tratto allagato aggirabile con un traverso a sinistra su ghiaccio (armo necessario); si prosegue seguendo l'acqua e, tralasciando le diramazioni, si raggiunge dopo una quarantina di metri, un grande ambiente di crollo (14s), interessato da un ulteriore arrivo di acqua.

Da qui un modesto meandro semi-allaga-

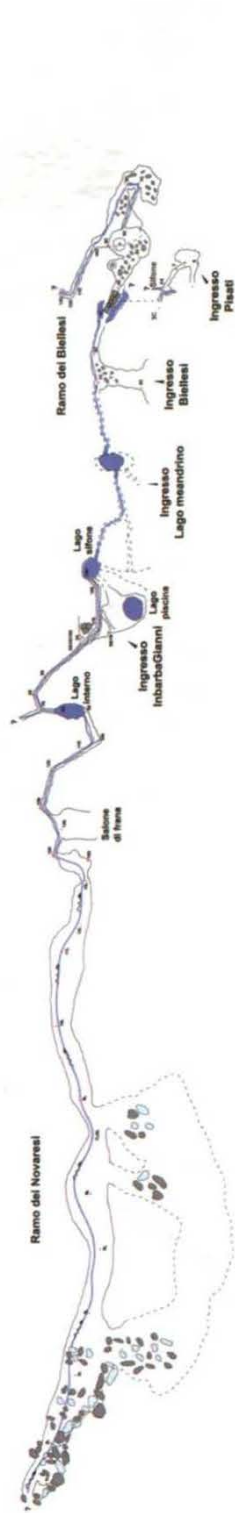


# COMPLESSO ZAMBONI

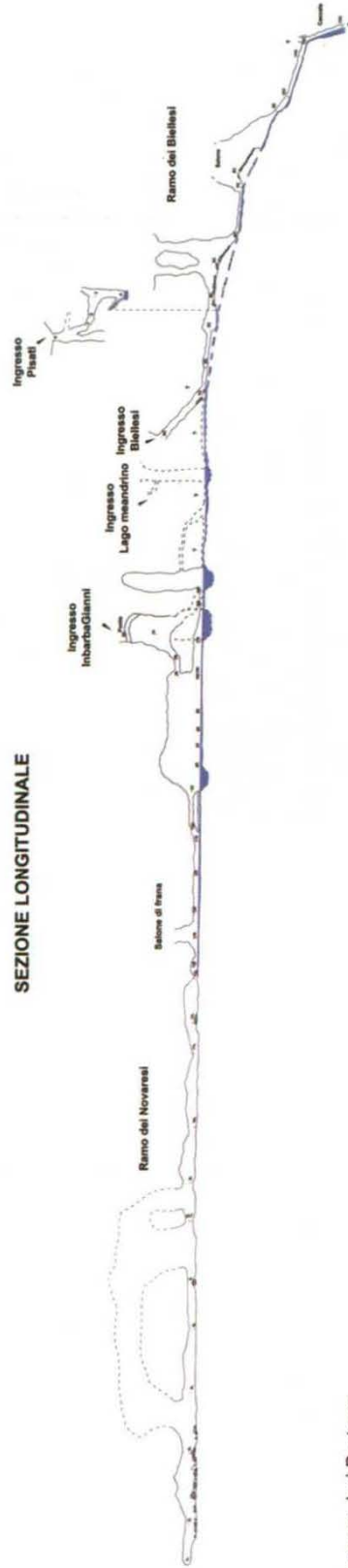
Rilievo: L. e V. Botta, G.D. Cella, L. e M. Galimberti  
E. Ghielmetti, C. Mellano, G. Morel  
GSBi - GGN 2014



PIANTA



SEZIONE LONGITUDINALE



Disegno: Juri Bertona

to porta a un basso ma largo laminatoio occupato da limo, da percorrere parte chini e parte strisciando. Si prosegue risalendo il torrente che va in direzione Sud, con modeste svolte, per circa 140 metri, fino a raggiungere un ambiente ove il collasso della volta ha ostruito con massi rocciosi e blocchi di ghiaccio la galleria. Qui l'esplorazione si è fermata.

Da segnalare, nel tratto finale, la presenza di ambienti alti paralleli, lunghi una ottantina di metri, in comunicazione in più punti con il meandro principale.

A nostro avviso è il settore più bello, oltre che quello di maggior sviluppo. [EG, VB, LG]

### **Zona di collegamento**

Si tratta di una serie di meandri di disagiata percorrenza, completamente scavati nel ghiaccio, intervallati da pozzi allagati a cielo aperto che mettono in collegamento il pozzo allagato (cap. 3s) di Barbagianni con il meandro sito alla base del pozzo di accesso di Biellesi's Way (cap. 1c). [EG, VB]

### **TOTAL ECLIPSE**

Nel 2015, la grotta aveva cambiato totalmente aspetto, tanto da venire ribattezzata Total Eclipse.

Ne riportiamo una sintetica descrizione.

#### **SPELEOMETRIA**

Coordinate ingresso: 415868 E; 5089497 N

Quota GPS: 2070 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2089 m s.l.m.

Sviluppo: > 500 m

Dislivello: 50 m (+10, - 40 m)

L'ingresso si trova alla base della selletta Pisati, a qualche metro di distanza dalla posizione occupata nell'anno precedente da Deep River.

Uno scivolo inclinato con il pavimento coperto di massi di crollo adduce a un pozzo profondo circa 15 m. La discesa si arresta su un torrente (il medesimo che l'anno precedente aveva originato il Sistema Zamboni...), in un notevole ambiente, il Salone Poker d'Arresto, lungo all'incirca 50 m e alto 20.

Verso valle il torrente, in un susseguirsi di rapide e cascatelle, dopo una sessantina di metri (-35 m) si inabissa, scomparendo tra le rocce di una frana.

A monte, dopo ambienti enormi e spettacolari, la grotta chiude su fessura, con acqua che arriva dall'alto. Arrampicando in una fessura poco a valle, una splendida galleria (Nel-Blu-di-Pintus-di-Blu) interessata da importanti quantità di limo, permette di proseguire a monte per ancora una novantina di metri.

È anche presente un secondo ingresso, da cui si può scendere senza attrezzatura. [EG]

### **OSSERVAZIONI**

Tutta l'area è sottoposta a continui e repentini cambiamenti.

Già nel novembre 2014 i meandri iniziali di Biellesi's Way risultavano totalmente sconvolti e un grosso lago/sifone ha fermato da subito ogni velleità esplorativa.

Nel 2015 la grotta aveva assunto un aspetto morfologicamente assai diverso da come si presentava nel 2014, tanto da renderla irricognoscibile. Gli speleologi del GSBi ne hanno steso un nuovo rilievo, che alleghiamo per un confronto con quello steso nel 2014. La parte percorribile è leggermente ridotta, ma il percorso nel tratto esplorato non è dissimile.

Molto interessanti sono le morfologie osservate: i pozzi che ne permettono l'accesso parrebbero principalmente modellati da collassi e crolli, e secondariamente da acque di fusione e movimenti





**Galleria nel sistema Total Eclipse**

di aria. Nei meandri, spesso alti parecchi metri, prevalgono le morfologie vadose, che frequentemente evidenziano diversi piani di scorrimento.

Al gradino del pozzo d'ingresso di Barbagianni, è stato possibile valutare lo scorrimento viscoso verticale del ghiacciaio, che è risultato essere di circa 3 cm al giorno (ottobre 2014, spessore del ghiacciaio circa 15 m, abbassamento della volta di 60 cm nel periodo di 21 giorni).

Lo sviluppo della grotta verso monte è grossomodo parallelo alla morena; la sovrapposizione del rilievo topografico della grotta alla planimetria del letto del ghiacciaio ricavato attraverso misu-

re sismiche da De Visentini nel 1961 [Mortara 2009] evidenzia come il primo tratto della cavità sia grossomodo prossimo al letto roccioso, mentre le zone più remote (1l) si collocano una decina di metri più in alto.

A valle, dopo una retroversione, punta decisamente verso il centro del ghiacciaio ove il letto si approfondisce con maggiore pendenza.

Lo spessore del ghiacciaio sovrastante la cavità, stimato grazie all'altezza dei pozzi che frequentemente la intercettano, si aggira sui 15-25 metri.

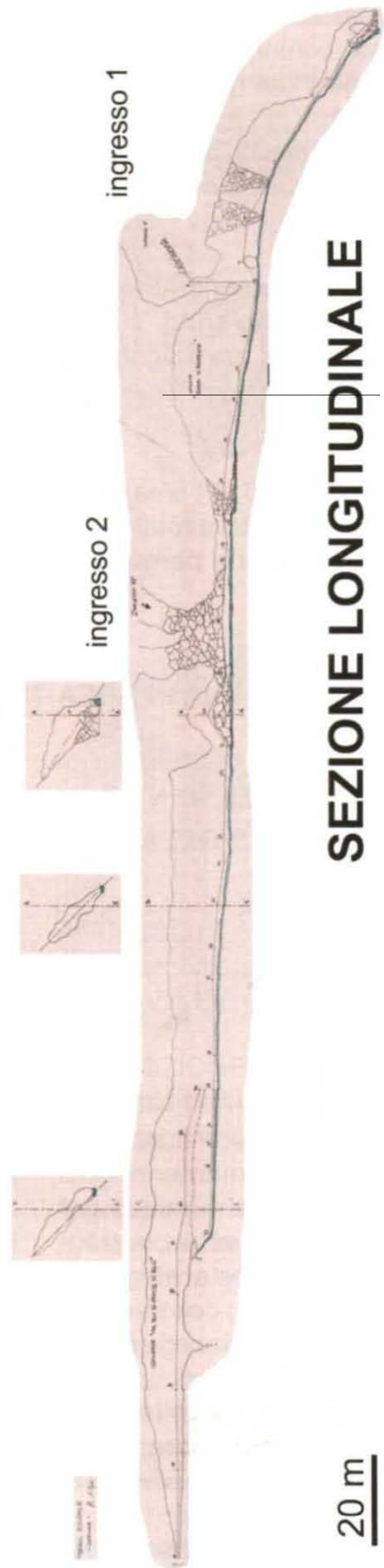
L'acqua, che ha una portata di non meno di circa 50 l/s, proviene in buona parte dall'emissario del lago delle Locce, distante in linea d'aria circa 800 m. Il tempo di tran-

Ghiacciaio del Belvedere  
**TOTAL ECLIPSE**  
GSBi - 2015



Nm

**SEZIONI TRASVERSALI**



Complesso Zamboni: come si presentava nel 2015, un anno dopo la prima esplorazione



sito è dell'ordine delle 24 ore; è presente pure un modesto contributo proveniente dal lato occidentale del ghiacciaio (cfr. tracciamenti 2014).

Il 20 settembre 2014, ore 12, la temperatura era di 0.1 °C, il pH 8.8 e la conducibilità 64 µS/cm.

Nel settembre 2013, in occasione dell'esplorazione della grotta sotto il Lago delle Locce, l'intera zona era allagata e in alcuni tratti l'acqua scorreva in superficie, lentamente, verso valle.

Anche nella primavera 2016 l'area, stravolta e inaccessibile, risultava totalmente allagata; questa situazione permaneva ancora in estate.

## **GROTTA 1 SULLA MORENA IN AREA LAGO EFFIMERO (9)**

### **SPELEOMETRIA**

Coordinate: 415419 E; 5089297 N

Quota GPS: 2124

Quota BDTRE: 2112

Sviluppo: 4 m circa

Dislivello: 0

Anno posizionamento ed esplorazione: 2015

### **ACCESSO**

Sono possibili 2 accessi.

1- Dal Belvedere prendere il sentiero per il rifugio Zamboni, mantenendosi in alto. A una quindicina di minuti dal rifugio, prendere, sulla destra, la traccia (indicazione) che porta al rifugio Marinelli, sull'omonimo costone. Si scende la morena (attenzione!), quindi si traversa il ghiacciaio per quasi un km, seguendo la palinatura (a volte poco chiara), puntando nell'ultimo tratto allo sperone su cui si innalza il sentiero per il bivacco.

La grotta si apre alta nella morena della

depressione (sud) che la traccia costeggia.

A meridione, poco più in basso, sempre sulla morena, si apre la Grotta 2 sulla Morena in Area Lago Effimero.

Alla base della depressione sottostante si apre la Grotta 4, sul bordo la Grotta 3: si tratta in realtà di una unica grotta (Biñgo ecc.), tagliata in due da un cedimento strutturale.

Calcolate non meno di un'ora e mezzo di cammino dalla seggiovia.

2- In alternativa, dal Belvedere prendere il sentiero che porta al bivacco Belloni. Attraversato il ghiacciaio (paline e ometti), si raggiunge un vasto pianoro erboso, che si risale verso sud-est mantenendosi paralleli al cordone morenico del Belvedere, caratterizzato dalla presenza di un filare di larici caratteristici, guadando via via i ruscelli che si presentano.

Al termine del pianoro, risalire il cordone morenico su una traccia (ometti) fino alla sommità e seguirlo ancora per un breve tratto. Raggiunta l'estremità, ossia il raccordo con la morena laterale del ghiacciaio Nordend, la traccia scende e attraversa il torrentello che esce dal ghiacciaio Nordend, per poi risalire lo sperone Marinelli.

Abbandonate qui la traccia e scendete nel ghiacciaio, da dove in breve potete raggiungere la depressione sopra descritta.

Preventivate dal Belvedere circa 2 ore di cammino.

### **DESCRIZIONE**

L'ingresso, di forma circolare, dà su una breve galleria ovoidale in lieve pendenza che progressivamente si restringe fino a divenire impraticabile.

Potrebbe trattarsi della galleria di scarico di un vecchio lago glaciale.

## GROTTA 2 SULLA MORENA IN AREA LAGO EFFIMERO (10)

### SPELEOMETRIA

Coordinate: 415414 E;  
5089225 N

Quota GPS: 2106 m s.l.m.  
Quota BDTRE: 2112 m s.l.m.  
Sviluppo: 12 m  
Dislivello: -3 m  
Anno posizionamento ed esplorazione: 2015

### ACCESSO

Vedi itinerario di accesso alla Grotta 1 sulla Morena in Area Lago Effimero

### DESCRIZIONE

Le caratteristiche non sono dissimili da quelle della Grotta 1, anch'essa impostata su una discontinuità in direzione nord-ovest. La sezione tonda dell'ingresso, dopo i primi metri, si approfondisce prendendo forma a "chiave di serratura", tipica di scorrimento idrico gravitativo; il saltino impercorribile appena oltre la soglia lascerebbe supporre un assorbimento maggiore in questo punto. Potrebbe trattarsi dello scarico di un vecchio lago glaciale. [LB]

## BINGO: UNA DEPRESSIONE, TRE LAGHI, QUATTRO POZZI (11) (GROTTE 3-4 IN AREA LAGO EFFIMERO)

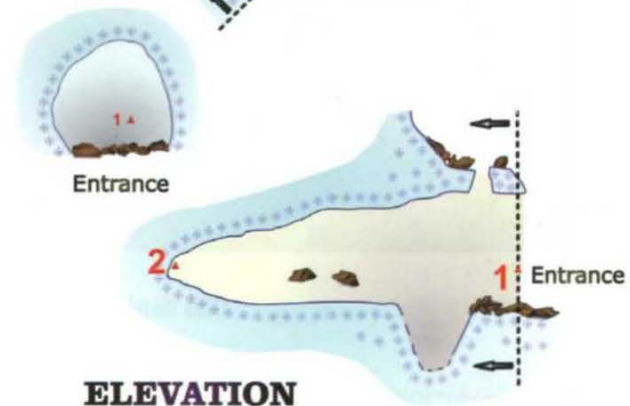
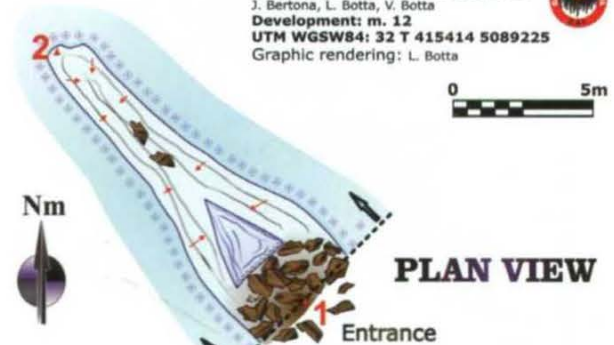
### SPELEOMETRIA

Coordinate: 4155444 E; 5089172 N  
Quota GPS: 2098 m s.l.m.  
Quota BDTRE: 2111 m s.l.m.  
Sviluppo: 208 m  
Dislivello: 59 m (-58 +1.5)  
Anno posizionamento ed esplorazione: 2015

## Grotta 2 sulla morena in area Lago Effimero

Ghiacciaio del Belvedere - Macugnaga -VCO (I)

Exploration and survey:  
Gruppo Grotte Novara 12/10/2015  
J. Bertona, L. Botta, V. Botta  
Development: m. 12  
UTM WGSW84: 32 T 415414 5089225  
Graphic rendering: L. Botta



### ACCESSO

Vedi descrizione Grotta 1 sulla Morena in Area Lago Effimero.

### DESCRIZIONE

Alla base della depressione due ingressi si fronteggiano:

### Ingresso nordovest (Grotta 3)

Il basso e largo ingresso immette in una galleria a due livelli. Sul lato destro è possibile, calandosi con una corda, raggiungerne la base, che si trova 6 metri sotto, che dà su salone allagato; rimanendo invece sulla cengia, un aereo passaggio porta a un balcone, la cui prosecuzione è una galleria bassa e ampia, che dopo pochi metri conduce al lago alto. Da segnalare la presenza





**Uno degli ingressi di Bingo**

di depositi terrigeni sia sulla cengia che oltre il lago basso.

#### **Ingresso sudest (Grotta 4)**

L'ingresso, di modeste dimensioni, immette direttamente in un salone con la volta sfondata. Il gioco di luce su un ghiaccio con foliazioni pseudo verticali nelle tonalità dei grigi e dei beige, che caratterizzano quasi tutta l'area in cui si sviluppa la grotta, e le stalattiti di ghiaccio che pendono dal soffitto, son belli da lasciare senza fiato; i detriti che cadono a intervalli regolari da un foro nel soffitto raccomandano un cauto e ponderato attraversamento.

Nel tratto terminale il salone viene intercettato perpendicolarmente da una discontinuità che, da un lato è impercorribile perché troppo stretta, mentre dall'altro si approfondisce in un pozzo scalinato di 10 metri (vari ancoraggi nel

ghiaccio); si atterra in una sala, da qui la grotta prosegue lungo tre direttrici (cap. 14):

#### **Ramo di sinistra**

È una galleria di notevoli dimensioni, in leggera risalita, dal fondo che alterna tratti sassosi a tratti nel ghiaccio. Lunga una quarantina di metri, piega fino a portarsi sotto la depressione degli ingressi; nella sua parte terminale le pareti si avvicinano: chiude su riempimento di clasti provenienti dall'alto (cap. 11).

#### **Ramo di destra**

Risalito un modesto saltino, la galleria si restringe e il fondo si allaga a formare un lago con scorrimento idrico. Il ramo, quasi parallelo al pozzo di accesso, quasi certamente veicola l'acqua proveniente dal salone iniziale: alla prima esplorazione (25 ottobre) abbiamo

## BINGO, UNA DEPRESSIONE TRE LAGHI QUATTRO POZZI

Ghiacciaio del Belvedere - Macugnaga -VCO (I)

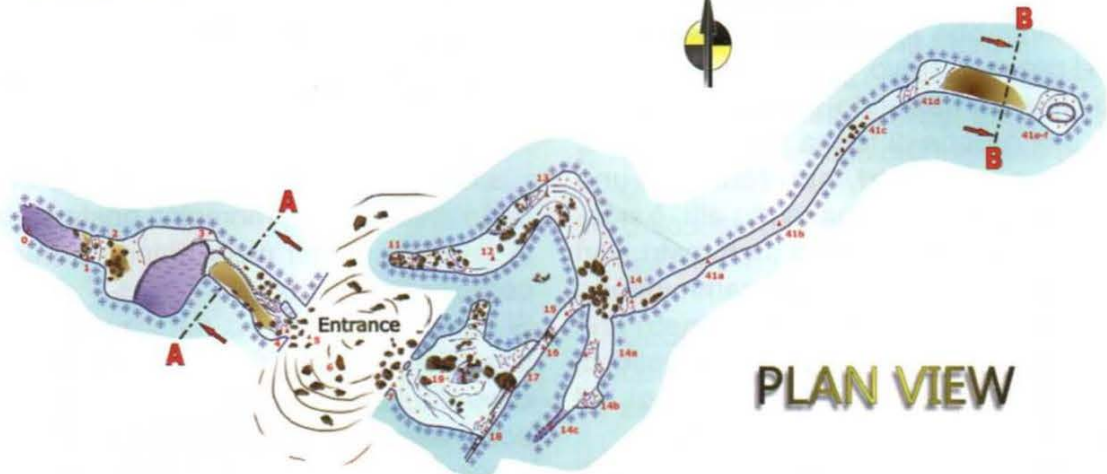
Exploration and survey: J. Bertona, L. Botta, V. Botta, L. Galimberti  
Gruppo Grotte Novara 2015  
Graphic design: L. Botta



Development: m. 207,5    Difference in level: m. +1,5 - 58  
UTM WGS84: 32 T 0415444 509172

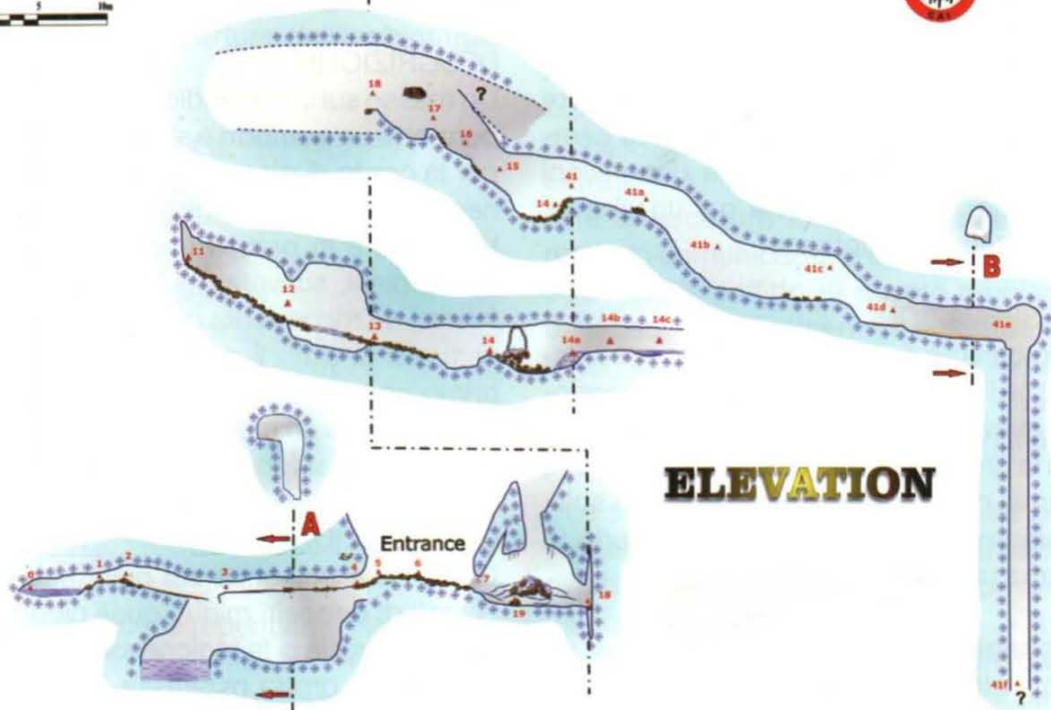


Nm



## BINGO, UNA DEPRESSIONE TRE LAGHI QUATTRO POZZI

Ghiacciaio del Belvedere - Macugnaga -VCO (I)





potuto verificare che l'acqua in uscita si perdeva nel pavimento a inizio ramo, per poi ricomparire all'inizio del ramo sotto descritto.

L'ultimo

Se non fosse leggermente disassato, sembrerebbe la naturale prosecuzione del pozzo di arrivo.

Dalla sala, risalendo su massi, si entra in una galleria di forma triangolare che, dopo pochi metri, sprofonda in uno stretto meandro; rimanendo alti, è possibile poi calarsi (saltino da 6 metri, vari ancoraggi nel ghiaccio), camminando poi nello stretto per circa 15 metri fino a raggiungere un ulteriore dislivello di 3 metri (stessa corda + ancoraggi nel ghiaccio).

Si atterra in una galleria del diametro di tre metri, perfettamente tonda salvo il pavimento piatto; la foliazione del ghiaccio che, sulla parete di sinistra è pseudo orizzontale, si inclina fino a divenire verticale sulla volta. Le pareti sono tappezzate di scallops ed il pavimento è ricoperto da limo.

Dopo soli 6 metri si apre una verticale, discesa per 34 metri; il roboante rumore del sottostante torrente si avverte sempre più chiaramente, ma le dimensioni divengono troppo strette per un umano, pur altamente motivato!

#### OSSERVAZIONI

Al momento della visita abbiamo osservato che l'approfondimento della depressione aveva asportato il collegamento fisico tra la grotta 3 e 4: solo qualche settimana prima, queste due grotte erano una sola. Abbiamo pertanto scelto di trattarle in forma unitaria.

Probabile funzionasse da scarico di un lago glaciale di discreta dimensione.  
[LB]

## POZZO DELLE LOCCE 4 (12)

### SPELEOMETRIA

Coordinate: 415753 E; 5089156 N

Quota GPS: 2133 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2122 m s.l.m.

Sviluppo: 26 m

Dislivello: -20 m

Anno posizionamento ed esplorazione: 2016

### ACCESSO

L'accesso più conveniente è quello che parte dalla breccia morenica posta sotto la cappella Pisati (vedi itinerario per il complesso Zamboni).

Si discende la morena (attenzione!) fino a raggiungere il ghiacciaio; si attraversa, dove risulta più conveniente, la serie di pozzi associati al complesso Zamboni, proseguendo poi in direzione sud-ovest per circa 300 m, aggirando alla meglio pinnacoli, crepacci, massi e quant'altro fino a raggiungere l'evidente pozzo, in prossimità di un ciclopico masso. Nei dintorni sono presenti altri pozzetti e varie conche lacustri. GPS indispensabile.

### DESCRIZIONE

Un masso sul lato meridionale della dolina permette un comodo e sicuro ancoraggio per la corda di discesa (20 m + altri 10 m necessari all'ancoraggio).

La grotta è in pratica una grossa dolina a due piani, scavata nel ghiaccio, che al fondo (-14 m) presenta uno stretto cunicolo verticale di circa 6 metri, intransitabile. Il primo ripiano che si incontra scendendo (-10 m) ospita un grosso masso roccioso.

Temperatura al fondo della dolina: 1 °C.

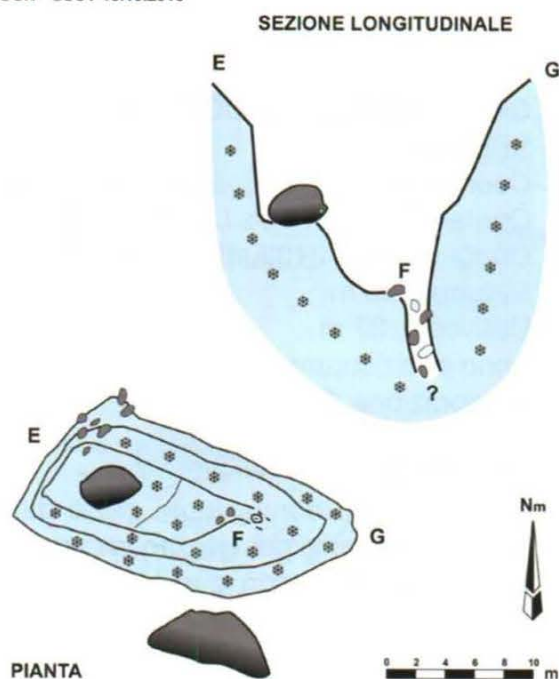
### OSSERVAZIONI

La ripetuta presenza sui piani sub-orizzontali di depositi minuti quali ciottolotti, sabbia e argilla ci fa ragionevolmente pensare che la grotta ospitasse fino a poco tempo prima uno dei tanti laghetti ancora

## Ghiacciaio del Belvedere POZZO DELLE LOCCE 4

Rilievo: G.D. Cella, P. Testa

GGN - GSCV 15.10.2016



visibili nei paraggi al momento della visita (15 ottobre 2016), laghetto poi scomparso per via dell'apertura dell'inghiottitoio basale. [GDC]

## GROTTA SOTTO IL LAGO DELLE LOCCE (13)

SPELEOMETRIA

Coordinate: 415783 E;  
5088879 N

Quota GPS: 2089 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2110 m s.l.m.

Sviluppo: 48 m

Dislivello: -14 m

Anno posizionamento ed  
esplorazione: 2013

### ACCESSO

Grotta di difficile reperibilità. Necessario il GPS.

Dal rifugio Zamboni raggiungere comodamente la cappella Pisati; proseguire sul

sentiero di cresta, o lungo la traccia parallela sottostante per circa duecento metri, scendendo poi con attenzione il cordone morenico.

Raggiunto il ghiacciaio, lo si risale per un mezzo chilometro buono, stando possibilmente alti, mantenendosi a un centinaio di metri dalla morena.

La grotta si apre a circa trecento metri dal tubo di deflusso del Lago delle Locce, ben visibile dall'ingresso della grotta.

Calcolate un paio di ore di cammino dal Belvedere.

### DESCRIZIONE

Lo scivolo d'ingresso immette in una salettina, il cui fondo è costituito da blocchi di ghiaccio ricoperti da detrito; uno sfondamento laterale (P8) permette di raggiungere il meandro sottostante.

La galleria prosegue a monte, conducendo con tutta probabilità a un inghiottitoio che si apre alcuni metri a sud dell'ingresso.

A valle il meandro immette in una sala dal pavimento irregolare ingombro di blocchi di ghiaccio e massi: la volta non è che il pavimento della sala da cui siamo entrati.

Una spaccatura lunga alcuni metri la mette in comunicazione con una successiva sala: il soffitto di questo ambiente è basso, ma decisamente compatto. In alcuni punti, la volta ingloba livelli di terriccio misto a ciottoli: in alcuni casi lo spessore raggiunge anche la ventina di centimetri.

Due sfondamenti sul lato sud-ovest permettono di affacciarsi in un ambiente che ospita un lago, ove galleggiano numerosi blocchi di ghiaccio.

Non ci è stato possibile proseguire oltre, perché entrambe le finestre si affacciano direttamente sullo specchio d'acqua con



un salto verticale di un metro e mezzo; si intuiscono comunque prosecuzioni laterali. La parete frontale è costituita da ghiaccio compatto stratificato; la volta ha le stesse caratteristiche della sala che lo precede.

#### OSSERVAZIONI

L'impressione è che un deposito "terreno" di una certa consistenza sia rimasto imprigionato tra due distinti piani glaciali; in alcuni punti, il piano inferiore è crollato mettendo di conseguenza a nudo il deposito.

Con molta probabilità il lago interno drena almeno parzialmente le acque del Lago delle Locce.

Tenendo per buona la rappresentazione del letto del ghiacciaio proposta da De Visentini nel 1961, la sovrapposizione con il rilievo topografico della grotta ci mostra che il lago si sviluppa una decina di metri al di sopra del basamento.

Si tratta di una grotta endoglaciale attiva, che riteniamo collegata a una falda acquifera locale.

Nel 2014 non era più reperibile.

[LB, GDC]

#### GROTTA DELLE LOCCE 2 (14)

##### SPELEOMETRIA

Coordinate: 415781 E; 5088894 N

Quota GPS: 2117 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2108 m s.l.m.

Sviluppo: 58 m

Dislivello: -37 m

Anno posizionamento ed esplorazione: 2016

#### ACCESSO

L'accesso più conveniente parte dalla breccia morenica posta sotto la cappella Pisati (vedi itinerario per il complesso Zamboni).

Si discende la morena (attenzione!) fino a raggiungere il ghiacciaio; si attraversa

## GROTTA NEI PRESSI DEL LAGO DELLE LOCCE

Ghiacciaio del Belvedere - Macugnaga -VCO (I)



Exploration and survey: L. Botta, V. Botta, A. Mancin  
Gruppo Grotte Novara 2013  
Graphic design: L. Botta

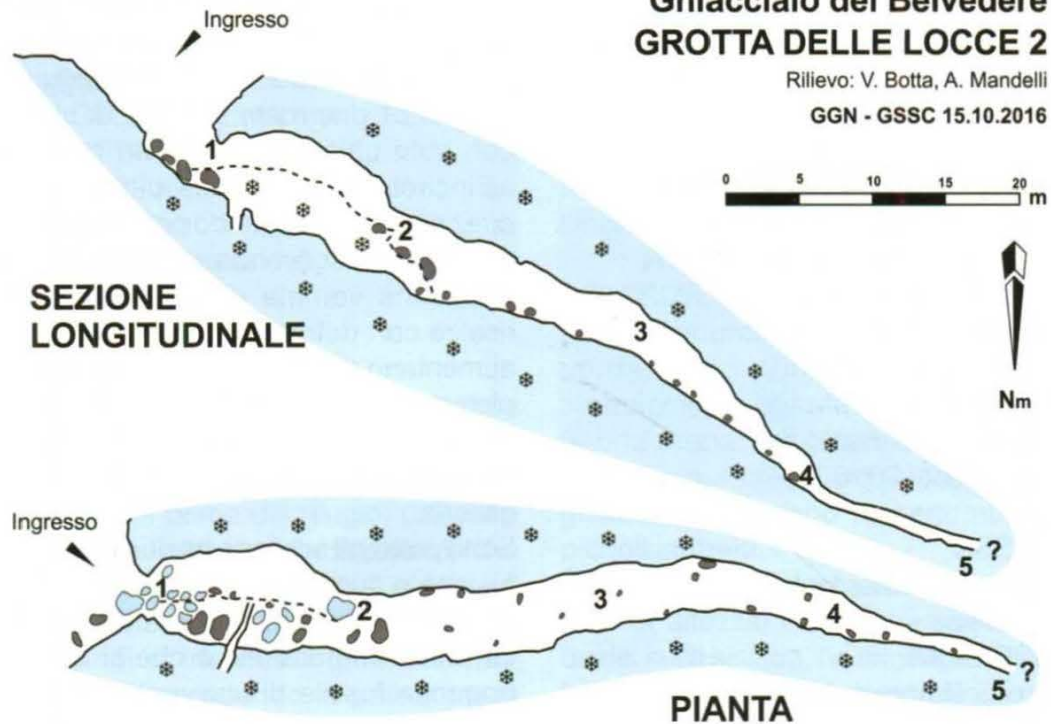
Development: m. 47 Difference in level: m. 13  
UTM WGS84: 32 T 415783 5088879



## Ghiacciaio del Belvedere GROTTA DELLE LOCCE 2

Rilievo: V. Botta, A. Mandelli

GGN - GSSC 15.10.2016



dove risulta più conveniente la serie di pozzi associati al complesso Zamboni, proseguendo poi in direzione sud per circa 500 m aggirando alla meglio pinnacoli, crepacci, massi e quant'altro, e puntando grosso modo poco a destra dello scarico del lago delle Locce. Dopo circa 500 m, oramai quasi in prossimità dello scarico, ci si porta alla base della parete di ghiaccio inclinata, che sorge a breve distanza (N) dall'avvallamento che costeggia la morena orientale. Qui si trovano due evidenti ingressi: a Est Locce 2, a Ovest Locce 3, distanti all'incirca una trentina di metri. Calcolate 45 minuti di cammino dalla Cappella Pisati; GPS molto utile.

### DESCRIZIONE

L'ampio ingresso è interessato sulla destra da un ammasso di blocchi di ghiaccio crollati; altri, pericolanti, sono ancora presenti sulla volta.

Scendiamo stando sulla sinistra (utile una

corda) e ci troviamo in un ampio salone di 8x10 con modesta pendenza.

Sulla destra la grotta prosegue spaziosa in direzione ovest, tra blocchi di ghiaccio che inglobano anche massi rocciosi; la pendenza della galleria è abbastanza regolare, ma verso il fondo aumenta, mentre la condotta diventa via via meno spaziosa. Nel tratto finale, a una cinquantina di metri dall'ingresso, piega leggermente a destra, trasformandosi in un cunicolo sempre più basso e stretto, presto impercorribile.

### OSSERVAZIONI

L'ingresso deriva da un evidente collasso strutturale; la presenza di blocchi di ghiaccio ancora pericolanti sulla volta e quelli a pavimento ne sono la manifestazione; sono presenti sulla volta molti scallops traslucidi, come se fossero stati sottoposti a cicli di parziale fusione e successivo congelamento.

La posizione è molto prossima (qualche



metro) rispetto a quella della grotta sottostante il Lago delle Locce; a nostro avviso dovrebbe trattarsi di una grotta endoglaciale oramai fossile. [VB]

### GROTTA DELLE LOCCE 3 (15)

#### SPELEOMETRIA

Coordinate: 415741 E; 5088876 N

Quota GPS: 2111 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2118 m s.l.m.

Sviluppo: 39 m

Dislivello: 8 (-3, +5) m

Anno posizionamento ed esplorazione: 2016

#### ACCESSO

Vedi l'itinerario per Locce 2.

#### DESCRIZIONE

La grotta si apre nel profondo solco che costeggia la morena orientale.

L'ingresso, grosso modo imbutiforme, dà su una galleria inclinata di pochi metri, cosparsa di massi abbastanza grandi, che porta ad un comodo tratto pianeggiante (larghezza due metri per tre di altezza) con solo ghiaccio. La grotta prosegue all'incirca con le stesse dimensioni in direzione nord, piegando poi leggermente a sinistra descrivendo un leggero arco; dopo una ventina di metri riprende a risalire con detriti che progressivamente aumentano di volume fino a ostruire completamente la galleria. L'impressione è che questi detriti provengano dall'esterno, probabilmente associati al crollo della galleria.

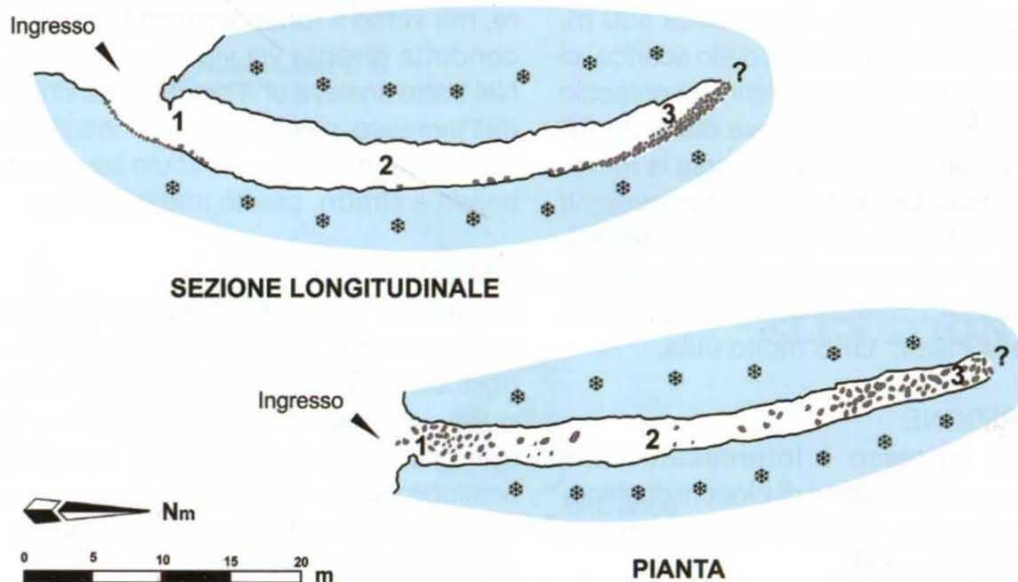
Sono presenti scallops traslucidi (parziale fusione e successiva ricristallizzazione?) più marcati sul lato sinistro della grotta.

La prima impressione è che si tratti del troncone fossile di una grotta endoglaciale. [VB]

### Ghiacciaio del Belvedere GROTTA DELLE LOCCE 3

Rilievo: V. Botta, A. Mandelli

GGN - GSSC 15.10.2016



## INGHIOTTITOIO EST SOTTO IL GHIACCIAIO DEL ROSA (16)

### SPELEOMETRIA

Coordinate: 415549 E; 5089013 N

Quota GPS: 2083 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2097 m s.l.m.

Sviluppo: 22 m

Dislivello: -10 m

Anno posizionamento ed  
esplorazione: 2014

### ACCESSO

Dal Belvedere prendere il sentiero alto che porta alla capanna Zamboni. Poco prima della breccia sottostante la cappella Pisati (ca 15 minuti prima del rifugio) prendere sulla destra la traccia (indicazione) che porta al rifugio Marinelli, sull'omonimo costone. Si scende la morena (attenzione!), quindi si traversa il ghiacciaio per quasi un km, seguendo la palinatura (a volte poco chiara), puntando nell'ultimo

tratto alla costola più meridionale dello sperone.

La grotta si apre sul lato est della marcata depressione meridionale che la traccia costeggia. Sempre all'interno della depressione, proprio di fronte e ad una quota leggermente superiore, si apre l'Inghiottitoio Ovest.

### DESCRIZIONE

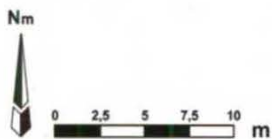
Esternamente un rivoletto di acqua si perde, poco prima dell'ingresso, sul ciottolame di base in corrispondenza di una crepa nel ghiaccio; da segnalare come nei pressi, verso l'amonte del ghiacciaio (S), siano presenti numerosi piccoli laghetti.

L'ampio ingresso (circa 10 m di larghezza e 6 di altezza) dà su una saletta dalla quale, sulla sinistra, ha origine una galleria in forte discesa. Nel primo tratto la grotta ha il pavimento ricoperto da pietrame,

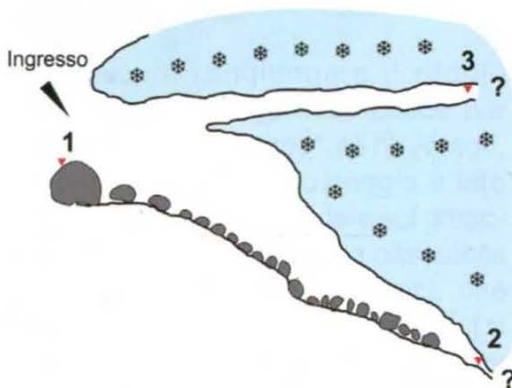
## INGHIOTTITOIO EST MONTE ROSA

Rilievo: J. Bertona, V. Botta

GGN - 24.8.2014



### SEZIONE LONGITUDINALE



### PIANTA





mentre nell'ultimo tratto è completamente scavata nel ghiaccio; il condotto progressivamente si restringe divenendo impercorribile innestandosi nel ghiacciaio. Sempre dalla saletta si distacca sulla sinistra un cunicolo che si sviluppa al contatto con un enorme blocco roccioso. Da segnalare sulla volta la presenza di molti scallops. [JB]

### INGHIOTTITOIO OVEST SOTTO IL GHIACCIAIO DEL ROSA (17)

#### SPELEOMETRIA

Coordinate: 415195 E; 5088919 N

Quota GPS: 2106 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2103 m s.l.m.

Sviluppo: 19 m

Dislivello: -9 m

Anno posizionamento ed esplorazione: 2014

#### ACCESSO

Vedi accesso all'Inghiottitoio Est.

#### DESCRIZIONE

La grotta presenta due ingressi; quello occidentale è una stretta fessura verticale da cui filtra un labile raggio di luce, transitabile con difficoltà.

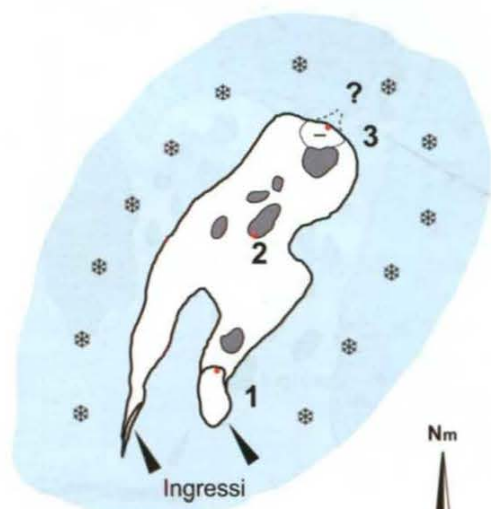
A pochi metri si apre nel ghiacciaio uno sfondamento (ingresso orientale) che immette su un comodo scivolo interamente scavato nel ghiaccio inglobante anche alcuni blocchi rocciosi, che porta a una saletta oblunga di circa dieci metri, alta quattro.

Al suo termine, in corrispondenza di un grosso blocco roccioso, un pozzetto di un paio di metri di profondità dà su un condottino inclinato impercorribile. [JB]

### INGHIOTTITOIO OVEST MONTE ROSA

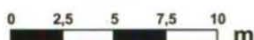
Rilievo: J. Bertona, V. Botta

GGN - 24.8.2014



PIANTA

#### SEZIONE LONGITUDINALE



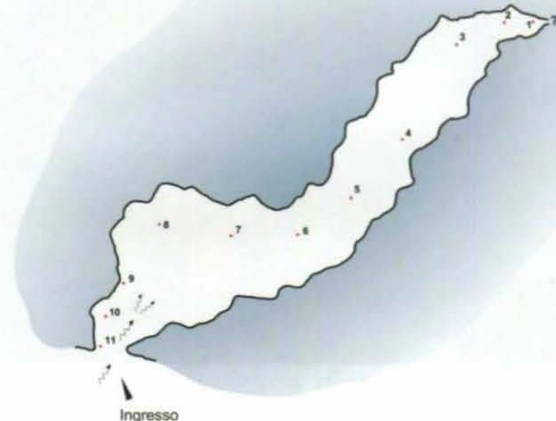
## GROTTA TRE AMICI

Rilievo: L. Galimberti, M. Galimberti,  
V. Botta, G. Pavesei

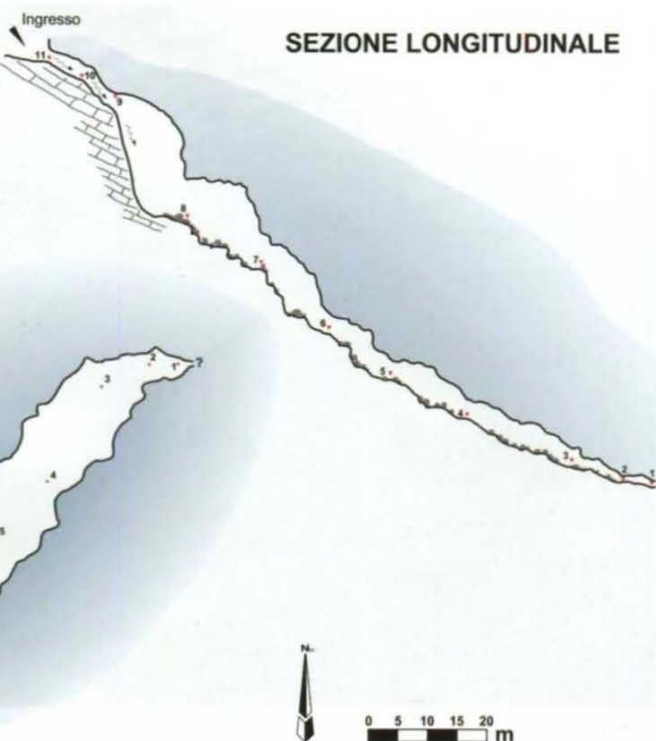
GGN - 22.9.2013

Disegno: Juri Bertona

### PIANTA



### SEZIONE LONGITUDINALE



## GROTTA 3 AMICI (18)

### SPELEOMETRIA

Coordinate: 415277 E; 5088334 N

Quota GPS: 2182 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2178 m s.l.m.

Sviluppo: 135 m

Dislivello: -70 m

Anno posizionamento ed  
esplorazione: 2013

### ACCESSO

Dal Belvedere raggiungere il rifugio Zamboni, quindi il lago delle Locce per ottimo sentiero segnalato (1.45 h). Al lago, seguire la traccia che costeggia il lato settentrionale, quindi scendere sul ghiacciaio e puntare alla base della cascatella originata dal ghiacciaio Tre Amici, che qui scorre lungo un tratto roccioso. Qui si apre la grotta. Calcolate un'altra mezz'ora comoda.

Sul ghiacciaio, l'itinerario più veloce è ovviamente quello di traversarlo mantenendosi in quota; si tenga però presente che a volte da sotto la cresta si staccano seracchi che riescono a raggiungere il tratto pianeggiante della lingua glaciale: ...a ciascuno la valutazione.

Un'alternativa più lunga e faticosa, ma decisamente più sicura, è quella di abbassarsi subito fino alla base del ghiacciaio, traversarlo per un breve tratto, quindi risalirlo verticalmente in direzione del torrentello.

### DESCRIZIONE:

Alla base del ghiacciaio Tre Amici un torrentello, dopo un breve percorso esterno, si inabissa all'interno del ghiacciaio del Belvedere. Dopo un tratto poco inclinato, le acque si gettano in un pozzo dal pavimento roccioso, profondo una trentina di metri,





### Inghiottitoio Tre Amici: discesa del pozzo iniziale

perdendosi alla sua base. La grotta prosegue alternando tratti variamente inclinati e riducendosi progressivamente di altezza fino a divenire impercorribile. Il pavimento alterna tratti ghiacciati a tratti rocciosi.

#### OSSERVAZIONI

Tipica grotta di contatto. Gli scallops indicherebbero un flusso aereo da ingresso alto.

Il giorno 13 settembre 2014 alle ore 18 la portata del torrente in ingresso era di circa 20 l/s, la temperatura 4.2 °C, il pH 8, la conducibilità 46  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; a distanza di una settimana la portata era notevolmente diminuita, il pH passato a 7.1 e la conducibilità salita a 70  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Una parte delle sue acque raggiunge il Sistema Zamboni.

Ogni anno si riforma a quota leggermente inferiore. [LG, GDC, VB]

#### **GROTTA GEMELLA 1 - EST (19)**

##### SPELEOMETRIA

Coordinate: 415232 E; 5088368 N

Quota GPS: 2184 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2180 m s.l.m.

Sviluppo: 14 m

Dislivello: -8 m

Anno posizionamento ed esplorazione: 2014

#### **GROTTA GEMELLA 2 - OVEST (20)**

##### SPELEOMETRIA

Coordinate: 415227 E; 5088364 N

Quota GPS: 2184 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2185 m s.l.m.

Sviluppo: 18 m

Dislivello: -11 m

Anno posizionamento ed esplorazione: 2014

#### ACCESSO

Le due grotte Gemelle si trovano alla base della parete rocciosa che divide il

# Ghiacciaio del Belvedere

## GROTTA GEMELLA 1

Rilievo V. Botta  
GGN - 22.9.2013



ghiacciaio Tre Amici da quello del Rosa. Si trovano a brevissima distanza una dall'altra.

Si segue l'itinerario basso per la Tre Amici, quindi dalla base del ghiacciaio si risale verticalmente fino a raggiungere le due grotte. Dal lago delle Locce, preventivare un'ora buona di cammino.

### DESCRIZIONE

Le grotte gemelle presentano caratteristiche molto simili.

Sono generate da due torrentelli che scendono dalla parete rocciosa a metà tra il ghiacciaio del Rosa e quello del Tre Amici; sono attivi solo a a inizio stagione, come abbiamo constatato nel luglio 2014.

## GROTTA GEMELLA 2

Rilievo V. Botta  
GGN - 22.9.2013





Se le avessimo esplorate in luglio o in agosto, le avremmo trovate probabilmente più lunghe.

L'ingresso è abbastanza ampio, alto circa tre metri e largo quattro; segue un ripido scivolo cosparso di detriti, che si abbassa sempre di più fino a divenire impercorribile.

Gemella 1 si sviluppa per circa 14 metri (-8 m), Gemella 2 per circa 18 metri (-11 m). Le morfologie sono quelle tipiche delle grotte di contatto. [VB]

## **GROTTA A OVEST DEL LAGO DELLE LOCCE (21)**

### **SPELEOMETRIA**

Coordinate: 415676 E; 5088083 N

Quota GPS: 2207 m s.l.m.

Quota BDTRE: 2216 m s.l.m.

Sviluppo: 147 m

Dislivello: 20 m (+4, -16 m)

Anno posizionamento ed  
esplorazione: 2015

### **ACCESSO**

Dal Belvedere raggiungere il rifugio Zamboni, quindi il lago delle Locce per ottimo sentiero segnalato (1.45 h). Al lago, seguire la traccia che costeggia il lato settentrionale sino al termine, quindi traversare sul ghiacciaio in direzione sud-ovest per un centinaio di metri, puntando ad un lungo avvallamento che nasconde un modesto torrente sotterraneo, ove si apre la grotta con un evidente ingresso.

### **DESCRIZIONE**

Un pronunciato crollo del lato orientale della galleria permette un comodo accesso alla grotta (3).

Un ammasso di blocchi di ghiaccio e di roccia di ogni dimensione ci accompagna nella visita al settore meridionale,

in salita, interessato nel primo tratto dal distacco di lastroni di ghiaccio (pericolo!); fatti pochi metri si raggiunge una scenografica saletta con volta a cupola, molto sottile, collassata nella parte centrale.

Uno scalino nel ghiaccio di un paio di metri porta a un bel condotto glaciale a pressione che diviene progressivamente sempre più basso fino a divenire impercorribile (6); il pavimento è in parte ricoperto da un sottile deposito di detrito minuto.

È possibile accedere al settore settentrionale (10) scendendo uno scivolo di detrito.

Si procede in vasti ambienti discendenti (3-8 m di larghezza) con pavimento ricoperto da qualche blocco di crollo e piccoli ammassi di detrito, in parte fluitato. Dopo una cinquantina di metri si giunge a un bivio: a sinistra, una bassa galleria molto inclinata scende alla massima profondità (-16 m; cap. 15s), ove risulta intasata da pietrame; a destra una galleria sale per una quindicina di metri, terminando anch'essa intasata (15d), in prossimità di una ulteriore galleria laterale (13a).

### **OSSERVAZIONI**

La grotta si sviluppa parallelamente ad un affossamento esterno, lungo un centinaio di metri, che pensiamo rappresenti il letto originale del torrentello che ha generato la grotta. Di sicuro in zona più volte abbiamo osservato la presenza di modesti corsi d'acqua che presto scomparivano nel ghiacciaio.

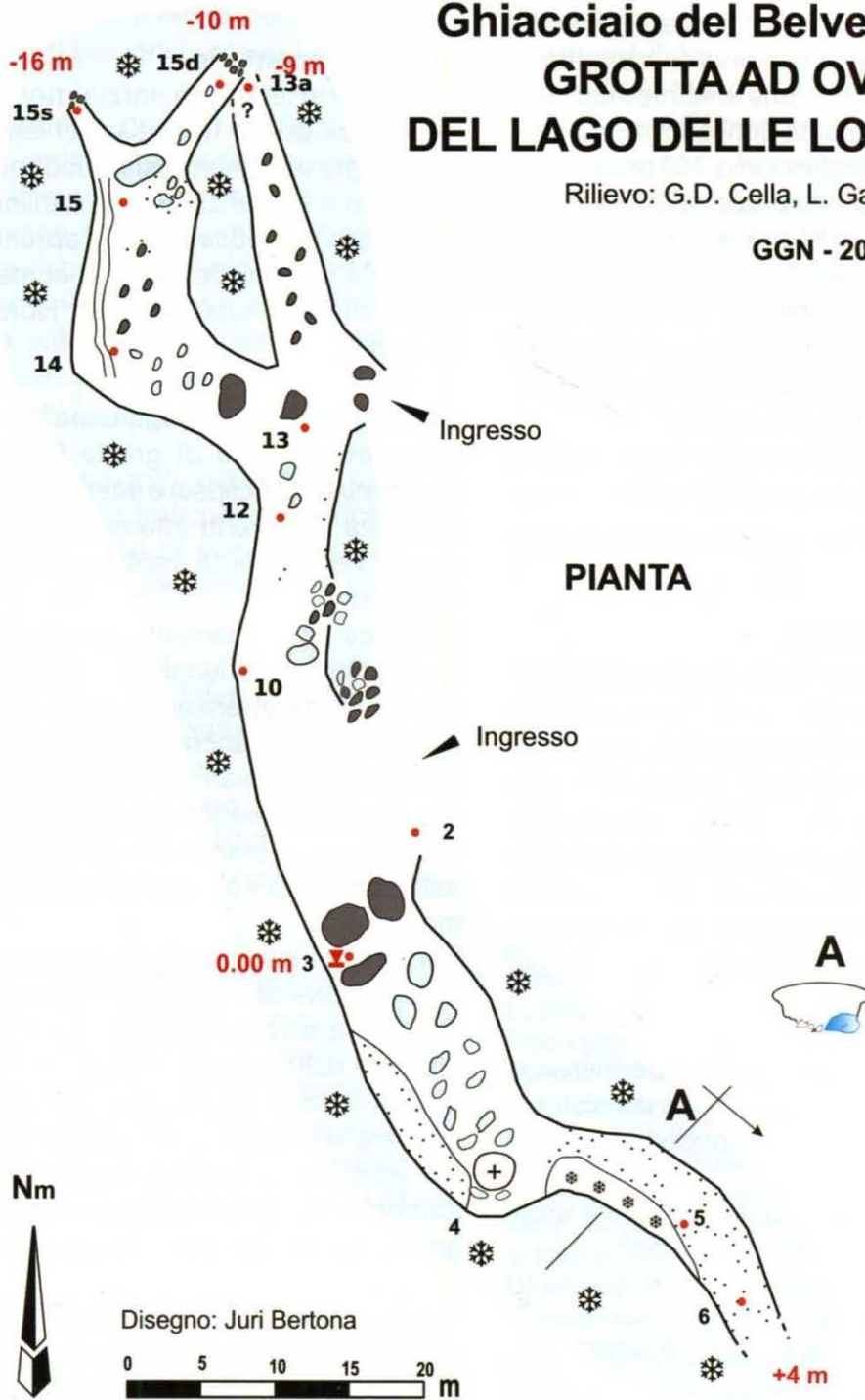
Sulla volta dell'intera grotta spicca ciò che resta di un canale circolare, probabilmente il condotto originario scavato a pressione, poi evoluto gravitazionalmente.

Il troncone settentrionale, in comunicazione con l'esterno in più punti, evidenzia

# Ghiacciaio del Belvedere GROTTA AD OVEST DEL LAGO DELLE LOCCE

Rilievo: G.D. Cella, L. Galimberti

GGN - 20.9.2015





scallops sulle parti alte, specie in corrispondenza degli ingressi.

Da segnalare inoltre come il ghiaccio inglobi una impressionante quantità di detriti di dimensione decimetrica, mai osservati in questa concentrazione nelle altre grotte del ghiacciaio. Nel primo tratto del settore settentrionale, sulla volta sono presenti una serie di conche circolari cieche, dal diametro di 15- 40 cm, profonde all'incirca altrettanto; in prima approssimazione riteniamo si tratti del riarrangiamento dei vuoti lasciati dalla caduta delle rocce inglobate nel ghiaccio.

Riteniamo che la grotta rappresenti il troncone di una condotta endoglaciale. [GDC, LG]

## CONCLUSIONI

Misure puntuali della quota altimetrica degli ingressi (25 punti) hanno indirettamente confermato la diminuzione di spessore del ghiacciaio avvenuta in questi ultimi anni (2012-2016): in particolare abbiamo rilevato un abbassamento medio di 18 m rispetto alla cartografia edita nel 2001 e di 3 m rispetto a quella edita nel 2017, le cui levate risalgono però a qualche anno prima.

Le esplorazioni svolte hanno permesso di mettere in luce lacerti, anche consistenti, di un sistema carsico ipogeo da tempo ipotizzato.

Le grotte scoperte possono venire grossomodo inquadrare in 3 gruppi:

### 1 Mulini glaciali

Tipicamente sono cavità verticali che traggono origine dall'assorbimento di un corso idrico superficiale. Al Belvedere sono poco comuni: quelli scoperti si trovano nella zona centrale del ghiacciaio, ben camuffati dalla copertura morenica. Sotto Vuoto sPintus, l'unico finora disce-

so, raggiunge una trentina di metri di profondità.

### 2 Grotte di contatto

Sono caratterizzate inizialmente da sezioni piuttosto larghe e schiacciate, che progressivamente si riducono; l'andamento è tendenzialmente rettilineo, la lunghezza non eccessiva. Si aprono alla sorgente del ghiacciaio o in corrispondenza di arrivi laterali (Fillar, Nordend, Tre Amici).

### 3 Grotte di tipo "endoglaciale"

Un primo gruppo di grotte (Effimera, Zamboni/Total Eclipse) è interessato dalla presenza di torrenti interni che trasferiscono velocemente verso valle ingenti masse d'acqua.

Tipicamente l'andamento è leggermente meandriforme, la lunghezza importante, le sezioni caratteristiche sono verticali di tipo vadoso, anche se non mancano sezioni sub circolari nei tratti fossili (antiche condotte freatiche?). Alternano tratti scavati completamente nel ghiaccio a tratti scavati tra il ghiacciaio e un deposito morenico.

Nei meandri, a volte sulle pareti sono testimoniati i diversi livelli tenuti dal torrente. Queste grotte si sviluppano a breve distanza dalle morene laterali.

Dati di letteratura ci fanno stimare che Effimera si sviluppi a oltre 60 m di altezza dal letto del ghiacciaio; nel complesso Zamboni stimiamo che il pavimento della grotta sia invece abbastanza prossimo (0-10 m).

Misure di scorrimento hanno evidenziato un abbassamento delle volte di circa 3 cm al giorno; riteniamo pertanto che sia il torrente interno a fornire il calore necessario a mantenere aperte le gallerie. La riduzione della portata (e della temperatura) comporta a breve una marcata riduzione della sezione delle condotte.



L'accesso a queste grotte di norma è legato a fattori accidentali, quali la formazione di pozzi dovuti a crollo e/o concomitante arrivo di flussi idrici esterni.

Un secondo gruppo (Bingo, Locce 4 ecc.), variamente verticale, pare associato allo svuotamento di laghi glaciali; si trovano nel tratto immediatamente a monte rispetto al rifugio Zamboni, grossomodo nelle aree ex-Lago Effimero e in quella sottostante l'emissario del Lago delle Locce. Alcune ospitano bacini sospesi.

Un numeroso gruppo (Locce 3, 4, Ovest) è costituito da tronconi di condotte ormai fossili, che si sono conservate in molti casi solo per l'esiguo spessore del ghiacciaio.

In un caso (Locce Inferiore) è stato possibile accedere a gallerie parzialmente o totalmente allagate, con scorrimento idrico lentissimo, molto prossime al letto del ghiacciaio (circa 10 metri); dubitativamente le associamo a un livello freatico locale.

Queste osservazioni, unitamente alla presenza di una vasta conca a dislivello negativo, ai risultati del tracciamento delle acque (vedi oltre) e a ipotesi riportate in letteratura, ci suggeriscono la possibile presenza di uno o più bacini sotterranei nell'area a monte del rifugio Zamboni.

## RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare innanzitutto il Sindaco di Macugnaga Stefano Corsi, il past-president del CAI Macugnaga Teresio Valsesia e in modo particolare il personale della seggiovia del Belvedere, che ci ha riservato mille cortesie.

Hanno collaborato alle esplorazioni Fiorenzo Guiglia, che ha anche curato una parte consistente dei posizionamenti satellitari e prodotto un ottimo video, Alex Mancin, Alberto Agnesina, Maria Rosa Cerina, Luana Degregori, Rosella Favino, Andrea Filippi, Marco Galimberti, Angela Guiglia, Cesare Galli (GGN), Daniele Dalla Bona, Jork Cavallari, Mattia Gerbaudo, Simone Latella, Claudia Mellano, Gabriele Morel, Pierfranco Pintus (GSBi), Paolo Testa, Andrea Martinelli (CSV), Paolo Bertacco (GSCosta), Massimiliano Ciocca.

## BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- Buscaini G., 1991 Monte Rosa, CAI-TCI Milano.
- Tamburini A. et al., 2003: L'emergenza Lago Effimero – Lato tecnico, in "Terra Glacialis", 6, 2003.
- Mortara G., Tamburini A., 2009: Il Ghiacciaio del Belvedere e l'emergenza del Lago Effimero, Soc. Met. Subalpina, Bussoleno (To).
- Cella G.D. e Galimberti L., 2009: Grotta al Ghiacciaio del Belvedere, in *Labirinti* 29, pp. 63-66.
- Guiglia F., 2012: Grotta Effimera, Filmato Video su DVD.
- Bertona J., Botta L. e V., Cella G.D., Galimberti L., Ghielmetti E., 2015: "Un sistema carsico nel Ghiacciaio del Belvedere (VB)", in atti del XXII Congresso Nazionale di Speleologia, pp. 507-512, Pertosa-Auletta.
- Bertona J., Botta L. e V., Cella G.D., Galimberti L., Ricci M., Ghielmetti E., 2015: "A karst system in the Belvedere glacier (Macugnaga, Nord-West Italy)", in 19th Alpine Glacial Meeting, Università di Milano.
- Ghielmetti E., 2015: Sistema Zamboni. Un nuovo sistema carsico nei ghiacci del Belvedere (Macugnaga, Vb), in *Bric & Bocc* 1/2015, 78, pp. 38-39, CAI Biella
- Miraglia E., Diolaiuti G., 2016: Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani – Aggiornamento 2016, pp. 37-75, Università Statale di Milano.
- Bertacco P., 2016: Quel che resta del ghiaccio, in *Bollettino CAI Monviso-Saluzzo*, 85, pp. 13-14, CAI Saluzzo.



# GHIACCIAIO DEL BELVEDERE

## Cinque anni di avventure, esplorazioni e ricerche all'ombra del Rosa

V. Botta, L. Botta, E. Ghielmetti \*

### RIASSUNTO

Vengono riportati i resoconti esplorativi 2008-2016 delle grotte scoperte nel Ghiacciaio Belvedere (Macugnaga, VB). Tra le grotte di maggiore interesse segnaliamo Effimera (oltre 700 m di sviluppo e 78 m di profondità), Sistema Zamboni (oltre 612 m di sviluppo), Inghiottitoio 3 Amici (135 m di sviluppo, 70 di profondità). Le prime due, al momento, rappresentano le grotte glaciali di maggiore sviluppo esplorate nell'arco alpino.

Nel 2015 il Sistema Zamboni appariva totalmente mutato, anche dal punto esplorativo, tanto da venire ribattezzato Total Eclipse.

### ABSTRACT

*Authors report the explorations on ice caves discovered inside Belvedere glacier (Macugnaga, North-West Italy), in the years 2008-2016. Between the caves of greater interest, we remind Grotta Effimera (Ephemeral Cave), with over 700 m of development and over 78 m of depth), Sistema Zamboni (over 612 m of development), Inghiottitoio Tre Amici (135 m of development, 70 of depth). At the moment the first two caves, represent the greater ice caves knowed in the Alps.*

*In the year 2015, the caves of Sistema Zamboni changed totally their morphology, also from exploring point of view; so explorers renamed the cave system Total Eclipse.*

Il ghiacciaio del Belvedere è situato ad una quota relativamente bassa (1785-2200 m circa); l'accesso avviene da Macugnaga, con una passeggiata di un paio d'ore o con l'ausilio di due tronconi di seggiovia. La sua lunga lingua, piuttosto pianeg-

giante, viene alimentata da sette ripidi ghiacciai: Castelfranco, Fillar, Nordend, Monte Rosa, Signal, Tre Amici e Locce, che scendono dalla parete est del Monte Rosa, la parete "himalayana" più alta delle Alpi.

Rientra nella categoria dei ghiacciai "neri", in quanto ricoperto quasi totalmente da detrito morenico; nonostante lo "scudo" creato dai sedimenti, come quasi tutti i ghiacciai dell'arco alpino risente di una perdita di massa, quantificabile in circa 2-5 m di spessore per anno.

### ANNO 2008

#### Il primo approccio

Non si è ancora spento l'eco per la scoperta della Grotta glaciale della Rossa (Devero), che nel 2007 Marco Ricci ci segnala al Belvedere un notevole inghiottitoio attivo, sottostante il ghiacciaio del Fillar, ben visibile nelle foto da satellite. La prima ispezione va a vuoto (andiamo nel posto sbagliato...), ma vengono rinvenuti a valle vari inghiottitoi fossili.

Nell'ottobre 2008 il torrente in uscita dal ghiacciaio, data la stagione avanzata, si presenta con il letto quasi asciutto; l'inghiottitoio, che si innesta direttamente nel ghiacciaio del Belvedere, si presenta piuttosto ampio, ma molto inclinato; dopo una cinquantina di metri l'esplorazione si ferma in una sala sconvolta da crolli.

\* Gruppo Speleologico Biellese CAI



**Il ghiacciaio del Belvedere dalla Cresta Signal (S)**

## **ANNO 2012**

### **La scoperta di Effimera**

In settembre riprendono le ricerche; nel dirigerci verso il ghiacciaio del Nordend, dall'alto della morena occidentale del Belvedere notiamo un ampio ingresso nella parete del ghiacciaio.

La voglia di entrare è frenata dal pericoloso detrito sovrastante, ma fortunatamente sulla sinistra troviamo una specie di "pensilina" che permette, dopo una accurata pulizia, di scendere un pozzo di 27 m scolpito nel ghiaccio; al fondo troviamo una galleria attiva, con un torrente che scorre sinuoso verso valle. L'acqua e l'aria hanno modellato le pareti di ghiaccio, che incastona qua e là massi di tutte le dimensioni; il ruscello scorre talora sul ghiaccio e talora sul fondo pietroso.

Si procede attendendo a ogni svolta un ostacolo insormontabile; infatti, all'ennesima svolta un enorme macigno ostruisce quasi completamente la galleria, lasciando solo un pertugio dove si infila il torrente: addio speranze di rimanere asciutti!

Dopo il masso, la galleria si allarga e presenta meno ostacoli; ne percorriamo, quasi di corsa, un tratto stimato sui 250/300 m. La grotta prosegue, ma occorre sospendere le esplorazioni per non perdere la seggiovia.

Certi di avere trovato qualcosa di importante ne parliamo in gruppo, ma pochi desiderano affrontare il ghiaccio. Coinvolgiamo gli speleo biellesi (GSBi): comincia così una proficua e duratura collaborazione.

Il fine settimana successivo siamo in



sette, ci possiamo così dividere in due gruppi: una squadra continua le esplorazioni e si incarica di posizionare dei fluocaptorini all'interno della grotta; l'altra si occupa di immettere un tracciante nel torrente in uscita dal Nordend. L'intento è quello di verificare la correlazione tra i due torrenti.

A sera ci si ritrova tutti all'accogliente rifugio Saronno. La squadra in grotta ha steso circa 150 m di poligonale ed esplorato altri 400/500 m di grotta.

Nel frattempo, la pioggia che ci ha accompagnato a tratti per tutta la giornata aumenta nella notte, mandando tutti i torrenti in piena, compreso quello della grotta; si tenta almeno il recupero del captore posto sotto l'ingresso, che scopriamo strappato via, insieme al chiodo di fissaggio.

Il maltempo blocca le esplorazioni per tre settimane. Vicino alla fronte del ghiacciaio rinveniamo Grotticella, una grotta che, con i suoi 7 m, è la più piccola trovata nel Belvedere. Il suo ghiaccio trasparente crea graziosi giochi di luce; dalla morfologia parrebbe essere il residuo di un vecchio inghiottitoio.

Siamo a fine ottobre, il tempo si è ristabilito, il freddo ha bloccato la fusione del ghiaccio e la prima neve fa la sua parte bloccando i detriti. Finalmente si riesce ad entrare senza rischiare di essere investiti dalle scariche.

Si prosegue con il rilievo topografico e con le esplorazioni, sia a monte che a valle: le condotte hanno subito impressionati cambiamenti. L'acqua, pur a portata ridotta, ha generato una stretta e profonda forra sul pavimento e il cedimento plastico ha abbassato la volta, tanto che ora in alcuni tratti tocca procedere carponi dove prima si passava in piedi. Nel cammino verso valle veniamo fermati da un lago che impedisce di topografare una parte già esplorata

la scorsa volta, mentre a monte si prosegue con fatica per la ristrettezza dei vani.

Al termine di questa uscita la parte topografata è di 587 m (la parte esplorata supera i 700 m) e il dislivello fra l'ingresso e il punto più profondo 78 m. Al momento è la grotta glaciale più lunga dell'arco alpino. Decidiamo di chiamarla Effimera come il lago generatosi in superficie negli anni 2001-2003 (tra l'altro riformatosi in questi anni).

A novembre, con mezzo metro di neve, stendiamo una poligonale esterna che ci permette di conoscere lo spessore del ghiaccio soprastante che oscilla dai 40 ai 60 metri.

Nello stesso mese risaliamo la Risorgenza del Ghiacciaio, in secca per il gelo. È una grotta di contatto, alta mediamente 50 cm e larga 10 metri; si procede strisciando fra il soffitto di ghiaccio piatto e compatto, reso nero dalle intrusioni di detrito fine, e il letto del fiume per 73 m; oltre la forte pressione del ghiaccio ne riduce l'altezza, rendendola impercorribile.

Concludiamo la stagione partendo da Macugnaga prestissimo, ciaspole ai piedi: uno sguardo veloce a Effimera ormai percorribile solo per pochi metri, poi via fino ad arrivare all'Inghiottitoio Nordend.

La grotta si sviluppa a contatto fra la massa ghiacciata e il fondo roccioso: superato un primo saltino, raggiungiamo un salone di 10 per 10 metri, poi scendiamo uno scivolo, ove un rigagnolo foderà le rocce di verglass.

## **ANNO 2013**

### **La sorpresa Tre Amici**

L'ultima parte dell'estate e l'autunno piovoso hanno rallentato le esplorazioni, ma le soddisfazioni non sono mancate.

Rileviamo due inghiottitoi di contatto, le



Grotte Gemelle (1 e 2): si trovano fra il ghiacciaio del Rosa e quello del Tre Amici e sono percorribili per una quindicina di metri.

Esploriamo poi la Grotta delle Locce, il cui ingresso si apre a valle dell'omonimo lago. Uno scivolo porta in una saletta cui segue un pozzo di 8 metri; alla base troviamo due ambienti di crollo comunicanti, ove due finestre permettono di affacciarsi su una grande galleria totalmente allagata, con blocchi di ghiaccio galleggiante, minuscoli iceberg.

L'ultima esplorazione ci porta all'ampia Grotta Tre Amici, situata alla base dell'omonimo ghiacciaio. Mentre ci caliamo nel profondo pozzo di ingresso, profondo 28 m, enorme è la sorpresa suscitata da un raggio di sole che lo illumina come

fosse una spada laser, creando magici giochi di luce sul torrente che scorre a nostro fianco e riflessi dorati sul ghiaccio che ci circonda. La grotta, dalla tipica morfologia delle grotte di contatto, prosegue ampia con un lungo scivolo inclinato, al termine del quale il soffitto si abbassa rendendo impossibile l'avanzata. Siamo a 70 metri di profondità.

## **ANNO 2014**

### **Alla scoperta del Sistema Zamboni**

In luglio e agosto effettuiamo i primi sopralluoghi.

Effimera chiude dopo pochi metri; ne approfittiamo per rilevare due piccole grotte alla base del Ghiacciaio del Rosa (Inghiottitoi Est e Ovest). Vengono però



**Grotta Effimera, due anni dopo (2014)**



notate altre zone interessanti, tra cui un'area prossima al rifugio Zamboni, che nel 2013 era completamente allagata: la zona è interessata da seracchi, crepacci, piccoli laghi e la ripida morena laterale, che termina su una profonda frattura, copre un insidioso sottofondo di ghiaccio, rendendo l'avvicinamento piuttosto delicato.

In settembre iniziamo l'esplorazione e la documentazione di quello che diventerà il Sistema endoglaciale Zamboni; vi partecipano speleologi di Cuneo, Genova, Saluzzo e Varallo Sesia.

Eccone una breve descrizione:

#### **Ramo Pisati (Goodmorning River)**

È il primo ramo esplorato: una verticale di una decina di metri conduce in un

magico pozzo scavato nel ghiaccio verde, che dà in una saletta allagata, sifonante, battuta da una spettacolare cascata.

#### **Ramo dei Biellesi (Biellesi's way)**

Una ventina di metri a monte possiamo discendere in un altro pozzo; alla base, un ampio meandro sub orizzontale raccoglie il torrente che si getta nel ramo Pisati, venendo alla luce una quarantina di metri più in avanti, bypassando quindi il sifone che ci aveva fermato.

Il condotto prosegue con un tratto disseminato da macigni e detrito provenienti da due camini gemelli. A tratti si segue il fiume nel suo procedere sinuoso, infilandosi in passaggi spesso angusti. Si



**Inghiottitoio Tre Amici**

riesce a percorrerlo fin dove si getta in un pozzo, ove è impossibile proseguire per la troppa acqua.

### **Ramo Barbagianni**

Si apre 50 m a monte dell'ingresso Pisati, nei pressi di un piccolo lago infossato nel ghiacciaio, denominato Piscina.

Disceso il pozzo iniziale, interrotto da un lungo traverso, atterriamo in una profonda forra attiva, completamente scavata nel ghiaccio. Seguendo il corso d'acqua verso valle raggiungiamo un profondo lago, illuminato dalla luce esterna, dove siamo costretti a fermarci.

A monte in breve arriviamo a un lago interno di una decina di metri; traversiamo in alto, quindi riprendiamo la forra, in cui sono molto evidenti vari livelli e inforramenti del corso d'acqua.

Dopo oltre un centinaio di metri raggiungiamo una sala apparentemente chiusa.

La settimana successiva invece, superato un basso ma breve laminatoio da percorrere strisciando, ritroviamo nuovamente il torrente in una comoda galleria (Ramo dei Novaresi), che si restringe pesantemente a circa trecento metri dall'ingresso su detrito.

Ci fermiamo in questo punto, ma la grotta in realtà prosegue scomodissima.

Da notare che nell'ultimo tratto, in alto, è presente un piano di crollo inclinato, grossomodo parallelo alla galleria.

Mentre sotto la superficie del ghiacciaio, settimana dopo settimana, veniva composto il puzzle del sistema, esternamente si cercava di capire da dove venisse e dove andasse l'acqua che lo attraversava: sono stati quindi attuati dei tracciamenti sulle principali evidenze idrologiche dell'area, il Lago delle Locce e il torrente della Tre Amici.

Con nostra sorpresa, entrambe hanno dato esito positivo al torrente della Zamboni e alla fronte del ghiacciaio.

Debole esito positivo anche alla sorgente del Fontanone, appena sotto il Burky.

A fine ottobre saliamo a piedi ai locali invernali del rifugio Zamboni, onde entrare prima dell'alba nel Sistema. La speranza è quella di trovare l'attività idrica bloccata, e poter così discendere il pozzo finale della Biellesi's Way; con sorpresa, troviamo la grotta totalmente allagata già nel primo tratto e dobbiamo abbandonare.

In ogni caso, dato che la bassa temperatura ha bloccato ogni detrito instabile, possiamo discendere lo scivolo in fianco a Inbarbagianni e raggiungere la riva del lago su cui si erano fermate le esplorazioni dall'interno, collegando le due grotte.

In conclusione: sviluppo complessivo del sistema Zamboni 607 metri, con una profondità di 53 m.

Circa 200 m a valle del sistema Zamboni troviamo pure dei mulini glaciali. Scendiamo Sotto vuoto sPintus, un gioiellino profondo 29 m: fortunatamente l'acqua fa un percorso parallelo e la si ritrova solo verso il fondo.

## **ANNO 2015**

### **Scoperto il Complesso del Lago Effimero**

#### **MAGGIO**

Una battuta esterna ci lascia sorpresi per la quantità di laghi presente, soprattutto nella parte alta del ghiacciaio.

Il complesso Zamboni è tutto sottacqua, ma la sorpresa più grande è la rinascita del Lago Effimero, di enorme estensione: il personale della seggiovia ci conferma che è un'eccezione. Solo che nel 2001 gli argini glaciali erano sopraelevati rispetto al piano del ghiacciaio, ora invece tutta la zona è infossata, e di conseguenza il lago non è più pericoloso.





**Sistema Zamboni, Ramo del Barbagianni**

## SETTEMBRE

All'inizio del mese fa ancora molto caldo. Un sopralluogo al Lago delle Locce, ove la vista spazia molto bene sulla parte alta del ghiacciaio, ci mostra in zona Lago Effimero una depressione con un'alta parete alla cui base occhieggia un grande ingresso; nella morena del Rosa notiamo due altri curiosi ingressi dalla forma circolare, che si infilano decisamente nella morena.

Costeggiando il lago e immettendoci poi nell'omonimo ghiacciaio, passiamo in fianco a un largo ingresso sconosciuto, la Grotta Ovest al Lago Delle Locce, che purtroppo non possiamo visitare per mancanza di attrezzatura. Verrà esplorata a fine mese; si tratta di un comodo condotto oramai fossile, che si sviluppa

con moderata pendenza in direzione del ghiacciaio per oltre 150 metri.

È il 19 settembre quando partiamo per la prima prospezione biellese dell'anno al Belvedere. Battiamo dapprima la zona adiacente il Lago delle Locce, dove individuiamo alcune cavità di "modeste" dimensioni. Il giorno seguente ci dirigiamo dove, nel 2014 si apriva l'interessante e complesso Sistema Zamboni. Come supposto, pesanti sconvolgimenti del ghiacciaio, cui ormai siamo abituati, hanno trasformato radicalmente quel settore; tuttavia un inghiottitoio di notevoli dimensioni attira la nostra attenzione per il violento rumore d'acqua proveniente dalla base. Iniziamo la bonifica dell'ingresso togliendo i massi che occhieggiano sopra.



## OTTOBRE

La seggiovia non viaggia più, saliamo a piedi il sabato sera con la pila frontale e ci sistemiamo nel settore invernale dello Zamboni. Siamo in sette, formiamo due squadre: quattro scenderanno il Sistema Zamboni (irriconoscibile rispetto all'anno precedente), tre si recheranno in zona lago Effimero.

Pappata una carbonara, partiamo per la grotta e alle 21 entriamo. È la notte dell'eclissi e la luna si tinge di rosso: preludio a una delle mie [EG] più belle ed entusiasmanti esplorazioni al Belvedere. Uno scivolo inclinato col pavimento coperto di massi ci porta a un bel pozzo profondo circa 15 m, che si arresta sul torrente, lo stesso che l'anno precedente aveva originato il Sistema Zamboni.

L'ambiente è a dir poco incredibile, lungo all'incirca 50 m e alto 20. Lo battezziamo "Salone Poker d'Arresto" Corriamo a valle seguendo il torrente e le sue cascate, in un'euforia esplorativa d'altri tempi. Dopo quasi un centinaio di metri ci arrestiamo: il torrente scompare inabissandosi tra le rocce di una frana.

Risaliamo la grotta topografando; sottopassato il pozzo d'ingresso la pendenza della galleria cala decisamente: ambienti enormi e spettacolari si presentano ai nostri occhi. Anche a monte la grotta poi chiude, stavolta su una fessura battuta dall'alto dall'acqua.

Usciamo verso mezzanotte, con oltre 420 m di rilevato e foto. Fuori ci accolgono una splendida luna piena e una temperatura fantastica. Torniamo al rifugio. Ribattezziamo la grotta Total Eclipse.

Prima che sia chiaro l'altra squadra è già sul ghiacciaio. Con un continuo su e giù, cerchiamo l'ingresso notato dal lago

delle Locce in settembre: ma troviamo solo la parete, l'ingresso non c'è più... è collassato!

Ci dirigiamo allora verso gli altri due che avevamo osservato: siamo ormai prossimi al primo, quando ci imbattiamo in un'ampia depressione alla cui base spicca un nuovo ingresso.

Raggiungiamo comunque l'ingresso prefissato (Grotta 1 in zona Lago Effimero); ha una forma circolare, ma la grotta prosegue per poco, con lieve pendenza, divenendo ovoidale per poi restringersi, diventando impraticabile. In breve la rileviamo e torniamo sui nostri passi.

Arrivati alla depressione notiamo che alla base della parete opposta c'è un ulteriore ingresso; il sole ormai alto ci spinge a entrare in quest'ultima grotta (Grotta 3 in zona Lago Effimero), in quanto meno esposta al calore e quindi meno pericolosa.

Rimuoviamo dei massi pericolanti, entriamo a carponi e ci troviamo in una galleria larga, ma ormai bassa, con alla sua destra un profondo meandro; armiamo, ci caliamo nel meandro e lo percorriamo sino ad un ampio salone. Da qui sulla destra scende una galleria molto spaziosa; purtroppo dopo pochi metri un lago ci blocca, ma oltre la grotta prosegue. Tornati al salone prendiamo un'altra galleria in salita bassa e meno spaziosa: anche qui dopo poco un ulteriore lago ci blocca.

È ormai tardi, ritorniamo fuori topografando.

L'11 ottobre eccoci ancora sul ghiacciaio, dopo l'ennesimo bivacco all'invernale della Zamboni. A Total Eclipse troviamo un secondo ingresso, caratterizzato da un grosso sfondamento che si può scendere senza l'ausilio di corde. Risaliamo la grotta fin dove "chiude" (termine explo precedente); tornando indietro, ci arrampichiamo in una fessura che porta a una splen-



dida galleria, Nel-Blu-di-Pintus-di-Blu, lunga oltre 90 m, che by-passa il fondo. Sono presenti importanti depositi di limo. Usciamo rilevando e fotografando.

Ultima domenica di ottobre, siamo in quattro: la meta è la grotta della depressione. Sul ghiacciaio ha già nevicato e l'avvicinamento con la neve è ancora più difficoltoso: dopo infiniti su e giù ci troviamo di fronte alla seconda grotta della morena del Rosa; non era in programma, ma ormai ci siamo e la rileviamo (Grotta 2 in zona Lago Effimero).

Le caratteristiche sono simili alla 1, un poco meno tonda ed un po' più lunga.

Ci portiamo quindi al fondo nella depressione, nei cui pressi avevamo esplorato

due settimane fa la grotta 3. La neve ha inglobato e reso più stabile la copertura detritica della parete soprastante. Entriamo, e sbuchiamo in un ampio salone con al centro una montagnola di detriti: ci accorgiamo di essere alla base di un alto pozzo. L'ingresso principale si trova più in alto: noi siamo entrati da un ingresso secondario.

Fortunatamente la volta precedente non siamo entrati: sarebbe stata un' imprudenza, senza neve a bloccare la copertura morenica instabile. Altra fortuna; sulla parete destra del salone troviamo un meandro che scende in leggera pendenza, facendoci da trincea: una ulteriore protezione non guasta!

Il percorso è parecchio accidentato: il meandro alterna punti bassi, zone strette,



**Mulino glaciale Sotto Vuoto sPintus**

massi incastrati da scavalcare. Bisogna armare tutto e in breve le nostre corde sono esaurite. Dopo varie difficoltà, raggiungiamo una saletta con un arrivo da sinistra; proseguiamo nel meandro senza problemi fino a sbucare su una ampia e profonda sala, dove ci fermiamo per mancanza di corde.

Uscendo, notiamo che il fondo della depressione ha mangiato un pezzo di grotta, e che solo poche settimane prima la Grotta 4 in zona Lago Effimero e la 3 erano una unica cavità (Bingo: una depressione, tre laghi, quattro pozzi).

Al ritorno costeggiamo in esterno il gigantesco ingresso a pozzo: di fatto è un imbuto che inghiotte buona parte dei depositi dei dintorni.

#### NOVEMBRE

Siamo solo in tre, la neve è aumentata, ma stavolta abbiamo due corde in più.

Raggiungiamo la profonda sala dove ci eravamo fermati (Grotta 4); proseguiamo in una bellissima galleria rotonda di un paio di metri di diametro, finché troviamo uno stretto pozzo circolare. Mettiamo mano all'ultima corda; man mano che si scende il pozzo si riduce di dimensioni: ad un certo punto la corda finisce... il pozzo no! Fine dell'esplorazione.

Riflessioni sull'area del Lago Effimero.

In questa zona, negli anni, avevamo trovato solo una grotticella (Inghiottitoio Rosa Est); forse non abbiamo mai cercato bene, ma è possibile che la quantità di acqua caduta quest'anno abbia favorito il fenomeno.

Le grotte 1 e 2, che si aprono nella morena, potrebbero aver funzionato da troppo pieno della vasca da bagno; la 3 e la 4 (che in realtà sono una grotta unica), come uno degli scarichi del fondo vasca.

## ANNO 2016

### Sorpresa! Un nuovo complesso sotto il Lago delle Locce

#### LUGLIO

Una battuta esterna permette di posizionare cinque ingressi potenziali in zona Nordend - Rosa.

#### SETTEMBRE

Nonostante altri impegni pressanti, rifacciamo un sopralluogo. Troviamo tutto modificato: gli ingressi posizionati in luglio sono spariti, ma in compenso se ne è creato uno nuovo attivo, molto ampio e promettente. Ahimè però inghiotte troppa acqua per entrarci, e così rimarrà per tutta la stagione.

#### OTTOBRE

Troviamo altre tre grotte nell'area sotto il lago delle Locce, dove già nel 2013 avevamo esplorato la Grotta sotto il Lago delle Locce.

Denominiamo questa zona Complesso Sottostante il Lago delle Locce.

La settimana successiva, e nel frattempo è pure nevicato, ci troviamo in quattro. In due ci portiamo alla Locce 2. Siamo prossimi allo scarico artificiale: l'ingresso presenta sulla destra un accumulo di blocchi di ghiaccio crollati ed uno ancora pericolante sulla volta.

Entriamo quindi tenendoci sulla sinistra, raggiungendo un ampio salone in modesta pendenza di una decina di metri di diametro. Sulla destra, la grotta prosegue spaziosa in direzione ovest, con alcuni balzi che inglobano anche massi di roccia, trasformandosi poi in un cunicolo che si abbassa e si restringe sempre di più. E' una grotta endoglaciale, con uno sviluppo di una sessantina di metri e una profondità di 37



A breve distanza si apre Locce 3. L'ingresso, largo 3-4 m, dopo una piccola discesa su grosso sfasciame porta a un tratto pianeggiante scavato nel ghiaccio. Dopo una piega a sinistra, la galleria riprende a salire su detriti il cui spessore progressivamente cresce fino a ostruire completamente la condotta. Si tratta probabilmente di un collasso associato all'esterno.

Anche questa è una grotta endoglaciale con uno sviluppo di una quarantina di metri.

Più a monte, l'altra squadra discende la ripida dolina di accesso di Locce 4, alla cui base un pozzo verticale, intransitabile, porta sull'ignoto. Riteniamo si tratti dell'esutore di uno dei tanti laghi

glaciali che si aprono nei dintorni: profondità 20 metri.

## **ANNO 2017**

### **L'avventura continua!**

Questo ghiacciaio non finisce più di sorprenderci, sembra il pozzo di San Patrizio: sforna, a sorpresa, or qui or là, grotte glaciali. Ci ha regalato avventure ed emozioni alle porte di casa per anni: speriamo di continuare così ancora per parecchio!

### **Bibliografia e speleo partecipanti**

Trovate una sintetica bibliografia e i nomi degli speleo che hanno portato avanti questa avventura nel lavoro sulle grotte del Belvedere, sempre in questo numero di Labirinti.



**Nell' a-monte di Total Eclipse**

# LA PRIMA ESPLORAZIONE DI EFFIMERA

*Alex Mancin*

Era un giovedì sera di metà settembre del 2012, quando ricevo una telefonata da Valerio, che mi chiede se ero interessato ad esplorare una grotta glaciale. Io entusiasta e curioso ho subito accettato, e così eccomi il sabato sera a preparare lo zaino con tutti gli armamenti da grotta, e poi subito a nanna.

La mattina seguente di buon'ora partiamo per Macugnaga; era la prima volta che ci andavo, ma non me ne feci una questione. Presa la funivia arriviamo al ghiacciaio del Belvedere; a vederlo non mi sembrava un ghiacciaio come lo conoscevo io, era infatti completamente ricoperto di detriti ed era molto facile camminarci sopra. Il mio primo pensiero è stato: "Ho portato la piccozza per niente, va beh! Tutto allenamento. Idem per i ramponi."

Valerio mi indicava la via mentre mi spiegava che la settimana prima avevano scorto un buco: la missione della giornata era quella di entrarci ed esplorarlo un pochettino. Questo implicava anche il fatto di stendere un primo rilievo.

Preso il sentiero per il bivacco Marinelli, Fiorenzo spinge per entrare subito sulla morena: in questo modo saremmo arrivati prima e anche più agevolmente.

Dopo lungo questionare, lo abbiamo infine accontentato: per raggiungere la morena abbiamo dovuto guardare prima un torrente, poi arrampicarci su un terreno pietroso, franoso e pure infestato dai rododendri. Proseguiamo quindi sul filo di cresta, quando in prossimità di un rialzo notiamo un buco che si apre proprio sotto di noi,

in linea con il Rifugio Zamboni sull'altra sponda del ghiacciaio.

"Scendiamo a vedere!", urla Valerio. Vedendo la pendenza e la natura del terreno ho risposto: "Ma tu sei matto!" "Ma lè lì", controbatte.

Discesa la morena, ci siamo trovati innanzi ad un antro enorme: mi veniva in mente l'Inferno di Dante, mancava giusto la scritta sullo stipite. Sopra stavano appollaiati pietre e macigni in equilibrio precario, pronti a gettarsi nell'abisso.

Arrampicato sopra la volta, Valerio armato di picca provvedeva a una sana pulizia spingendo il pietrame nel pozzo; dalla voragine risaliva un rumore sinistro e lontano, segno che il fondo era ben inoltrato. Fissata una corda, siamo riusciti finalmente a raggiungere la verticale ove si percepiva un netto rumore di acqua.

"Cambiamoci ed entriamo" lo mi cambiai alla svelta, impermeabile, casco, imbrago e tutto il resto.

Pronto ad entrare Valerio mi ferma: "Tu non sei ancora da rottamare, vado io!"

Valerio scende, mentre il nostro reporter Fiorenzo documenta il tutto.

Il via libera tarda ad arrivare, poi finalmente si ode una voce che tuonava di portare un'altra corda. Scende Fiorenzo, scendo io.

All'interno un balcone di ghiaccio e roccia ci separa da un corridoio con il fondo semi-allagato. Infissi i chiodi, si scende fino al torrente.





**Grotta Effimera: pozzo di ingresso**

Ci troviamo in un luogo magico, una galleria di ghiaccio perfettamente scavata che si inoltra nel cuore del ghiacciaio; come un'arteria che porta il sangue in corpo, così questa condotta porta acqua al ghiacciaio, tra roccia sotto e ghiaccio sopra.

La mia eccitazione per la situazione in cui mi trovo non mi fa patire il freddo; inizia la marcia nel cuore del ghiacciaio, l'esplorazione incomincia.

Avanti e avanti nel cuore del ghiacciaio in gallerie a volta alte, a volta basse, tra roccioni che spuntano dalle pareti e sottopassaggi: il corridoio continua in ogni dove. In alto si vede un trivio, ma noi continuiamo dritti. Arriviamo così ad un passaggio stretto, semi- allagato: Valerio allora decide di continuare da solo.

Nell'attesa, io e Fiore ci guardiamo intorno, riprendiamo, fotografiamo, cerchiamo di stimare la lunghezza della grotta. Valerio rientra, ansimando di uscire di corsa perché è tardi e rischiamo di perdere la seggiovia del ritorno.

Usciti di fretta e furia, scopriamo che ci eravamo sbagliati: maledizione, avevamo tutto il tempo per esplorare con calma!

Pranziamo. Ma Valerio vuole rientrare perché la grotta continua e dovevano esserci altri ingressi. Non vedendolo più tornare per lungo tempo, io e Fiorenzo abbiamo comin-

ciato a pensare di tutto: si sarà rotto una gamba, è stato investito da una frana, è caduto in un buco... Partiamo di fretta e furia per andarlo a cercare. Per fortuna appena rientrati Valerio è riemerso dalla parte opposta a quella dove lo avevamo visto dirigersi. Tutto bene.

Zaino in spalla si torna alla seggiovia, segnalando la traccia con ometti e rami.

Presa la seggiovia iniziamo la discesa. La seggiovia a un certo punto passa sopra il rifugio Saronno, e il nostro Valerio mi stupisce ancora una volta.

Vede un uomo nel prato e dalla seggiovia in movimento parte un urlo:

"Buongiorno!" - "Salve" - "Lei è il gestore?" - "Sì" - "Quando finisce la stagione, fino a quando siete aperti?" - "Fino a domenica prossima!"

"Alex, prenota per sabato prossimo che ci fermiamo qui a dormire: dobbiamo ritornare a fare il rilievo"

# TRACCIAMENTI IDROLOGICI AL GHIACCIAIO DEL BELVEDERE (VB)

*G.D. Cella, L. Botta e A. Uggeri \**

## RIASSUNTO

Test di tracciamento condotti al lago Effimero negli anni 2002-2004 dalla Unità di Crisi hanno evidenziato la presenza di un torrente endoglaciale ipogeo, tendenzialmente prossimo alla morena occidentale.

Test condotti dal GGN e dal GSBi nell'anno 2014 hanno evidenziato un flusso importante,

sito a breve distanza dalla morena orientale, intercettato dal Sistema Zamboni; vi convergono in primis le acque del Lago delle Locce, ma sono presenti contributi provenienti anche dal Ghiacciaio Tre Amici.

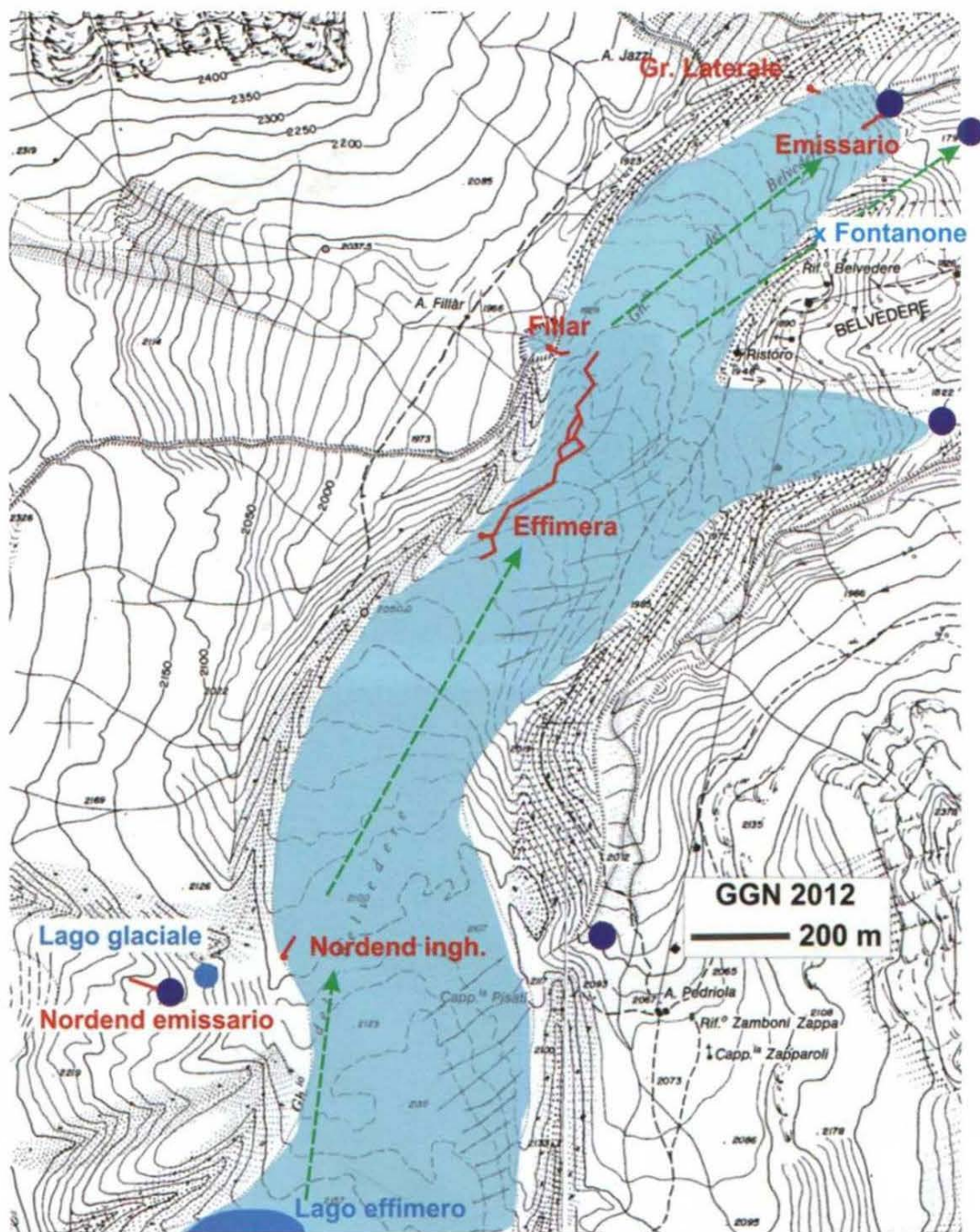
I tempi di rilascio, sono coerenti con la presenza di uno o più bacini sotterranei intermedi, già ipotizzati in letteratura.



**Inghiottitoio Tre Amici: rilascio di Tinopal**

\* Gruppo Speleologico CAI Varese





**Risultati schematici dei tracciamenti 2002-2004**

**ABSTRACT**

A tracing experiment conducted in the years 2002-2004 from the Crisis Unit at Ephemeral Lake (Lago Effimero: Piedmont, Nord-West Italy) showed the presence of an endoglacial stream near the western moraine.

Tests conducted by speleologists from Novara and Biella in the year 2014 showed an important water flow near

the eastern moraine; its origin is the lake Lago delle Locce, but there are also contributions coming from the glacier Tre Amici. The stream crosses the glacial cave Sistema Zamboni, after converges mainly in the sources of the North face of Belvedere Glacier.

Realese curves are coherent with presence of one or more underground water basin, already assumed in literature.



## TRACCIAMENTI 2002-2004

Un team coordinato da Tamburini all'interno dell'Unità di Crisi Lago Effimero [Mortara, 2009] ha effettuato una serie di quattro tracciamenti (ottobre 2002, giugno e ottobre 2003, ottobre 2004), immettendo una soluzione acquosa di fluoresceina sodica a circa 10 m di profondità nel Lago Effimero.

Il passaggio del marcatore è stato accertato mediante adsorbimento su rilevatori a carbone attivo (fluocaptori) e successiva analisi fluorimetrica del tracciante estratto. Parallelamente è stato posizionato alle sorgenti del Lobo Nord un fluorimetro per monitorare in continuo la concentrazione di fluoresceina nel flusso idrico.

I principali risultati, schematizzati nella figura 1, sono stati:

- Collegamento accertato con le acque presenti nella zona ove confluisce il ghiacciaio Nordend (la posizione del fluocaptore denominato Fillar risulta sempre ben più a monte di detta alpe).
- Collegamento accertato con la sorgente del lobo Nord e con il Fontanone.
- Collegamento non accertato né con la sorgente lobo Est, né con quella sottostante la breccia della cappella Pisati.
- Aggiungiamo inoltre che la rotta 2003 del Lago Effimero ha evidenziato il suo collegamento con la confluenza ove pervengono acque provenienti dal ghiacciaio del Fillar; il dato è coerente con i risultati del tracciamento.

I test hanno evidenziato tempi di transito tra Lago Effimero e Lobo Nord piuttosto brevi, oscillanti tra circa 10 ore a tre giorni; il tragitto Lago Effimero-Fontanone viene invece compiuto in circa 1-6 gg. Gli autori mettono inoltre in relazione tempi di transito con la stagionalità, la portata e la morfologia delle gallerie drenanti.

Osservando con attenzione le curve di

concentrazione pubblicate, specie quelle relative al lobo Nord, si nota la presenza (specie per i tempi più lunghi) di una spalla non trascurabile, nella parte discendente del picco, indice di un arrivo ritardato di una parte del tracciante rilasciato.

L'analisi della curva di concentrazione restituita dal fluorimetro automatico (ottobre 2003), ipotizzando una portata media di 300 l/s dell'esutore, evidenzia una restituzione di non più di 1000-2000 g di tracciante, che riteniamo inferiore a quello effettivamente rilasciato (supponiamo svariati kg).

## TRACCIAMENTI 2014

### SCOPO

Nel settembre 2014 abbiamo intrapreso un tracciamento multiplo con marcatori fluorescenti, allo scopo di individuare la relazione tra il torrente interno del Sistema Zamboni e i principali flussi idrici esterni dell'area (Emissario Ghiacciaio Tre Amici, Lago delle Locce).

I rilevatori sono stati posti in un laghetto glaciale sottostante il ghiacciaio Tre Amici, nel torrente del Sistema Zamboni, alla risorgenza del Lobo Nord, al Fontanone.

### IL TEST

I traccianti sono stati immessi nel torrente che alimenta l'inghiottitoio Tre Amici (Tinopal SBX), una trentina di metri a monte della grotta e all'interno della tubazione che convoglia l'emissario del Lago delle Locce (fluoresceina sodica).

I captori (carbone attivo e cotone) sono stati posizionati nella conca lacustre sottostante il Ghiacciaio Tre Amici, apparentemente senza emissario (coord. WGS 84 32T 415489 50888800); alla base del pozzo Sud del Sistema Zamboni; nel torrente Anza, a circa 20 metri dalla fronte del Lobo Nord; al Fontanone in corrispondenza dell'edificio a valle della sorgente.



Di seguito riportiamo alcune caratteristiche chimico-fisiche dei flussi idrici indagati:

<b>Inghiottitoio Tre Amici</b>	13.9.2014 (h17)	20.9.2014 (h18)
Portata (l/s, stima)	~25	~20
Temperatura (°C)	4.2	4.2
Conducibilità (µS/cm)	46	77
pH	8	7.1

<b>Emissario Lago delle Locce</b>	13.9.2014 (h19)	20.9.2014 (h17)
Portata (l/s, stima)	~30	~25
Temperatura (°C)	10.6	8.8
Conducibilità (µS/cm)	56	70
pH	9.1	8.8

<b>Laghetto sotto Tre Amici</b>	13.9.2014	14.9 (h13)
Portata (l/s, stima)	~0.1	-
Temperatura (°C)	-	0.2
Conducibilità (µS/cm)	56	74
pH	8.4	7.6

<b>Torrente Sistema Zamboni</b>	21.9.2014 (h12)
Portata (l/s, stima)	~30
Temperatura (°C)	0.1
Conducibilità (µS/cm)	64
pH	8.8

<b>Risorgente Lobo Nord</b>	14.9.2014 (h19)
Portata (l/s, stima)	-
Temperatura (°C)	0.2
Conducibilità (µS/cm)	39
pH	7.5

<b>Fontanone</b>	13.9.2014 (h13)	28.9.2014 (h17)
Portata (l/s, stima)	~400	~300
Temperatura (°C)	3.7	3.7
Conducibilità (µS/cm)	52	66
pH	8.1	7.8

In linea generale possiamo osservare:

- L'acqua che circola all'interno del ghiacciaio ha tendenzialmente una temperatura di 0.1-0.2 °C.
- La salinità si aggira sui 40-60 µS/cm, in leggera crescita con l'avanzare della stagione e, a nostro parere, anche per via di un calo delle portate.
- L'acqua delle Locce presenta il pH più basso in assoluto che, guarda caso, si osserva pure nel torrente del Sistema Zamboni.

Le condizioni del tracciamento sono state:

#### **Lancio all'Inghiottitoio Tre Amici**

Giorno 20 settembre 2014, ore 18, tempo sereno.

Portata del torrente ca 20 l/s (4.2 °C)

Tracciante: 500 g di Tinopal SBX

#### **Lancio all'Emissario Lago Locce**

Giorno 20 settembre 2014, ore 17, tempo sereno.

Portata del torrente: ca 25 l/s (8.8 °C)

Tracciante: 500 g di fluoresceina sodica

Le operazioni di immissione sono durate un paio di minuti e sono considerabili istantanee alla scala del test.

### **Risultati**

Una quantità pesata di carbone attivo prelevato dai captori è stato trattato con una soluzione alcolica di KOH (20 cc); la soluzione estratta è stata quindi sottoposta ad analisi spettrofluorimetrica per quantificare la concentrazione degli eventuali traccianti presenti, depurata dall'effetto torbidità.

Per vari motivi, questa metodologia permette di risalire correttamente al contenuto di tracciante presente nel captore, ma non di risalire alla quantità assoluta di tracciante passata nel torrente.

Risultati (espressi in ppb tracciante/g di carbone attivo):

Positivo Possibile o Debole

Positivo

<b>Lago sottostante il Ghiacciaio Tre Amici</b>	Bianco	21-9	28.9
Fluoresceina	0.1-0.2	0.1	0.3
Tinopal SBX	0.05	0.2	0.4*

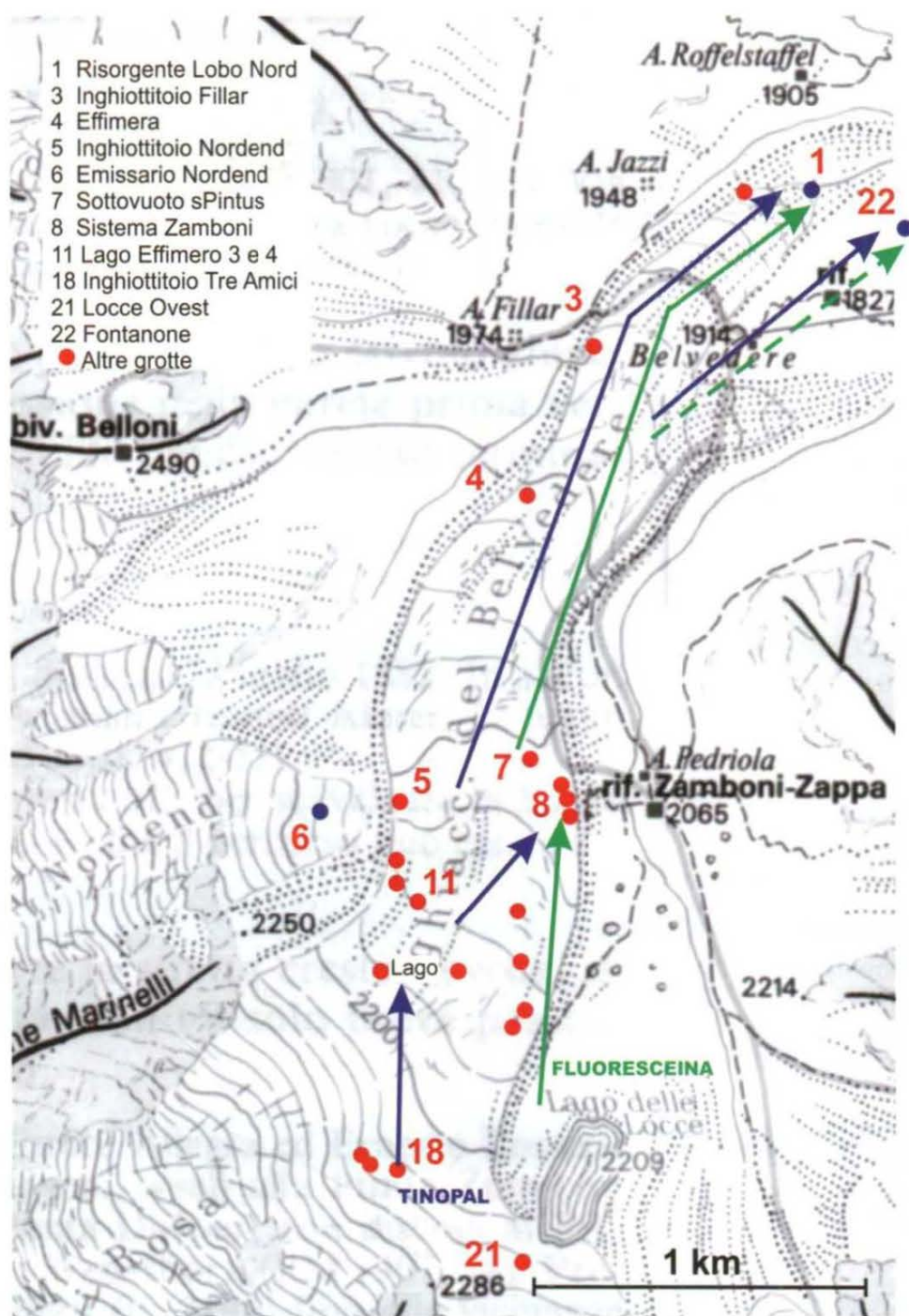
Nota: \*1.3 in un test di conferma

<b>Torrente interno Sistema Zamboni</b>	Bianco	21-9	28.9
Fluoresceina	0.15	50	380
Tinopal SBX	0.2	0.2	3.9

<b>Risorgente lobo Nord</b>	Bianco	21-9	28.9
Fluoresceina	0.1	3.2	62.2
Tinopal SBX	0.07	1.4	2.3

<b>Fontanone</b>	Bianco	21-9	28.9
Fluoresceina	-	0.35	0.8
Tinopal SBX	-	0.4	2.1





**Risultati schematici del tracciamento 2014**

In figura è riportato uno schema di massima dei risultati ottenuti, che vengono di sotto discussi, partendo dall'a monte del ghiacciaio.

**Tinopal (Torrente Tre Amici)**

Si vede con certezza solo dopo alcuni giorni nel bacino lacustre sottostante, distante circa 350 m. Di certo non ci è arrivato per



via diretta, ma, considerato anche la bassa concentrazione rilevata, più probabilmente per cessione da parte di un bacino.

Dopo alcuni giorni, è transitato in discreta concentrazione anche nel torrente endoglaciale del Sistema Zamboni.

Lo ritroviamo invece già nelle successive 24 ore dal lancio alla Risorgenza del Lobo Nord, ove continua a transitare nei giorni successivi.

Al Fontanon forse se ne rileva una traccia già a 24 ore dal lancio, ma la massa principale transita nei giorni successivi, in concentrazione non dissimile da quella osservata al Lobo Nord. La concentrazione potrebbe essere leggermente sovrastimata, causa inquinamento antropico da detersivi.

### ***Fluoresceina sodica (Lago delle Locce)***

Non se ne vede nel bacino lacustre sottostante il Ghiacciaio Tre Amici. Il che

parrebbe in prima approssimazione anche logico, visto che il laghetto si trova più a monte rispetto al punto di immissione; comunque, è da tenere presente che in corrispondenza del Lago delle Locce il ghiacciaio si colloca a una quarantina di metri al di sopra del livello del bacino.

Dopo meno di 24 ore la fluoresceina transita in grande quantità nel torrente endoglaciale del Sistema Zamboni; tuttavia, la maggior parte vi perviene nei giorni successivi.

Ancora nelle prime 24 ore ne ritroviamo, in bassa concentrazione, alla Risorgenza del Lobo Nord; anche qui, il maggior quantitativo transita nei giorni successivi.

Al Fontanon se ne rileva dubitativamente una traccia già a 24 ore dal lancio, mentre pare che solo una piccola quantità transiti nei giorni successivi. Tale risultato



**Lago delle Locce: rilascio della fluoresceina nell'emissario**



potrebbe essere attribuito a una sorta di effetto filtrante operato da sabbie e argille presenti nella morena attraversata sulla fluoresceina, problematica ben nota e riportata in letteratura.

## **CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI**

Negli anni 2002-2004 tracciamenti condotti dall'Unità di Crisi Lago Effimero hanno evidenziato un significativo percorso idrologico endoglaciale non distante dalla morena occidentale del ghiacciaio. I tempi di transito tra Lago Effimero e sorgenti del Lobo Nord oscillavano tra le 10 ore e i 3 giorni; a livello Fontanone i tempi rilevati erano leggermente maggiori.

I tracciamenti condotti nel 2014 hanno mostrato che le acque del Lago delle Locce raggiungono in meno di 24 ore il collettore endoglaciale del sistema Zamboni, ma che il grosso vi perviene nei giorni successivi, pur essendo la distanza di soli 450 m. Converge poi nelle risorgenti al Lobo Nord e, in misura assai minore o interferita, nel Fontanone.

Il tracciante rilasciato alla base del Ghiacciaio Tre Amici pare giungere in piccola parte alla risorgente Lobo Nord già nelle 24 ore successive; tuttavia alcuni giorni dopo compare anche in un bacino lacustre sottostante, distante solo 350 m e anche nel torrente endoglaciale del Sistema Zamboni a circa 800 m di distanza, adiacente la morena orientale. Come prevedibile, il marcatore è poi transitato alle sorgenti del Lobo Nord e del Fontanone.

A nostro avviso, i risultati sono coerenti con la presenza di un modesto bacino endoglaciale sito tra lago delle Locce e Sistema Zamboni, come evidenziato dalla presenza di grotte che ne permettono un parziale accesso o ne evidenziano una passata presenza. Tra l'altro, a più riprese

in passato è stata segnalata la presenza di un lago a ridosso dell'alpe Pedriola.

È pure probabile la presenza di uno o più bacini endoglaciali, anche in comunicazione tra di loro, alla base del ghiacciaio Monte Rosa e Nordend (area ex Lago Effimero), bacini che interesserebbero l'intero ghiacciaio Belvedere fino alla morena opposta (Cappella Pisati). Questa ipotesi è avvalorata dalla presenza di vasti laghi glaciali stagionali nell'area studiata, dalla elevata densità di grotte endoglaciali esplorate (alcune fossili), dai ritardi osservati nell'arrivo dei traccianti alla fronte terminale del ghiacciaio. L'ipotesi è stata avanzata pure in letteratura.

Per un'analisi più accurata e puntuale del sistema, complicata dalla elevata dinamicità tipica delle strutture glaciali, sarebbe necessario procedere come prima cosa alla stesura di un serio bilancio idrologico del ghiacciaio.

In parallelo un tracciamento multiplo sui principali apporti idrici (Castelfranco-Fillar, Nordend, Tre Amici, Locce, Lago delle Locce), monitorati in continuo, potrebbe fornire decisive informazioni sulla modalità della circolazione subglaciale e sulla struttura idrologica ipogea.

Cosa senz'altro possibile ad enti ben strutturati finanziariamente, fuori discussione per volontari come noi, che alcun contributo hanno ricevuto per l'indagine sopra descritta.

## **RINGRAZIAMENTI**

Marco Barile (Idrogea Srl) ha gentilmente provveduto all'analisi dei fluocaptori. Valerio Botta, Ettore Ghielmetti e Claudia Mellano (GSBi) ci hanno splendidamente supportati sul terreno.

## **BIBLIOGRAFIA**

È riportata nel lavoro inerente il carsismo del Belvedere, sempre su questo numero di Labirinti.

# TRACCIAMENTI AEREI TRA GROTTE DEL MONTE CAMPO DEI FIORI (VA)

Gian Paolo Rivolta \*

## 1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GENERALITÀ

Il Monte Campo dei Fiori, in provincia di Varese, costituisce una delle principali e rilevanti aree carsiche di Lombardia, seguendo immediatamente, per importanza delle grotte ospitate ed estensione dell'areale occupato, i grandi complessi del Tivano, delle Grigne e del Sebino.

Basta infatti citare il complesso ipogeo

“Alta Valle della Stretta” formato dalle grotte G.V. Schiaparelli, Via col Vento e Cima Paradiso, al quarto posto regionale in termini di profondità (- 714 m) con uno sviluppo complessivo di circa 10 km, per certificare una tale collocazione.

Peraltro, il massiccio contiene altre cavità definibili “grandi grotte” (per loro sviluppo e/o profondità), quali le grotte Marelli, Frassino, Nuovi Orizzonti, Mattarelli, Bus del Remeron, Abisso



Monte Campo dei Fiori visto dal lago di Varese

\* Gruppo Grotte CAI Carnago



della Scondurava ed infine altre ancora presentano caratteristiche rilevanti, quali XXV Aprile, Bifora, Scondurelli, Befanassa e Abisso dei Ghiri.

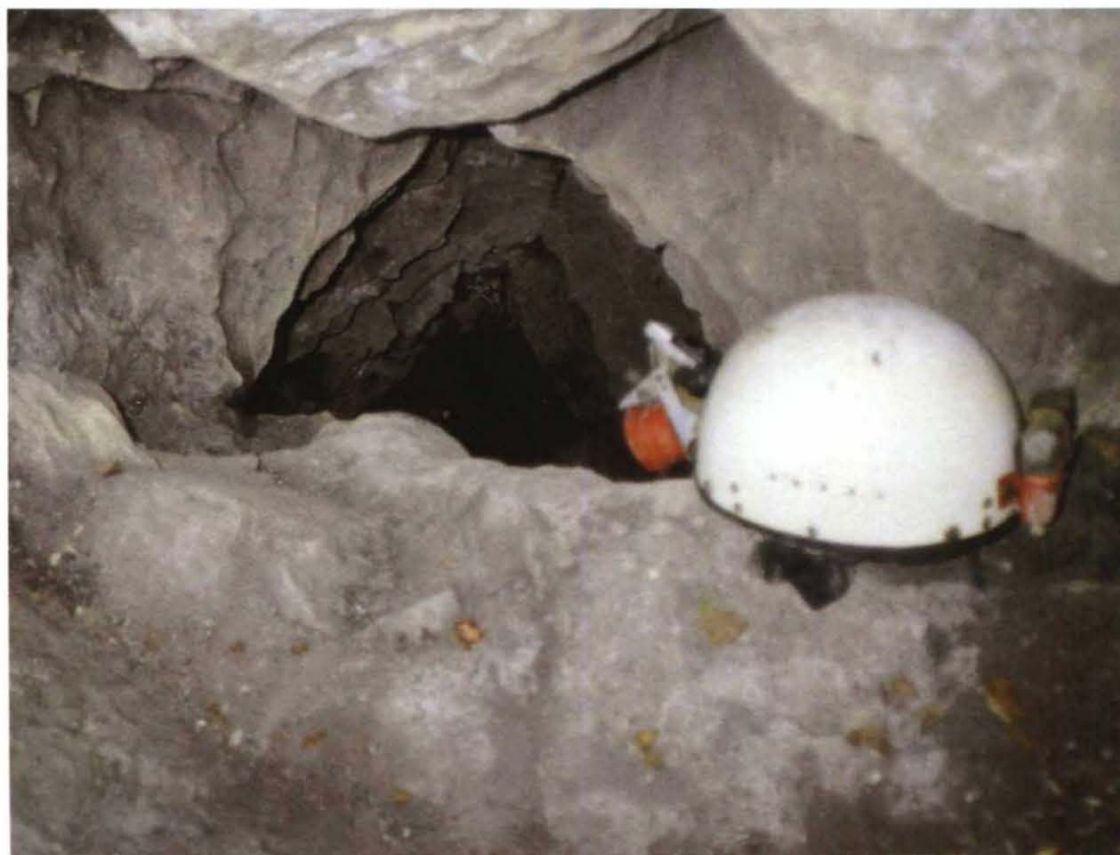
A contorno di tutto ciò, stanno oltre 150 cavità, diverse delle quali appaiono di indubbio interesse esplorativo, soprattutto perchè celano congiunzioni con alcune delle grotte sopra elencate od altre ancora, rappresentando perciò un potenziale notevole di maggiore sviluppo e profondità di ipogei e complessi già noti e rilevati.

La collocazione del Monte Campo dei Fiori trova il suo posto a Nord della città di Varese e dell'omonimo lago che sono dominati dalle due vette principali, Cima Trigonometrica e Cima Paradiso

(quest'ultima sede dell'Osservatorio Astronomico G.V. Schiaparelli) entrambe quotate 1226 m s.l.m.

Altri punti dominanti, a partire da Ovest, sono la Cima di Orino (1139 m s.l.m.), Cima Merigetto (1164), Monte tre Croci (1111) ed il Sacro Monte (880).

Il massiccio (che è interamente contenuto entro il Parco Regionale Campo dei Fiori, costituito nel 1984, occupante circa 63 kmq ed il cui Ente gestore si trova in località Brinzio) è delimitato a Nord e ad Ovest dalla Valcuvia, ad Est dalla Valganna, a Sud dalla città di Varese e dall'omonimo lago su cui si affacciano diversi comuni, come Casciago, Luvinata, Barasso, Comerio e Gavirate.



**Ingresso Grotta Schiaparelli**



## **2 - NOTE SULLE CARATTERISTICHE DEL MASSICCO**

In questa sede si riportano solamente delle note caratteristiche sintetiche, soprattutto al riguardo della geologia, in quanto numerosa ed esaustiva è la bibliografia esistente e ad essa si rimanda per un completo quadro della situazione (vedasi BIBLIOGRAFIA, cap. 10, comma [1] e [2]).

Il complesso montuoso è costituito per la quasi totalità da rocce carbonatiche, è allungato in direzione Est – Ovest (per km 8 circa) e presenta un versante Nord in buona parte scosceso, soprattutto nel settore sommitale, con diverse pareti rocciose verticali, mentre il versante Sud degrada più dolcemente verso la base ed il Lago di Varese.

Ciò è dovuto al fatto che la stratificazione delle rocce carbonatiche presenta una immersione prossima alla direzione Sud, con inclinazione, nella zona più alta, di circa 30°, che diminuisce progressivamente verso valle ove scende a circa 25° ed anche meno.

Sotto le vette, nel versante Nord, affiorano lungo le pareti le successioni di stratigrafie, con quella superiore costituita dal Calcarea Selcifera Lombardo, seguita dalla Dolomia a Chonchodon, dalla Dolomia del Campo dei Fiori e dalla Dolomia Principale e tale situazione fa sì che la parte largamente preponderante degli ingressi di grotte si apra nel versante Sud, entro il Calcarea Selcifera Lombardo, mentre si trovano pochi ingressi, nelle pareti o alla base di esse, nel versante Nord.

Nel versante Sud, sulla parte superiore della montagna, la copertura è sottile o mancante e numerosi sono gli affioramenti, mentre alle quote inferiori, in entrambi i versanti, una imponente copertura morenica ricopre le rocce carsificabili e da essa sgorgano numerose e importanti sorgenti

in diversi casi captate dagli acquedotti di Varese e dei comuni ad Ovest della città.

## **3 - BREVE STORIA DELLE ESPLORAZIONI DEL GRUPPO GROTTA CAI CARNAGO E DI ALTRI GRUPPI**

Fin dal 1980, il Gruppo Grotte CAI Carnago si è impegnato in attività di campagna volte ad individuare nuovi ingressi di cavità, con battute mirate e disostruzioni di buchi percorsi da corrente d'aria (sia entrante che espulsa) e, dal 1981, con la fondazione della Federazione Speleologica Varesina, tali ricerche hanno coinvolto, in successione ed in modo discontinuo, speleologi del Gruppo Grotte CAI Laveno, del Gruppo Grotte CAI Gallarate, dello Speleo Club Valceresio (1982), sostituito poi, dal 2002, da speleologi del neoformato Gruppo Speleologico Prealpino (per questi ultimi due sodalizi una maggiore saltuarietà legata alle loro attività preferenziali in Valceresio).

In questa sede si limita l'illustrazione delle ricerche effettuate e degli esiti alle nuove cavità che verranno in qualche modo legate, successivamente, ad esperimenti di tappatura di ingressi e, soprattutto, con traccianti aeriformi al fine di accertare connessioni tra diversi ipogei, ipotizzate o ipotizzabili, ma da dimostrare e trovare. Si concentra quindi la trattazione ad aree alte del versante Sud ubicate a Sud - Est del Monte Tre Croci, a Sud di Cima Paradiso (segnatamente nelle valli del Beuscer e della Stretta), a Sud della Cima Trigonometrica (valle Barassina e limitrofe) e attorno alla Cima Merigetto, la più ad Ovest considerata.

Il periodo 1981 – 1991 vede il ritrovamento di alcune decine di cavità, attraverso l'allargamento di fenditure soffianti, chiaramente riconducibili a bocche meteoalte,



ovvero “calde” (in gran maggioranza) o a bocche meteobasse, ovvero “fredde” (in numero minore) o apparentemente non percorse da circolazione d’aria. Di importante, si registra una notevole prosecuzione nella Grotta del Frassino, col ritrovamento della diramazione “Profondo Nord” che costituirà per vari anni il fondo della stessa, superando la profondità dei rami Sud, ubicati più a valle.

Quasi tutti i nuovi ipogei penetrati ed esplorati risultavano catastabili, ma nessuno, all’epoca, superava uno sviluppo di 100 m.

Dal 1991, disostruzioni mirate e condotte nelle cavità ritenute più promettenti portano a diversi importantissimi successi ed esplorazioni cardinali destinate a segnare la storia delle ricerche ipogee sul Campo dei Fiori, incrementando fortemente le conoscenze di quel mondo sotterraneo.

Si materializzano così le importanti novità, con lunghe prosecuzioni, nelle grotte XXV Aprile, Bifora, Prima cavità della Valle Stradella (detta anche “Uno”) e la scoperta, aprendo una fenditura soffiante di pochi cm, della grotta G.V. Schiaparelli, la indiscussa “regina” del Campo dei Fiori, che nel 1992 – 1993 conduce l’esplorazione fino a – 470 m e nel 1994 alla frana di fondo, a – 640 m, che ancora resiste, per assenza di seri lavori per forzarla.

Da non trascurare anche il ritrovamento della Prima cavità ad Est del M. Tre Croci (detta anche “Grotta dell’Est”).

Va anche aggiunto che notevoli esplorazioni condotte dai “concorrenti” del Gruppo Speleologico CAI Varese portano ad altrettanto grandi risultati, tra cui le nuove grotte Befanassa, Scondurelli, Nuovi Orizzonti e Mattarelli (importante novità recentissima).



**Grotta Schiaparelli: salone Galileo**



#### **4 - NECESSITÀ DI RICERCHE SPECIFICHE DI METEOROLOGIA IPOGEA**

Fin dai primi anni '90, a seguito delle novità sommariamente descritte al precedente Punto 3, ero personalmente ben conscio della necessità di procedere a ricerche specifiche e mirate poggianti su cardini di Meteorologia Ipogea, onde ricercare e dimostrare l'esistenza di connessioni tra varie grotte, al fine di indirizzare i lavori di disostruzione necessari a materializzare le congiunzioni medesime e quindi l'esplorazione e lo studio di nuove diramazioni di reticoli ipogei.

Infatti era evidente l'elevato addensamento e concentrazione di grotte (di diverso sviluppo esplorato e conosciuto) ed anche di buchi non catastabili, tutti interessati da sensibile circolazione d'aria a "tubo di vento", distinguibili con certezza in "bocche meteoalte" (numerose) e "bocche meteobasse" (minoritarie per numero), in particolari aree, quindi con elevata possibilità di connessione tra loro.

Una spinta ad intraprendere esperimenti specifici e sistematici venne da una sorprendente osservazione a seguito di una disostruzione volta ad ampliare l'ingresso della Grotta XXV Aprile (ubicata sotto Cima Paradiso), che era stretto e scomodo.

La sezione d'ingresso venne all'incirca raddoppiata nel breve volgere di qualche ora di lavoro. Ne seguì la constatazione, con sorpresa, che la velocità dell'aria espulsa, anziché dimezzarsi, come pareva logico, per via del raddoppio della sezione, era invece notevolmente aumentata e quindi anche la portata dell'aria uscente era fortemente cresciuta.

Ciò significava che l'ingresso della XXV Aprile costituiva il punto più resistivo di quel tratto di ipogeo e quindi il suo allargamento consentiva il transito di una maggiore portata d'aria che doveva essere stata tolta, si direbbe "rubata", a qualche

altro ingresso di ipogeo, evidentemente in collegamento con la XXV Aprile.

Bastò un'ispezione alla bocca della Grotta G. V. Schiaparelli (abbastanza vicina) per osservare che lì il flusso d'aria uscente era fortemente calato rispetto a quanto si era sempre notato in precedenza.

Da quella volta, l'aria circolante all'ingresso della Schiaparelli non ritornò più ai valori antecedenti all'episodio raccontato e rimase per sempre inferiore a quanto accadeva prima. Anche all'ingresso della VI Grotta della Valle del Beuscer (ubicata poco più sotto) si osservò lo stesso fenomeno, anzi la portata d'aria risultò, da quella volta, praticamente annullata, trasformando quella che era una bocca meteoalta (calda) in una bocca neutra.

La connessione tra le tre cavità in oggetto risultava quindi evidente.

A seguito di quel fatto, mi concentrai a programmare una serie di prove preliminari di tappatura di ingressi, meteobassi ("freddi") in regime invernale (con aria aspirata) coordinati con il rilievo contemporaneo di velocità (e quindi calcolo della portata) dell'aria alle bocche meteoalte ("calde"), ovvero con aria espulsa.

A ciò avrebbe fatto seguito un decisivo affinamento delle ricerche, ricorrendo a traccianti aeriformi specifici.

Su tali filoni si è poi effettivamente sviluppata la mia azione di ricerca e prove.

#### **5 - AREALI E GROTTI PRESCELTI PER GLI ESPERIMENTI**

Alcune aree precise, per le loro caratteristiche e la presenza di più grotte o bocche percorse da opposto flusso d'aria (entrante o uscente), in inverno, sono state da me individuate e circoscritte, al fine di procedere alle prove, dapprima di tappatura di ingressi e, successivamente, con impiego di traccianti aeriformi.



NOTA – Non vengono qui esaminate, citate e descritte grotte o “bocche neutre” (per lo più minori, tranne un caso) o “a sacco chiuso” o perchè direttamente connesse da vicino a grotte già in esame o perchè lontane da quanto investigato e non raggiungibili in tempi compatibili con le ricerche e quindi non rientrate negli esperimenti condotti.

Le quote altimetriche riportate sono in gran parte riferite alla cartografia IRTA o IGM ed a poligonale tra gli ingressi, infine, per pochissime rimanenti, verificate con un altimetro Thommen.

I dati fanno riferimento a quanto pubblicato nel volume “Il Massiccio del campo dei Fiori – Carsismo ed Idrologia ipogea” (cap. 10, comma [2]) ed altre pubblicazioni di cui all’apposita BIBLIOGRAFIA. Lo sviluppo indicato per gli ipogei si intende planimetrico, salvo diversa indicazione esplicita in caso di sviluppo spaziale.

### **5.1 – Area a Sud – Est del Monte Tre Croci**

Poco sotto la vetta del monte, nel cortile dell’ex Grande Albergo, si apre l’ingresso della grande Grotta Marelli (bocca meteoalta, ovvero calda), mentre più in basso, a breve distanza dal sentiero collegante via della Funicolare con il Sacro Monte, si trovano la Grotta L. S. e la Prima cavità ad Est del M. Tre Croci (entrambe bocche meteoalte).

Ancor più in basso, verso SE, a lato sinistro (monte) della strada sterrata collegante il tornante di quota 875 con il Sacro Monte, si apre l’ingresso della Grotta della Cupoletta (bocca meteoalta, fredda). A lato monte della strada Varese – Campo dei Fiori, presso il M. San Francesco, si trova “On the road”

Si riportano i dati principali riferentesi alle cavità esaminate, seguendo l’ordine alfabetico

GROTTA DELLA CUPOLETTA – 0092 Va = 2133 Lo Va, ingresso a quota 855 m s.l.m. sviluppo oltre 120 m, dislivello – 27,4 m.

GROTTA L.S. - 0172 Va = 2460 Lo Va, ingresso a 975 m s.l.m. sviluppo 40 m, dislivello – 11,5 m.

GROTTA MARELLI – 2234 Lo Va, ingresso a 1027 m s.l.m. sviluppo 5,8 km, dislivello – 530 m.

GROTTA ON THE ROAD – 2497 Lo Va, ingresso a 805 m s.l.m. sviluppo spaziale 33 m, dislivello – 10 m.

PRIMA CAVITA’ AD EST DEL M. TRE CROCI (o Grotta dell’Est) – 0244 Va, ingresso a 950 m s.l.m. sviluppo oltre 170 m, dislivello – 28,2 m.

### **5.2 – Settore di Valle del Beuscer – Valle della Stretta**

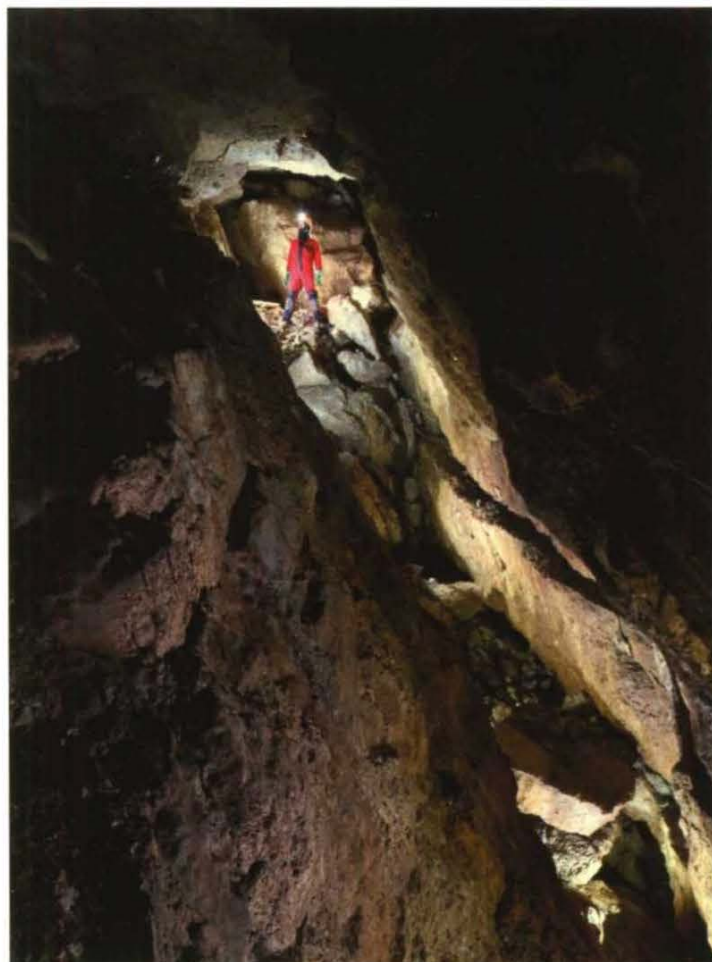
Tale ampio settore che parte da Cima Paradiso (sede dell’Osservatorio Astronomico, 1226 m s.l.m.) e dalla sua anticima (sede del ripetitore RAI, 1206 m s.l.m.), scende dapprima racchiuso tra le due valli in oggetto e poi, dopo la loro congiunzione, lungo la Valle della Stretta che ne prende il nome unico. Esso è molto vasto e raccoglie, ad oggi ed in totale, la maggiore estensione e profondità di grotte note del Campo dei Fiori.

#### **A - Grotte e bocche meteoalte (calde)**

Entro il territorio della Cittadella delle Scienze (Osservatorio Astronomico e adiacenze) si trovano 5 cavità la Grotta di Cima Paradiso poco sotto il Ripetitore RAI, Totò subito sotto l’Osservatorio, Grotta XXV Aprile, Grotta del Muschio (grotticella che altro non è che un ulteriore sbocco della XXV Aprile, con cui comunica attraverso un cunicolo impercorribile), nonché il Buco di quota 1140, poco sopra il solco della Valle del Beuscer (non catastato).

Fuori della Cittadella e più in basso, sul





**Grotta della Cupoletta**

lato monte dell'ex strada militare per il Forte di Orino, si posizionano l'ingresso del Primo pozzo della strada militare e (poco più in alto) di Prima e Seconda Grotta sopra la Schiaparelli.

Altri ingressi di ipogei, ancora minori e poco rilevanti, non sono stati considerati.

Tre metri sotto la strada anzidetta, si trova la bocca più importante in esame, quella della maggiore cavità esistente, la G.V. Schiaparelli.

Ancora più in basso ed in vicinanza sono ubicate II, III, IV, V, VI e VIII Grotta della Valle del Beuscer, di limitato sviluppo (trascurando altre minori), mentre a lato E

del solco di Valle del Beuscer si apre un altro importante ipogeo, la Bifora. Nelle vicinanze si trovano un buco non catastabile (Snif), e i due ingressi di Via col Vento (quello alto = VII Grotta della Valle del Beuscer), come già detto, parte integrante del grande complesso con la Schiaparelli e la Grotta di Cima Paradiso.

Sotto la strada Varese – Campo dei Fiori, a quota 960 m s.l.m. si trova l'ingresso alto (Scalpellini) della Grotta del Frassino, che è effettivamente una bocca calda.

### **B – Grotte e bocche meteobasse (fredde)**

Pochi metri a E del solco della Valle del Beuscer si aprono gli ingressi della IX Grotta della Valle del Beuscer (1023 m s.l.m.) e della X Grotta della Valle del Beuscer (926 m s.l.m.), mentre immediatamente a W dell'opposto incavo di Valle della Stretta si accede alla Grotta del

Frassino, bocca fredda più rilevante dell'intera area, per portata d'aria. Inoltre, sul dosso a W della stessa valle, verso il M. San Francesco, una voragine dal declivio E dolce introduce all'ampio ingresso della Buca dei Giurati (820 m s.l.m.).

Molto più in basso, nel solco di Valle della Stretta si trova l'ingresso di Nuovi Orizzonti (o Il Inghiottitoio di Valle della Stretta, 610 m s.l.m.).

### **C – Dati relativi alle cavità**

BIFORA – 0133 Va = 2421 Lo Va, ingresso a 1077 m s.l.m. sviluppo 0,6 km, dislivello + 7 m / – 126 m.



BUCA DEI GIURATI – 0111 Va = 2238 Lo Va, ingresso a 820 m s.l.m. sviluppo 162,5 m, dislivello + 58,7 m (dati non aggiornati alla recente apertura di ingresso alto).

BUS DEL FANTASMA (non ancora catastato) a quota 860 m s.l.m.

FRASSINO – SCALPELLINI – 0129 Va = 2417 Lo Va, ingresso basso a 895 m s.l.m. ingresso alto (Scalpellini) a 960 m s.l.m. ed esiste anche un terzo ingresso minore. Sviluppo 2,5 km, dislivello + 60 m / - 94 m. L'ingresso basso (Frassino) è una bocca meteobassa (fredda), l'ingresso alto (Scalpellini) è una bocca meteoalta (calda, vedasi più avanti al PUNTO 6).

GROTTA DI CIMA PARADISO – 0101 Va = 2202 Lo Va, ingresso a 1183 m s.l.m. sviluppo 1 km, dislivello + 4m / - 138 m.

GROTTA SOPRA IL TORNANTE DI QUOTA 981 – 0235 Va, ingresso a 985 m s.l.m. sviluppo 7 m, dislivello - 2 m / + 2,5 m.

GROTTA TOTO' – 2495 Lo Va, ingresso a 1183 m s.l.m. sviluppo spaziale 240 m, dislivello - 107 m.

GROTTA XXV APRILE – 0170 Va = 2458 Lo Va, ingresso a 1158 m s.l.m. sviluppo 0,6 km, dislivello + 10 m / - 90 m. Collegata con la GROTTA DEL MUSCHIO, 0169 Va = 2457 Lo Va, ingresso a 1167,5 m s.l.m. sviluppo 14,8 m, dislivello - 9 m.

G.V. SCHIAPARELLI – 6000 Lo Va, ingresso a 1112 m s.l.m. sviluppo oltre 5 km, dislivello - 640 m (collegata con Grotta di Cima Paradiso e Via col Vento).

GROTTA VIA COL VENTO (= VII GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER) – 0248 Va = 2496 Lo Va, ingresso alto (VII grotta della Valle Beuscer) a 1053 m s.l.m. ingresso basso (Via col Vento) a 1015 m s.l.m. sviluppo oltre 3 km, dislivello - 236 m. L'ingresso alto è una bocca meteoalta (calda), l'ingresso basso è una bocca neutra, le corrispondenti bocche meteobasse (fredde) sono collegate in modo intransitabile e corrispondono alla sopraddetta

Grotta sopra il Tornante di quota 981 ed altri buchi non catastabili (vedere più avanti, alla PROVA 2, PUNTO 6).

NUOVI ORIZZONTI – 2465 Lo Va, ingresso a 610 m s.l.m. sviluppo 7,08 km, dislivello + 11 m / - 228 m.

I GROTTA SOPRA LA SCHIAPARELLI, ingresso a 1116 m s.l.m. (non ancora catastata, di sviluppo limitato).

II GROTTA SOPRA LA SCHIAPARELLI, ingresso a 1127 m s.l.m. (non ancora catastata, di sviluppo limitato).

I GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER (alias BIFORA, vedere ivi)

II GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER – 0230 Va, ingresso a 1085 m s.l.m. sviluppo 6 m, dislivello - 7 m.

III GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER – 0232 Va, ingresso a 1085 m s.l.m. sviluppo 12,8 m, dislivello - 6,7 m.

IV GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER – 0226 Va, ingresso a 1075 m s.l.m. sviluppo 30 m, dislivello + 4,5 m / - 3,5 m.

V GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER – 0228 Va, ingresso a 1066 m s.l.m. sviluppo 36,3 m, dislivello + 1 m / - 20 m.

VI GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER – 0224 Va, ingresso a 1061 m s.l.m. sviluppo 32 m, dislivello - 27 m.

VII GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER – 0248 Va, è divenuto l'ingresso alto della Grotta Via col Vento (vedere ivi) dopo la congiunzione trovata il 16/3/1991 dal Gruppo Grotte CAI Carnago e associati nella F.S.V.

VIII GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER – 0225 Va, ingresso a 1037 m s.l.m. sviluppo 33 m, dislivello + 5,5 m / - 12,8 m

IX GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER – 0234 Va, ingresso a 1023 m s.l.m. sviluppo 8,5 m, dislivello - 6,5 m.

X GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER – 0258 Va, ingresso a 926 m s.l.m. sviluppo 5 m, dislivello - 6 m (dati non aggiornati relativi ad una successiva prosecuzione).



PRIMO POZZO SOTTO LA STRADA MILITARE – 0229 Va, ingresso a 1108 m s.l.m. sviluppo 6m, dislivello – 8 m.

PRIMO INGHIOTTITOIO DI VALLE DELLA STRETTA – 2449 Lo Va, ingresso a 885 m s.l.m.

NOTA. Le grotte di Cima Paradiso, GV Schiaparelli e Via col Vento sono ormai collegate ed il complesso totale presenta un dislivello di – 714 m con uno sviluppo complessivo di circa 10 km.

### **5. 3 - Settore di Cima Trigonometrica – Valle Barassina**

Si tratta di un vasto ed importante areale che inizia dalla vetta Trigonometrica (1226 m s.l.m.) e scende lungo Valle Barassina e vallecole collaterali, meritevole di incremento di ricerche speleologiche, celando indubbiamente vasti percorsi ipogei ancora sconosciuti, ipotizzabili da quanto di importante già esplorato ed ancor più dalle recenti prosezioni trovate alle grotte Mattarelli e Fulmini.

Le maggiori distanze ed i tempi di percorrenza più lunghi rendono ragione delle incomplete conoscenze. Anche le mie ricerche con traccianti ne sono state influenzate ed i minori riscontri sono legati a controlli collaterali all'adiacente settore di cui al precedente Punto 5.2 (Beuscer – Stretta) nonché ad una prova specifica effettuata, rimasta senza riscontro positivo, sicuramente per incompletezza delle verifiche, richiedenti molto maggior tempo di quanto disponibile.

#### **A – Grotte e bocche meteoaite (calde)**

Poco sotto la vetta, una verticale immette direttamente, a pozzo, nella Grotta sotto la Trigonometrica, vicino alla quale si trovano altri ipogei minori, mentre a lato monte della ex strada militare delle grate o delle

protezioni concernono gli ingressi verticali del III Pozzo della strada militare (1094 m s.l.m.), dell'Abisso Scondurelli (1085 m s.l.m.) e della Shanghai (= Il Pozzo della strada militare, 1110 m s.l.m.), inoltre, tra la strada militare e la soprastante stazione dei Fulmini si trova l'omonima cavità (1140 m s.l.m. con profondità – 110 m).

Più a W della Cima trigonometrica, sopra la strada militare, è ubicata la Busa della Befanassa (1167 m s.l.m.).

Invece, sotto la strada militare, sono ubicate la I Cavità di Valle Stradella (detta anche "Uno") e la Mattarelli, recentemente scoperta dal GS CAI Varese.

NOTA – La collocazione lontana e le conseguenti lunghe tempistiche necessarie hanno costretto ad escludere la II Cavità di Valle Stradella (detta anche "Due", a quota 875 m s.l.m.) ed il Bus de la Val Carbonera; entrambe richiederebbero, inoltre, preliminari lavori di disostruzione per liberare eventuali correnti d'aria.

#### **B – Grotte e bocche meteobasse (fredde)**

Per la sua collocazione nel solco della Valle Barassina, la quota bassa (585 m s.l.m.) e la sensibile corrente d'aria, è stata esaminata la Grotta Cattivi Pensieri.

#### **C – Dati relativi alle cavità**

ABISSO SCONDURELLI – 5506 Lo Va, ingresso a 1085 m s.l.m. sviluppo spaziale 674 m, dislivello – 263 m.

BUSA DELLA BEFANASSA – 5500 Lo Va, ingresso a 1167 m s.l.m. sviluppo spaziale 476 m, dislivello – 254 m.

CATTIVI PENSIERI – 2498 Lo Va, ingresso a 585 m s.l.m. sviluppo spaziale 113 m, dislivello – 54 m.

GROTTA DEI FULMINI – da catastare, ingresso a 1140 m s.l.m. profondità – 110 m.

GROTTA MATTARELLI – 6162 Lo Va, ingresso a 1020 m s.l.m. profondità – 417 m, sviluppo 2,9 km.



GROTTA SOTTO LA TRIGONOMETRICA – 0126 Va = 2414 Lo Va, ingresso a 1201 m s.l.m. sviluppo 68 m, sviluppo spaziale 121 m, dislivello – 49 m.

PRIMA CAVITA' DI VALLE STRADELLA (UNO), 0221 Va, ingresso a 1060 m s.l.m. sviluppo 140 m, dislivello – 39 m.

III POZZO DELLA STRADA MILITARE – 0021 Va = 2060 Lo Va, ingresso a 1094 m s.l.m. sviluppo 30 m, dislivello – 25 m.

SHANGHAI (= II POZZO DELLA STRADA MILITARE) – 2026 Lo Va, ingresso a 1110 m s.l.m. sviluppo spaziale 0,5 km, dislivello + 2m / – 98 m.

#### **5. 4 - Settore di Cima Merigetto**

Questo areale, molto vasto e posizionato verso il lato W della montagna, è quello che si è potuto investigare meno e con esito negativo dell'unica prova ivi condotta, a causa della notevole distanza dal termine della strada Varese – Campo dei Fiori, ove poter giungere con l'auto, pur avendo temporaneamente ottenuto un permesso per la percorrenza della ex strada militare (sterrata e stretta, quasi priva di spazi di sosta) dal Consorzio di gestione del Parco. Si è cercato di verificare se poteva esserci connessione tra la più importante cavità del settore, il Bus del Remeron, notevole bocca meteobassa (fredda), il cui ingresso si trova a 720 m s.l.m. e le diverse cavità ubicate nella zona sommitale della Cima Merigetto (1164 m s.l.m.), dovendo trascurare, a causa delle distanze e dei tempi lunghi di percorrenza, quanto trovatisi nella fascia di quota intermedia del monte. Va aggiunto che la prova effettuata dal Bus del Remeron, costringeva a controllare anche le importanti cavità del vicino settore Trigonometrica – Barassina (adiacente a Est) di cui si è già trattato nel precedente punto, in quanto non si poteva escludere a priori una connessione con qualcuna di quelle. Come si dirà più avanti, non si è trascurato neppure di controllare quanto

presente ancora più a Est (cfr. PROVA 11). Le escursioni di controllo sono quindi risultate lunghe ed impegnative.

Pertanto non appaiono in elenco, né si citano cavità, seppure importanti, ma praticamente non controllabili, perché posizionate nella fascia intermedia tra la zona alta e l'ingresso del Bus del Remeron e difficili da raggiungere entro tempi contingentati.

#### **A – Grotte e bocche meteoalte (calde)**

Sul versante Nord del Merigetto si aprono due bocche calde con forte circolazione d'aria, durante le giornate fredde, la Grotta della Cima Merigetto (a 1135 m s.l.m.) e, più a W, la Grotta presso la cima di q. 1137 (a 1120 m s.l.m.). Inoltre si trova la Buca Ambrosiana, a W del Merigetto, (a 1140 m s.l.m. circa), con circolazione d'aria meno pronunciata.

#### **B – Grotte e bocche meteobasse (fredde)**

Come detto, si è preso in considerazione il Bus del Remeron che si apre nella Valle della Tacca, la cui bocca presenta una tra le più notevoli circolazioni d'aria riscontrabili sul Campo dei Fiori (spesso si rilevano delle portate da 2 a 2,5 mc/sec ed anche più).

#### **C – Dati relativi alle cavità**

BUCA AMBROSIANA – Non ancora catastata, ingresso a quota 1140 m s.l.m. sviluppo 25 m, dislivello – 20 m (dati speditivi).

BUS DEL REMERON – 2205 Lo Va, ingresso a 720 m s.l.m. sviluppo spaziale 2,33 km, dislivello + 91 m / – 252 m.

GROTTA DELLA CIMA MERIGETTO – 0241 Va, ingresso a 1135 m s.l.m. sviluppo 8 m, dislivello – 2 m.

GROTTA PRESSO LA CIMA DI q. 1137 – 0252 Va, ingresso a 1125 m s.l.m. sviluppo 31 m, dislivello – 6,5 m (dati non aggiornati ad una successiva prosecuzione).



## 6 - PROVE DI TAPPATURA DI INGRESSI IPOGEI

Nella seconda metà degli anni '90, il progetto di percorrere nuove tecniche di ricerca volte a trovare prosecuzioni di nuove cavità e congiunzioni tra grotte, attraverso la Meteorologia Ipogea, sfruttando le correnti d'aria "a tubo di vento" tra ingressi meteoalti (bocche calde) e meteobassi (bocche fredde), era stato preso in considerazione entro il Gruppo Grotte CAI Carnago.

Dato che l'attività di campagna e le ricerche ipogee nel periodo 1980 - 1996 avevano portato molte novità ed ampliato notevolmente le conoscenze e che, nel contempo, quanto ritrovato era stato rilevato, mappato ed arricchito con puntuali osservazioni meteoipo, era tempo di passare all'azione con delle applicazioni mirate, dapprima ricorrendo a prove di tappatura di ingressi per verificare eventuali variazioni di flusso dell'aria a bocche ritenute potenzialmente collegate, per poi passare all'impiego di traccianti aeriformi utilizzabili quindi in modo più

mirato, proprio sfruttando gli esiti positivi ottenuti dagli esperimenti di tappatura.

L'area sotto Cima Paradiso, tra le Valli del Beuscer e della Stretta, per la concentrazione particolarmente alta di fenomeni carsici, venne subito scelta quale prima zona ove effettuare esperimenti.

La presenza di poche ma importanti bocche fredde sotto molte bocche calde sommitali e considerazioni volte ad evitare fattori meteorologici complicanti (fenomeni di condensazione) indicavano che la stagione invernale era ideale, utilizzando la forte



Grotta Schiaparelli : pozza a - 500 m



aspirazione d'aria attraverso le bocche fredde, nel periodo di minime temperature esterne (preferibilmente dicembre – gennaio – metà febbraio).

Nelle prove sono stato affiancato, a seconda delle disponibilità, da soci del mio Gruppo Grotte CAI Carnago, nonché del Gruppo Grotte CAI Gallarate, del Gruppo Grotte CAI Laveno e da Guglielmo Ronagli e vennero impiegate ricetrasmettenti per i collegamenti reciproci ed un anemometro a ventolina con gradazione 0,1 m/s.

### **A – Tappature all'ingresso della Grotta del Frassino**

Tele grotta, presentando l' ingresso principale basso ed uno alto (Scalpellini), a distanza breve tra loro (in altimetria circa 60 m, in linea d'aria poco meno di 100 m) si prestava bene per le prime prove di tappatura e così si iniziò subito con una verifica dall'esito positivo scontato, ma che serviva da approccio al tema, per ottenere riscontri utili per paragone, con esperimenti successivi.

Ad ogni tappatura dell'ingresso principale (bocca fredda) seguiva, entro circa 2 secondi, una diminuzione di almeno 0,3 – 0,4 m/s della velocità dell'aria espulsa dall'ingresso Scalpellini (bocca calda) e l'inverso accadeva togliendo la tappatura anzidetta, ciò che ripristinava la situazione iniziale. Va detto che, pochi metri sotto il medesimo ingresso principale del Frassino, ve n'è un altro intransitabile, che collega subito con la prima galleria interna e che nell'opposta Valle del Beuscer (a W) ve n'è un altro ancora, collegante con una diramazione dal Salone della grotta (senza contare che una prova d'anni seguenti con tracciante, avrebbe indicato anche un collegamento con il vicinissimo Primo inghiottitoio di Valle della Stretta).

In conclusione, la tappatura dell'ingresso principale non azzerava di certo il flusso

d'aria verso il qualsivoglia complesso sistema ipogeo ipoteticamente collegato, tuttavia essa era sufficiente a diminuire sensibilmente il flusso d'aria espulso dalla bocca alta (calda) Scalpellini e quindi l'esperimento forniva subito indicazioni preziose.

Una conseguenza immediata derivò dall'esperimento in tutte le future manovre di tappatura dell'ingresso principale in oggetto, la bocca calda (Scalpellini) sarebbe stata otturata preventivamente con robusto foglio di plastica ben fissato ai bordi, al fine di non perdere aria da lì e deviarla tutta verso il complesso ipogeo che si ipotizzava collegato e da scoprire.

Sotto tale condizione preliminare, vennero successivamente condotte prove di tappatura dell'ingresso principale della Grotta del Frassino, con osservazioni successive alle cavità più importanti dell'area sommitale di Cima Paradiso, poco sotto l'Osservatorio Astronomico

Schiaparelli, XXV Aprile, Grotta di Cima Paradiso e Bifora, con esiti netti e positivi in tutti i casi, con risposta entro 6 – 9 secondi circa e nette variazioni di velocità all'anemometro comprese tra 0,5 e 0,9 m/s, con i valori più bassi competenti a Schiaparelli e Grotta di Cima Paradiso ed i più alti per XXV Aprile e Bifora. Ce n'era abbastanza per ritenere molto fondato il collegamento multiplo del Frassino con le quattro anzidette.

### **B – Tappatura all'ingresso della IX Grotta della Valle del Beuscer**

Si è proceduto anche ad un esperimento con tappatura della bocca in oggetto (meteobassa – fredda), ottenendo riscontri positivi, dopo 2 – 3 secondi alla Bifora e alla Schiaparelli, con variazioni di velocità all'anemometro di 0,2 – 0,3 m/s, mentre alla XXV Aprile e alla Cima Paradiso i rilievi sono risultati negativi.



**NOTA 1** – Tutti gli esperimenti condotti e sopra riferiti hanno condotto a ritenere che l'onda di depressione o pressione determinata dalla tappatura o riapertura delle bocche si propaghi alla velocità del suono nell'aria entro gli ipogei.

**NOTA 2** – Come già descritto al cap. 3, nell'areale Cima Paradiso – Valle del Beuscer – Valle della Stretta, al termine dei lavori di allargamento dell'ingresso della Grotta XXV Aprile, il flusso d'aria alla sua bocca era fortemente aumentato, a discapito della circolazione d'aria interessante gli ingressi della Schiaparelli e della VI Grotta della Valle del Beuscer. Attorno a quelle cavità ne sono ubicate diverse altre e quindi tale settore si è proposto subito come molto interessante per l'accertamento di multiple connessioni.

## 7 – PROVE CON TRACCIANTE AERIFORME

Come tracciante si è scelto il Tetraidrotiofene (THT), formula  $C_4H_8S$ , un eterociclico, allo stato liquido, avente peso specifico molto prossimo a quello dell'acqua (0,998 Kg/l), punto di ebollizione =  $119^{\circ}C$ , odorosissimo,  $PM = 88,17$ , utilizzato per odorare il gas naturale (metano). In effetti, esso può essere avvertito all'olfatto, come odore solforato cattivo, anche in concentrazio-

ni infinitesime, secondo la letteratura = 1 ppb, rilevabile anche da estrapolazione di prove pratiche pari a 1 grammo in ben oltre 100.000 mc (quindi una sua presenza nell'aria, in zone abitate, avvertita da terze persone, creerebbe facilmente allarmismo, facendo pensare ad una fuga di gas).

Esso, in caso di sversamento nell'acqua, conferisce ad essa un sapore molto cattivo e questo è, sostanzialmente, il motivo per il quale è soggetto a regolamentazioni restrittive.

In contrasto con ciò è l'indubbio fatto che bastano minime dosi d'impiego per riconoscerne la presenza e quindi, con una scrupolosa valutazione preliminare, è possibile impiegarlo senza correre rischi, né produrre effetto ambientale negativo. L'olfatto rimane il sensore naturale di gran lunga più sensibile e, purtroppo, nessuno strumento esistente ha, tuttora, la capacità di avvicinarsi nemmeno un poco ad esso.



**Misura anemometrica ad ingresso grotta**



La valutazione almeno approssimativa delle distanze (ipogee) in gioco, ottenuta attraverso le pur parziali prove di tappatura di cui al precedente Punto 6, ha consentito in quegli anni di dosare meglio le quantità di tracciante, evitando inutili eccessi e quindi minacce, seppur ipotetiche, all'ambiente sotterraneo e alle acque (per queste ultime, ogni prova è stata condotta nel cuore dell'inverno per evitare contaminazione da condense: dicembre – gennaio e febbraio, preferibilmente (sfruttando il fatto che l'aria molto fredda è secca, ovvero ad umidità assoluta praticamente nulla), depositando

e facendo evaporare il THT liquido in una fondina posta all'ingresso delle bocche meteobasse (fredde).

Tali operazioni sono state condotte esclusivamente da me, in tutti i casi, onde prevenire errori accidentali, mentre per il successivo riscontro olfattivo alle bocche meteobasse (calde) sono state diverse volte aiutato da due cari amici, soci del Gruppo, Franco Pozzi e Italo Buttus e ad essi va il mio sentito ringraziamento. In qualche uscita sono stato coadiuvato da Guglielmo Ronaghi o da speleologi del Gruppo Grotte CAI Gallarate e del Gruppo Grotte CAI Laveno.



**Ingresso Buca dei Giurati**

La posa del THT alle bocche fredde è quasi sempre avvenuta di primo mattino, per sfruttare le rigide temperature (sovente ben sotto lo zero) e, di conseguenza, la massima portata d'aria inghiottita, versando il THT liquido, da 20 – 50 – 100 ml, secondo i casi, in piatti fondi (fondine), in ceramica o vetro, depositati a terra, appena dentro l'ingresso (va notato che la corrente fredda, per la sua conseguente maggiore densità, presenta la massima velocità rasoterra, come rilevabile all'anemometro). Soltanto in una prova preliminare, descritta qui di seguito, e poi anche nella PROVA 1, si è anche usato uno straccio imbevuto del liquido tracciante appoggiato dentro il piatto fondo.

La temperatura molto bassa dell'aria, come detto, ed il punto di ebollizione del THT relativamente alto (119°C) hanno sempre reso l'evaporazione del tracciante liquido molto lenta e ben diluita nel tempo, necessitando così di molte ore per completarsi. Tale fatto è sempre



stato importante per impedire a priori che nell'aria circolante a tubo di vento negli ipogei la concentrazione del THT potesse raggiungere punte nocive.

Riferisco che in tutti i casi, entro 24 ore, il liquido era totalmente evaporato. Al ritiro del piatto usato, onde evitare di propagare il cattivo odore dovuto a tracce residue impregnanti, è stato versato alcool etilico denaturato, nel piatto medesimo (e sullo straccio) dando fuoco all'alcool stesso, all'aperto, per bruciare e distruggere le tracce impregnanti.

Per meglio inquadrare le quantità di THT da utilizzare nei vari esperimenti, **due** semplici **PROVE PRELIMINARI** vennero effettuate alla Grotta Bifora e alla X Grotta della Valle del Beuscer. La prima si realizzò nel ramo alto della Grotta Bifora (a + 10 m) che inviava verso l'alto (in frana) una netta corrente d'aria che si supponeva uscire da alcune vicinissime bocche e dalla Schiaparelli (distante solo 40 m di quota e 70 m in linea d'aria).

Lasciando evaporare 20 ml di THT, si ebbe, entro alcune ore, la conferma della effettiva connessione con tutto quanto sopraddetto, rilevando olfattivamente un odore sensibile.

La seconda, con 40 ml di THT si condusse all'ingresso della X Grotta della Valle del Beuscer (bocca fredda), ottenendo, il giorno successivo, il riscontro positivo, con sensibile odore, alla bocca d'ingresso della Schiaparelli.

Era quindi chiaro che quantità di 50 ml sarebbero bastate anche per dei percorsi più lunghi e complicati, ricorrendo a 150 ml solo di fronte a fondate previsioni di percorsi molto lunghi e grandi volumi ipogei interessati.

Di seguito vengono riportati gli esiti ed i commenti relativi agli 11 esperimenti effettuati.

L'ordine di descrizione delle esperienze condotte non segue strettamente le cro-

nologie di effettuazione, ma bensì i settori geografici specifici considerati.

Le PROVE 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 sono state condotte nel Settore Beuscer – Stretta, la PROVA 9 nel settore del M. Tre Croci, la PROVA 10 nel Settore Trigonometrica – Barassina ed infine la PROVA 11 nel Settore del M. Merigetto, il più a W.

**LEGENDA** THT = Tetraidrotiofene, NO-THT = Non rilevato arrivo del tracciante, SI-THT = Positivo riconoscimento d'arrivo del tracciante, SO = Sensibile odore, DO = Debole odore, MD = Molto debole odore, TR = Tracce di odore, ND = Non ben determinabile, dubbio.

**TAVOLE** Sono riportate due tavole a colori che rappresentano gli esiti delle 2 prove preliminari sopra descritte (designate a – b) e delle 11 prove di seguito riportate e descritte.

Nella **TAVOLA 1 “Monte Campo dei Fiori (VA) – Area di Cima Paradiso”** sono indicate in colore rosso le grotte in cui è avvenuta l'immissione del tracciante THT, con una indicazione “i” segnalante il punto (in pianta) d'immissione, con i numeri progressivi 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6, relativi a ciascuna delle 6 prove, mentre in colore verde sono indicate le grotte dalle quali è comparso il tracciante, evidenziando con “u” ed i numeri progressivi 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6, i riferimenti alle relative 6 prove. Analogamente, sono indicati con le lettere iA e iB le grotte d'immissione del THT nelle due prove preliminari e con uA e uB le uscite del tracciante medesimo. Da notare che le uscite del THT riguardano, spesso, più grotte contemporaneamente. In pianta sono riportati in colore nero gli sviluppi delle principali grotte Cima Paradiso, XXV Aprile, Totò, Bifora, Schiaparelli, Via col Vento e Frassino, mentre delle altre cavità è mostrato il punto di ingresso.



La **TAVOLA 2 "Monte Campo dei Fiori (VA) - Cime: "Tre Croci, Paradiso, Trigonometrica, Merigetto"** è analoga alla prima, utilizzando gli stessi colori e le medesime lettere, con riferimento alle prove 7 - 8 - 9 - 10 - 11.

Sono indicati, per tutte le diverse cavità, i punti di ingresso.

## **A - SETTORE**

### **BEUSCER - STRETTA**

#### **PROVA 1 - DALLA IX GROTTA DELLA VALLE DEL BEUSCER**

Il rilascio è avvenuto versando, su piatto fondo con straccio imbevuto, 50 ml THT alla IX grotta della Valle del Beuscer (bocca fredda) a metà dicembre 2000.

I riconoscimenti alle bocche calde sono avvenuti con verifica dopo 1 giorno dal rilascio (24-25 h), 2 giorni (48-49 h) e 3 giorni (72-73 h). Durante tutti i giorni dei controlli, rilievo sempre negativo (NO-THT) a Grotta di Cima Paradiso e XXV Aprile - Muschio.

Dopo 1 giorno riscontri positivi (SI-THT) SO alla V Grotta della Valle del Beuscer, Buco n.c. Snif, Il Grotta della Valle del Beuscer, Schiaparelli, Prima grotta sopra la Schiaparelli, Bifora e due piccole cavità ad essa adiacenti, MD a Totò.

Dopo 2 giorni SI-THT SO a Bifora, DO a Schiaparelli e Prima grotta sopra la Schiaparelli.

Dopo 3 giorni SI-THT DO a Bifora

A conclusione, si ritiene che la permanenza prolungata di emissione di THT alla Bifora si leghi ad ambienti relativamente vasti (sale) ancorchè non conosciuti nel percorso ipogeo ignoto che ne rallenta, per riempimento dei vani, il percorso ed il successivo rilascio.

#### **PROVA 2 - RILASCIO DALLA GROTTA SOPRA IL TORNANTE DI QUOTA 981**

Utilizzo di 100 ml THT dalla grotticella suddetta, versato entro un piatto fondo, a metà gennaio 2001

I riconoscimenti alle bocche calde sono avvenuti con verifica dopo 1 giorno dal rilascio (20-23 h), 2 giorni (42-45 h) e nei giorni successivi.

Nei diversi giorni si è avuto rilievo negativo (NO-THT) a Il Grotta della Valle del Beuscer, Bifora e due piccole cavità ad essa adiacenti, oltre alla Grotta Marelli (questa però appartenente al settore di M. Tre Croci).

Dopo 1 giorno SI-THT SO a Via col Vento (ingresso alto), Buco n.c. Snif, Schiaparelli, Prima e Seconda grotta sopra la Schiaparelli, DO a IV Grotta della Valle del Beuscer e grotticelle vicine, XXV Aprile e Muschio. TR o ND alla Grotta di Cima Paradiso e alle V e VIII Grotta della Valle del Beuscer.

A tal punto ho proceduto alla tappatura degli ingressi di Via Col Vento (i. alto), Schiaparelli, Snif, Prima e Seconda grotta sopra la Schiaparelli, IV Grotta della Valle del Beuscer e grotticelle vicine, al fine di non disperdere da esse il tracciante e rinforzarne l'eventuale presenza ove si aveva incertezza per via delle minime tracce rilevate, come soprariportato (Cima Paradiso, soprattutto).

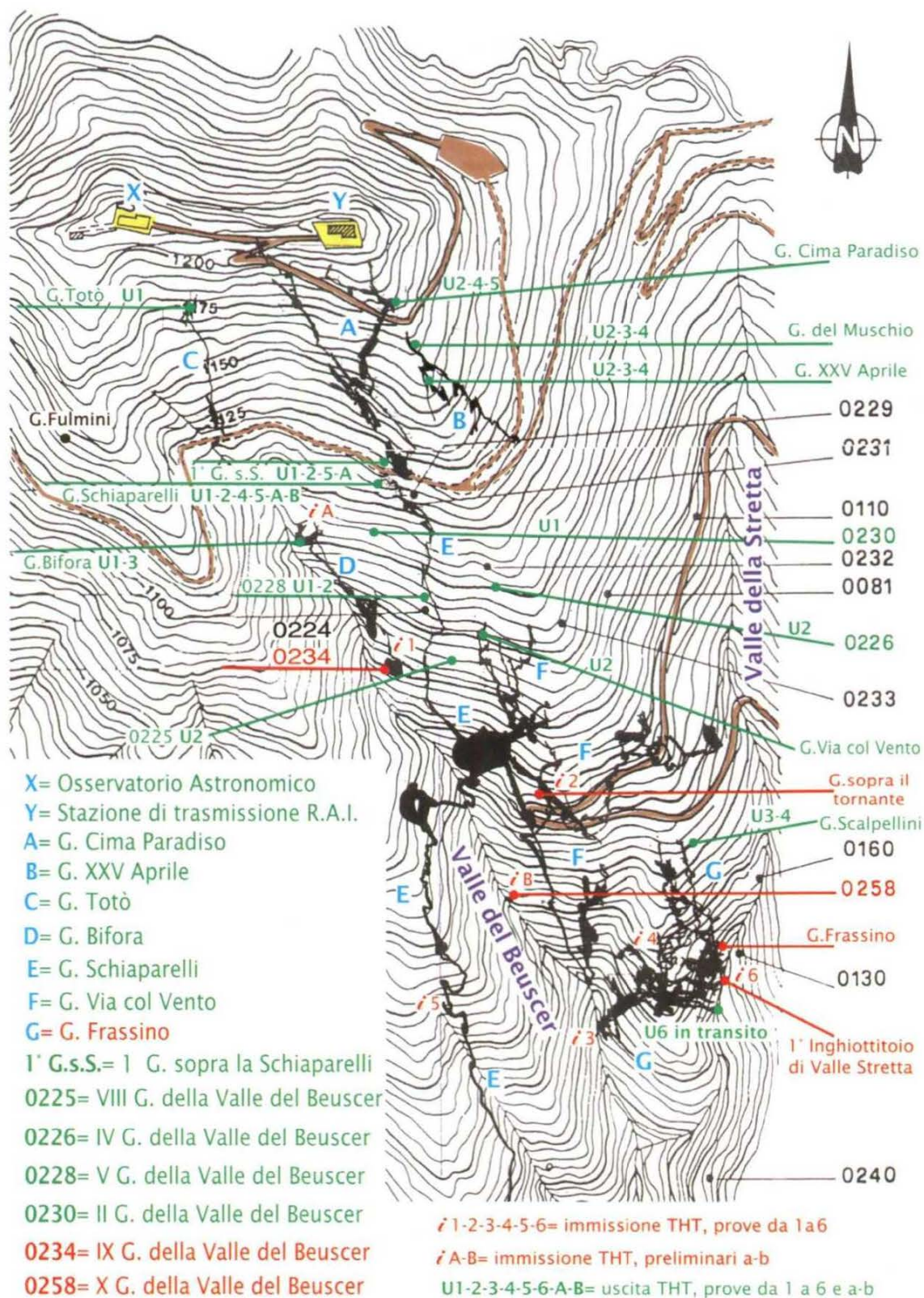
Dopo 2 giorni SI-THT SO a XXV Aprile e Muschio (aumento da DO a SO conseguente alle tappature anzidette), DO a Grotta di Cima Paradiso, V e VIII Grotta della Valle del Beuscer (nettamente positivo riscontro rispetto alle incertezze del giorno precedente, grazie alle tappature medesime).

Ho proceduto allora a togliere le tappature stesse e concentrare i controlli al solo importante ingresso alto di Via col Vento, rilevando che l'odore di THT decresceva per scomparire entro alcuni giorni.

Le conclusioni di ciò sono varie innanzitutto è provata con assoluta certezza la connessione entro un unico reticolo tra le importanti grotte Via col Vento, Schiaparelli, XXV Aprile e Cima Paradiso.

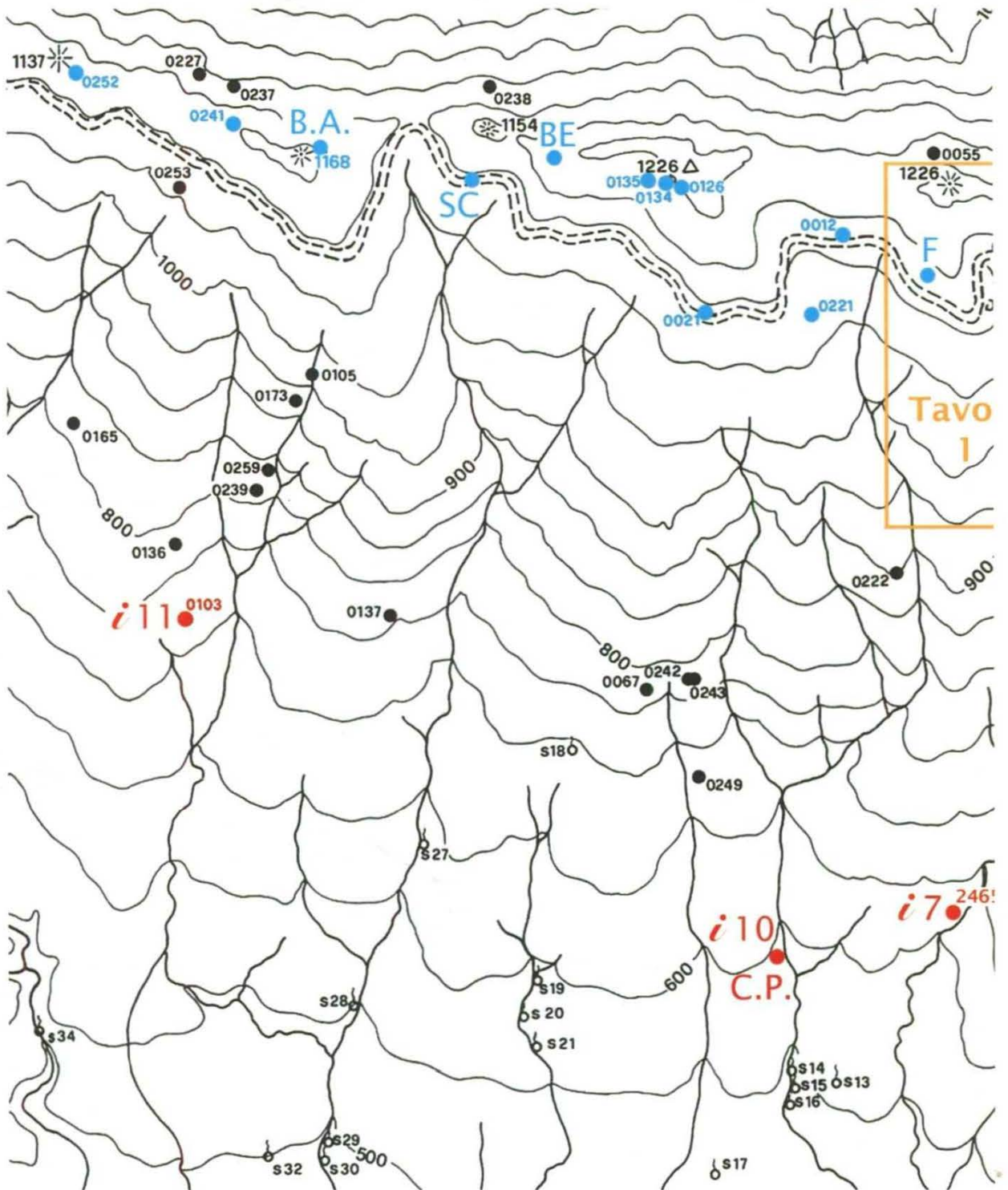


Tavola 1: Monte Campo dei Fiori (VA) - Area di Cima Paradiso

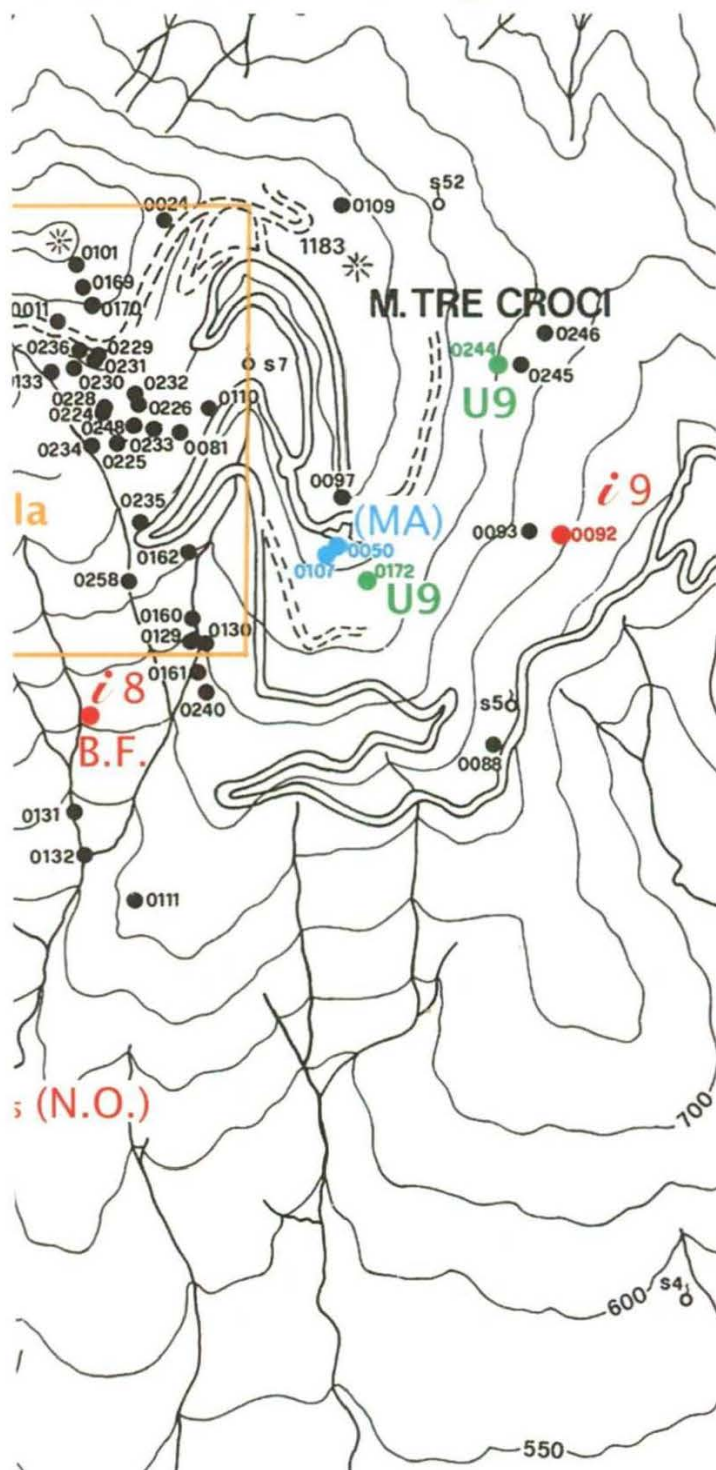




# Tavola 2: Monte Campo de Cime: Tre Croci, Paradiso, Trigono



# i Fiori (VA) metrica, Merigetto



0172= Grotta L.S.

0244= 1° G. ad Est del  
M. Tre Croci

B.F.= Bùs del Fantasma

2465(N.O.)= Nuovi  
Orizzonti

0092= G. della Cupoletta

C.P.= Cattivi Pensieri

0103= Bùs del Remeron

0107(MA)= Grotta Marelli

F= G. Fulmini

BE= G. Befanassa

SC= G. Scondurelli

B.A.= Buca Ambrosiana

●= Grotte meteoalte  
(bocche calde)  
monitorate

i 7-8-9-10-11=  
immissione THT,  
prove da 7a 11

U9= uscita THT, prova 9



Le varie grotticelle (bocche calde) connesse appaiono costituire evidentemente ulteriori ingressi minori di Via col Vento e Schiaparelli cui sono molto vicine planimetricamente. Ma al medesimo complesso deve appartenere anche la Bifora, poiché la PROVA 1 precedente l'ha dimostrata connessa con Schiaparelli. Viceversa, non appare connessione con la Grotta Marelli, ubicata più a W sotto il M. Tre Croci.

### **PROVA 3 – RILASCIO AL FONDO DEL SALONE (RAMO T1) DELLA GROTTA DEL FRASSINO**

Utilizzo di 100 ml di tracciante, versato entro un piatto fondo, presso l'estremità allora conosciuta dei rami Sud (Ramo T1), a fine gennaio 2001

I riconoscimenti alle bocche calde sono avvenuti con verifiche dopo 1 giorno dal rilascio (24-28 h), 2 giorni (48-50 h), 3 giorni (73-75 h), 4 giorni (96-98 h), 6 giorni (147-149 h), 7 giorni (171-172 h), 8 giorni (195 h), 9 giorni (220 h) e 11 giorni (268 h).

Le osservazioni hanno fornito risposte molto interessanti, non senza sorprese.

A - Innanzitutto, benchè il rilascio del THT fosse avvenuto in area "Profondo Sud" (ramo T1 oltre il "Salone") la bocca calda Scalpellini in cima agli opposti rami alti Nord ha espulso il tracciante in modo sensibile SO dopo 1 giorno, a degradare progressivamente fino alla scomparsa dell'odore entro 5 giorni.

B - Sorprendente l'esito a XXV Aprile – Muschio il tracciante è comparso dopo 1 giorno (SO), è scomparso al giorno 2, per ricomparire di nuovo al giorno 3 (SO) e scomparire definitivamente al giorno 4. Contemporaneamente, al giorno 1 è comparso da un buco non catastabile sotto la II Cavità sopra la Grotta di Rio Tinello ed al giorno 3 da un buco non catastabile sopra la Grotta di Rio Tinello.

Ne consegue che le vie che connettono il Ramo T1 presso il Salone del Frassino con XXV Aprile – Muschio sono due distinte, una relativamente breve ed una ben più lunga e la comparsa dai due buchi n.c. sopraddetti pare tracciarne i possibili percorsi sotto i rami Nord del Frassino e presso il solco di Valle della Stretta.

C - Alla Bifora il THT è comparso in ritardo, al giorno 3 (SO) per diminuire costantemente e scomparire il giorno 10. Pertanto si deve ritenere che il collegamento dal Salone del Frassino alla Bifora avvenga attraverso una via con grandi sale voluminose che trattengono il tracciante, ritardandone la comparsa e poi anche la scomparsa.

D - Non si è avuta, per tutto il tempo, alcuna comparsa del tracciante (NO-THT) né al Settore del M. Tre Croci (Marelli), né alle altre cavità del Settore Beuscer – Stretta (II Cavità sopra la Grotta di Rio Tinello, IV Grotta della Valle del Beuscer, Via col Vento, Buco n.c. Snif, Schiaparelli, Prima e Seconda grotta sopra la Schiaparelli, Grotta di Cima Paradiso), né al Settore Trigonometrica – Barassina (Fulmini, Shanghai, I Grotta di Valle Stradella, III Pozzo della Strada Militare).

### **PROVA 4 – RILASCIO AL CANYON DELLA GROTTA DEL FRASSINO**

Il Canyon rappresenta una grande galleria centrale del Frassino che collega direttamente i rami Sud con i rami alto Nord e Profondo Nord e quindi gli estremi opposti della cavità, sia in senso geografico, sia in senso di dislivello, tra i punti più alti ed i più profondi.

Nella prova sono stati utilizzati 100 ml di THT alla "Balaustra" del Canyon, a metà febbraio 2004.

I controlli sono stati effettuati dopo mezza giornata dal rilascio (16 h), dopo 1 giorno (25 - 26 h), dopo 2 giorni (44 - 47 ore),



dopo 3 giorni (77 - 80 h) e dopo 4 giorni (102 - 105 ore).

A - Il controllo dopo mezza giornata è stato effettuato alla bocca alta (calda) del Frassino (Scalpellini) poiché pareva evidente che di lì sarebbe ben presto uscito il THT e così è stato, per cui ho proceduto subito alla tappatura della Scalpellini onde non disperdere il tracciante ed obbligarlo a prendere altre vie.

B - Dopo 1 giorno, da nessuna delle cavità controllate si è riconosciuto il tracciante (NO - THT).

C - Dopo 2 giorni SI - THT da Schiaparelli e XXV Aprile - Muschio (DO per tutte).

D - Dopo 3 giorni SI - THT, netto a XXV Aprile - Muschio (SO), più debole alla Schiaparelli (DO) mentre alla Grotta di Cima Paradiso si è avuto esito molto dubbio (ND)

E - Dopo 4 giorni SI - THT a XXV Aprile - Muschio (DO) e Schiaparelli (MD).

F - Dopo 5 giorni NO-THT, ovvero scomparsa del tracciante, ad eccezione di un minimo residuo (TR) alla XXV Aprile.

G - Riscontri sempre negativi (NO-THT) alle altre cavità controllate, sia nel Settore Beuscer - Stretta (Grotta di Cima Paradiso, Totò, Bifora, Via col Vento), sia nel Settore M. Tre Croci (Marelli), sia nel Settore Trigonometrica - Barassina (Shanghai).

NOTA. Come alla PROVA 3, la Grotta XXV Aprile fa trasparire una duplice connessione con il Frassino, mostrando un rinforzo del tracciante con la comparsa da una seconda via.

### **PROVA 5 - RILASCIO AL RAMO W DEL BIFORO IN GROTTA SCHIAPARELLI**

Tale diramazione si trova a circa - 380 m dall'ingresso e risale verso NW divenendo successivamente impercorribile.

Sono stati rilasciati 50 ml di THT in data 8/2/2004 con la collaborazione di alcuni speleologi del Gruppo

Grotte CAI Gallarate. I controlli sono avvenuti dopo 1 giorno dal rilascio (26 - 28 h), 2 giorni (50 - 52 h), 3 giorni (67 - 71 h e 74 - 75 h), 4 giorni (91 - 92 h), 5 giorni (116 - 118 h), 6 giorni (140 - 142 h), 7 giorni (163 - 164 h), 8 giorni (190 - 191 h).

A - Dopo 1 giorno NO-THT in tutte le cavità controllate.

B - Dopo 2 giorni SI - THT alle cavità Schiaparelli e Prima grotta sopra la Schiaparelli (SO).

NO - THT ad altre cavità del Settore Beuscer - Stretta (Bifora, XXV Aprile, Via col Vento e grotte minori prossime ad essa, Totò, Buco n.c. Snif,), né del Settore Trigonometrica - Barassina (Fulmini, Shanghai, III Pozzo della Strada Militare, Prima grotta di Valle Stradella), né del Settore M. Tre Croci (Marelli, Grotta ad Est del M. Tre Croci). In tali cavità si è avuto riscontro negativo (NO-THT) anche ai controlli nei giorni successivi.

NOTA. Intanto, ad un primo controllo (a 50 h) alla Prima grotta sopra la Schiaparelli, mentre mi recavo a controllare il Settore Trigonometrica - Barassina, il THT non compariva (NO-THT), però al ritorno, dopo circa 75 minuti, la stessa Prima grotta sopra la Schiaparelli e la vicinissima Schiaparelli (distanza pochi metri) segnalavano il tracciante (DO) evidentemente in arrivo in quel frangente, così da potersi determinare in circa 51 h dal rilascio il tempo di percorrenza.

C - Dopo 3 giorni inizia una particolare situazione inattesa e altalenante di concentrazioni del THT espulso dalle cavità Schiaparelli, Prima grotta sopra la Schiaparelli e Grotta di Cima Paradiso. In tale giornata è SI-THT, nettamente (SO) alle cavità Schiaparelli e Prima grotta sopra la Schiaparelli, nonché molto scarso (MD) alla Grotta di Cima Paradiso. Peraltro, ad un ricontrollo dopo 3 ore si notava un forte calo del tracciante, con



(DO) alla Schiaparelli e alla Prima grotta sopra la Schiaparelli e NO-THT, ovvero scomparsa totale del tracciante stesso alla Grotta di Cima Paradiso.

D – Dopo 4 giorni (SI-THT) il tracciante risultava uscire a concentrazione maggiore rispetto al riscontro del giorno prima, sia per la Prima grotta sopra la Schiaparelli, sia per la Schiaparelli (SO) ed inoltre risultava nuovamente presente anche alla Grotta di Cima Paradiso (SO).

E – Dopo 5 giorni il tracciante diminuiva di poco alla Prima grotta sopra la Schiaparelli, alla Schiaparelli e alla Grotta di Cima Paradiso (rimanendo tra SO e DO).

F – Dopo 6 giorni si aveva una decisa diminuzione alle stesse tre cavità sopradette, scendendo a livello DO.

NOTA. Quindi, anche in questo caso si segnalano due vie distinte tra il punto di rilascio e quelli di uscita (Schiaparelli, Prima grotta sopra la Schiaparelli, Grotta di Cima Paradiso), come già accaduto per la Grotta XV Aprile in altro precedente esperimento (cfr. PROVA 3 e PROVA 4).

G – Dopo 7 giorni le concentrazioni si riducevano a minime tracce (TR) alla Schiaparelli e Prima grotta sopra la Schiaparelli, mentre nulla più si rilevava alla Grotta di Cima Paradiso (NO-THT).

H – Al giorno 8 non si rilevava più alcuna presenza del tracciante e la situazione non mutava più nemmeno ai riscontri dei 2 giorni successivi.

NOTA. In conclusione, mentre si ipotizzava, prima d'allora, che il Ramo W del Biforo si potesse collegare con ipogei del Settore ad Occidente (Trigonometrica – Barassina), ora si doveva dedurre che così non era e che, invece, il tracciante rientrava per altre vie (due distinte) nella stessa Schiaparelli, diverse dal percorso principale che si conosce, oltre a comparire, anche qui da due vie, alla Grotta di Cima Paradiso, ma non nella vicina XXV Aprile, come si sarebbe potuto immagi-

nare. Altrettanto non appariva alcun percorso dell'aeriforme dai Rami W del Biforo verso le cavità Bifora e Via col Vento.

### **PROVA 6 – RILASCIO AL PRIMO INGHIOTTITOIO DI VALLE DELLA STRETTA**

Il Primo inghiottitoio di Valle della Stretta è ubicato sul lato sinistro idrografico della omonima valle e si incontra scendendo, ad una distanza di un centinaio di metri circa dall'ingresso della Grotta del Frassino.

Sono stati impiegati 50 ml di THT, versati in piatto fondo e lasciati evaporare all'ingresso della cavità, bocca fredda (meteo-bassa) di debole flusso (effettuazione della prova ad inizio marzo 2004).

A – SI-THT Rilevata presenza dopo 1 giorno nella Grotta del Frassino, nella Galleria principale Sud poco prima della sua occlusione e cunicoli adiacenti, ma non nel Salone.

NO-THT nei 5 giorni di controllo alle cavità Totò, Grotta di Cima Paradiso, XXV Aprile – Muschio, Schiaparelli, Prima grotta sopra la Schiaparelli, Via col Vento, Bifora, nonché Shanghai e Fulmini (nel settore Trigonometrica – Barassina) e Marelli (nel settore del M. Tre Croci).

NOTA. Il non riscontro positivo nelle cavità investigate, oltre che a doversi ad eventuale connessione con piccole bocche meteoalte (calde) ignote o non controllate, potrebbe legarsi al transito dall'anzidetta area Sud del Frassino, divenendo il tracciante disperdibile verso il vicino ingresso alto (Scalpellini) del Frassino stesso, a discapito delle cavità ben più lontane, ingresso che non venne né controllato né tappato (si confronti, a tal proposito, con quanto effettuato nella PROVA 4). Ciò potrebbe essersi sommato anche all'impiego di modesta quantità del THT.

Va rilevata anche una complicità legata a tale inghiottitoio, che risulta molto riem-



pito e tappato verso il fondo da detriti e limo trascinati dalle piogge ed assorbiti immediatamente dalla bocca di ingresso che si trova allo stesso piano di fondo della vallecola.

### **PROVA 7 – RILASCIO ALLA GROTTA NUOVI ORIZZONTI (SECONDO INGHIOTTITOIO DI VALLE DELLA STRETTA)**

Sono stati impiegati 150 ml di THT, versati in piatto fondo e lasciati evaporare poco oltre l'ingresso della cavità, bocca meteobassa (fredda) che si apre a 610 m s.l.m. (esperimento realizzato a metà gennaio 2006, seguito da 2 settimane di controlli).

A- Dopo 5 giorni si è avuto un riscontro in minime tracce (ND) all'ingresso della Grotta On the road (settore del M. Tre Croci), non ripetutosi nei giorni successivi.

B – Non è stato ottenuto alcun riscontro positivo (NO – THT) nelle diverse cavità di seguito elencate, durante 2 settimane di rilievi Settore M. Tre Croci (Marelli e Prima grotta ad Est del M. Tre Croci), Settore Beuscer – Stretta (Schiaparelli, Prima grotta sopra la Schiaparelli, Primo pozzo sotto la strada militare, VIII grotta della Valle del Beuscer, XXV Aprile, Cima Paradiso, Via col Vento, Bifora) e Settore Trigonometrica – Barassina (Fulmini, Shanghai, III Pozzo della Strada Militare, Prima grotta di Valle Stradella, Scondurelli).

NOTA. Non si ritiene che la causa dei mancati riscontri sia da ricercarsi in un insufficiente impiego del tracciante, ma si pensa che essa sia dovuta a collegamenti con grotte e buchi ubicati in zone e quote intermedie non noti o che non sono stati controllati, per la distanza e quindi i tempi di accesso lunghi. Essi possono avere sottratto e disperso il tracciante non consentendo un riscontro con le grotte controllate e sopraelencate,

tutte lontane perchè presenti nelle aree di vetta del Campo dei Fiori. Nemmeno si può escludere, peraltro, che un tale collegamento con le zone di vetta non esista.

### **PROVA 8 – RILASCIO AL BUS DEL FANTASMA**

Il Bus del Fantasma (non catastato) si trova a quota 860 m s.l.m. in una vallecola a W della Valle della Stretta e quindi risulta prossimo anche al settore, più ad occidente, della Trigonometrica – Barassina. Esso rappresenta una bocca meteobassa (fredda) ad intensa circolazione d'aria, che produce condensa di vapore dall'aria espulsa, durante giornate estive calde e afose.

Proprio per la distanza planimetricamente non grande rispetto alla Valle Barassina, ubicata più a W, i controlli hanno coinvolto anche le cavità del Settore Trigonometrica - Barassina (si confronti più avanti col paragrafo C che elenca quelle cavità, con le loro caratteristiche).

Il rilascio di 80 ml di THT ed i successivi controlli (protrattisi per i 4 giorni seguenti) sono avvenuti nell'ultima decade di gennaio 2002, senza mai poter rilevare la presenza del tracciante in alcuna delle grotte.

Quindi NO-THT per le cavità del Settore Beuscer – Stretta (Bifora, Via col Vento, Grotta di Cima Paradiso, XXV Aprile – Muschio, Schiaparelli, Prima grotta sopra la Schiaparelli, Primo pozzo sotto la strada militare, IV e V Grotta della Valle del Beuscer) e per quelle del Settore Trigonometrica - Barassina (Fulmini, Shanghai e Prima Cavità di Valle Stradella).

NOTA. Si è quindi dovuto riscontrare il medesimo risultato negativo della PROVA 7 alla Nuovi Orizzonti (di cui al paragrafo precedente), con motivazioni evidentemente analoghe.



## **B – SETTORE DEL M. TRE CROCI**

### **PROVA 9 – RILASCIO ALLA GROTTA DELLA CUPOLETTA**

Sono stati impiegati 100 ml di THT, versati in piatto fondo e lasciati evaporare poco oltre l'ingresso della cavità, bocca meteobassa (fredda) che si apre a 855 m s.l.m. (effettuazione della prova a metà dicembre 2004, con aiuto, per i riscontri, da parte di un componente del Gruppo Grotte CAI Laveno).

A – Dopo 1 giorno, NO-THT alle cavità Marelli, Prima grotta ad est del M. Tre Croci e Grotta L.S.

B – Dopo 2 giorni SI-THT a Prima grotta ad Est del Monte Tre Croci e Grotta L.S. (SO).

NO-THT alla Marelli.

Anche in tutti i giorni successivi non si è mai ritrovato il tracciante alla Grotta Marelli. Viceversa esso è comparso in modo discontinuo nelle altre due cavità.

C – Dopo 3 giorni, NO-THT a Prima grotta ad Est del M. Tre Croci e Grotta L.S.

D – Dopo 4 giorni, SI-THT a Prima grotta ad Est del M. Tre Croci (SO) e Grotta L.S. (DO). Quindi anche in tale settore, il tracciante scompare e ricompare nei due ipogei sopraddetti, segnalando due vie di passaggio, a differente e distinto tempo di percorrenza, come già verificato a proposito di ipogei del settore Beuscer – Stretta (si confronti, a tal proposito, con PROVA 3, PROVA 4 e PROVA 5).

E – Dopo 5 giorni, SI-THT alla Prima grotta ad Est del M. Tre Croci (DO). NO-THT alla Grotta L.S.

F – Dopo 6 giorni, SI-THT alla Prima grotta ad Est del M. Tre Croci (MD).

G – Dopo 7 giorni, definitiva scomparsa del tracciante dalla Prima grotta ad Est del M. Tre Croci e fine delle osservazioni.

## **C – SETTORE TRIGONOMETRICA - BARASSINA**

### **PROVA 10 – RILASCIO ALLA GROTTA CATTIVI PENSIERI**

Sono stati impiegati 150 ml di THT, lasciati evaporare poco oltre l'ingresso della cavità, bocca meteobassa (fredda) che si apre a 585 m s.l.m. Prova realizzata a metà febbraio 2001

Non è stato ottenuto alcun riscontro positivo (NO – THT) nelle diverse cavità di seguito elencate, durante 2 settimane di rilievi Settore Beuscer – Stretta (Schiaparelli, XXV Aprile, Cima Paradiso, Via col Vento, Bifora) e Settore Trigonometrica – Barassina (Fulmini, Shanghai, III Pozzo della Strada Militare, Prima grotta di Valle Stradella).

Anche in questo caso si ritiene che i mancati riscontri siano dovuti a collegamento con grotte e buchi che si trovano in zone e quote intermedie e che non erano noti o non sono stati controllati.

## **D – SETTORE DEL M. MERIGETTO**

### **PROVA 11 – RILASCIO ALLA GROTTA BUS DEL REMERON**

Come si è spiegato al punto 5.4, il Bus del Remeron presenta una circolazione d'aria, da bocca fredda, molto importante (anche fino a 3 mc/sec) e questa constatazione ha spinto a verificare l'eventualità che l'aria fredda inghiottita in inverno possa raggiungere anche bocche calde ubicate nella fascia sommitale della montagna, non solo attorno alla Cima Merigetto che domina la Valle della Tacca, ma anche più a Est, soprattutto nel non lontano Settore Trigonometrica – Barassina.

Sono stati impiegati 150 ml di THT, in quanto si doveva tener conto della distanza notevole per raggiungere eventualmente ingressi meteoalti anche lontani e



l'esperimento è stato condotto a partire dall'ultima decade del dicembre 2001

Nei controlli non si è voluto trascurare di verificare anche grotte importanti decisamente più lontane e più a Est, come quelle comprese entro i settori Beuscer – Stretta e del M. Tre Croci, come la Marelli.

D'altro canto sono conosciuti gli esiti positivi di prove, in passato, con traccianti idrologici (Tinopal DMS-X e Leucophor BCF) condotti da Alessandro Uggeri del Gruppo Speleologico CAI Varese (vedasi comma [3] al cap. 10 BIBLIOGRAFIA) che segnalano il collegamento in profondità tra le acque che provengono dalle grotte Marelli (a Est) e Bus del Remeron (a Ovest) con le importanti sorgenti di Luvinate, Valle Luna e Fontanone di Barasso, per cui, almeno a livello di zone sature, il collegamento idrologico Est – Ovest dei percorsi ipogei è già da tempo accertato.

In effetti, i due diversi traccianti vennero rilasciati separatamente il Tinopal (5 kg) al fondo della Grotta Marelli (a circa – 500 m di profondità) e il Leucophor (4 kg) nel Bus del Remeron (a circa – 200 m di profondità) e comparvero, dopo giorni, in tutte le 3 sorgenti, ovvero al Fontanone di Barasso e alle sorgenti di Luvinate e Valle Luna, rivelando quindi l'esistenza di un unico complesso di circolazione idrica sotterranea.

Non si poteva, quindi, omettere di tenere sotto osservazione anche ipotetici collegamenti lontani Est – Ovest per via aeriforme, seppur improbabili.

Per molti giorni (con la collaborazione frequente di Italo Buttus e saltuaria di Guglielmo Ronaghi) sono state controllate le diverse cavità di ognuno dei settori presi in considerazione, come di seguito elencato, con esito negativo (NO-THT), non comparso il tracciante da nessuna grotta.

Settore del M Merigetto Buca Ambrosiana, Grotta di Cima Merigetto, Grotta presso la cima di q. 1137

Settore Trigonometrica – Barassina: Grotta sotto la Trigonometrica e buchi vicini, Prima cavità di Valle Stradella, Befanassa, Scondurelli, Ill Pozzo della strada militare, Shanghai, Fulmini.

Settore Beuscer – Stretta Schiaparelli, Prima Grotta sopra la Schiaparelli, Bifora, Grotta di Cima Paradiso, XXV Aprile – Muschio, Via col Vento.

Settore del M. Tre Croci Grotta Marelli. Gli spostamenti sono stati facilitati dalla concessione di permesso temporaneo di transito della mia auto sulla ex strada militare, onde poter avere tempo per raggiungere i settori più a W e i controlli sono stati condotti fino al termine della prima decade di gennaio 2002.

Come detto, tale impegno non ha sortito alcun riscontro positivo come si sperava.

La dispersione del tracciante da cavità di fascia altimetrica intermedia non controllate è la verosimile ragione dei riscontri negativi, anche posto che un collegamento con qualche cavità della fascia sommitale del Campo dei Fiori possa ugualmente esistere.

Eventuali futuri esperimenti con traccianti non potranno prescindere dalla tappatura preliminare di bocche calde ubicate ad altimetria intermedia, soprattutto nelle aree più prossime al Bus del Remeron, onde non perdere tutto o gran parte del prodotto e consentire possibili riscontri più lontano.

## **8 – ALTRI RILIEVI METEOROLOGICI**

Oltre ai riscontri relativi al THT sono state condotte molte altre osservazioni e raccolte di dati meteorologici ipogei, molto utili ed interessanti, cui si vuole accennare in questo capitolo.

Infatti, nel corso di varie escursioni dedicate a riscontrare il tracciante, sono state condotte, contemporaneamente, misure



di temperatura, di umidità relativa, di velocità dell'aria max e istantanea (anemometro) in diversi punti delle bocche di grotte visitate, calcolando così la velocità media e si è effettuato anche il rilievo topografico delle bocche più significative, traducendo le misure di velocità dell'aria in portate. Una grande messe di dati è quindi stata caricata nell'archivio del Gruppo Grotte CAI Carnago e da questo punto di vista, anche gli esperimenti di tracciamento che non hanno avuto esito positivo, sono risultati molto importanti per la raccolta dei dati complementari anzidetti. In qualche caso, i dati termometrici hanno mutuato delle risposte chiarificatrici senza dover ricorrere ad uno specifico tracciamento.

## **9 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Gli 11 esperimenti condotti e descritti (che salgono a 13, conteggiando anche le 2 prove preliminari) hanno permesso di accertare e dimostrare notevoli connessioni, anche se 4 di essi non hanno fornito riscontro positivo, offrendo agli speleologi lo spunto per intensificare ed indirizzare meglio le ricerche di prosecuzioni, che risultano molto promettenti, in quanto gli ipogei mancanti sono notevoli e probabilmente molto più estesi di quelli esplorati e conosciuti.

Diverse considerazioni specifiche sono già state esposte e riportate nelle 11 PROVE del cap. 7 precedente e ad esse si rimanda per i dettagli, ma oltre a ciò si sono ottenute risposte di carattere generale e complessivo.

### **9.1 – Settore Beuscer – Stretta**

**A** – Dalle PROVE 1 – 2 – 3 – 4 – 5 emerge, senza ombra di dubbio, che diverse importanti grotte del Settore Beuscer – Stretta (7 in totale) appartengono ad un unico reticolo interconnesso, talora

anche attraverso più vie si tratta delle cavità Schiaparelli, Via col Vento, Grotta di Cima Paradiso, XXV Aprile, Totò, Bifora e Frassino, tralasciando varie altre grotte minori.

Nel frattempo, tre di queste (Schiaparelli, Via col Vento e Grotta di Cima Paradiso) sono state effettivamente congiunte e formano ora un complesso che dovrà trovare ancora una ben maggiore estensione rispetto all'attuale che raggiunge i 10 km. Nel dettaglio, va precisato che le medesime tre si congiungono sicuramente anche per altre vie, ancora da esplorare, diverse dalle congiunzioni trovate.

**B** – Alcune congiunzioni da trovare, oltre ad aumentare, evidentemente, lo sviluppo del complesso, ne aumenteranno anche il dislivello, nel senso della profondità, che ora raggiunge i – 714 m (non invece verso la sommità perchè la quota 1183 m s.l.m. dell'ingresso più alto non appare superabile). Infatti nella Schiaparelli deve essere trovata la prosecuzione oltre la frana di fondo, costituente, quanto meno, una via di congiunzione che emerge dalla PROVA 4, ma che potrebbe anche non essere l'unica, dato che, pure con Bifora e XXV Aprile, attraverso il Frassino, sono apparse, con sicurezza, delle connessioni.

**C** – Dalle PROVE 3 – 4 – 5, risulta certo che, nel particolare sistema Schiaparelli – Frassino – XXV Aprile – Grotta di Cima Paradiso, esistono almeno doppie vie di collegamento seguite dal tracciante, con lunghezze e tempi di percorrenza nettamente diversi tra loro.

**D** – Le connessioni Frassino – Bifora e le seconde vie Frassino – Schiaparelli – XXV Aprile – Grotta di Cima Paradiso, indicano, attraverso i più lunghi tempi di percorrenza, che le lunghezze ed i volumi dei vani da scoprire sono veramente notevoli.

**E** – Prima e Seconda grotta sopra la Schiaparelli costituiscono bocche calde più alte, con delle separate connessioni



con Bifora e Schiaparelli, inoltre la Grotta Totò e il Buco di q. 1140 rappresentano pure ulteriori bocche calde superiori della Bifora.

**F** – III, IV, V, VIII Grotta della Valle del Beuscer, Primo pozzo sotto la strada militare ed altri buchi minori vicini, sono connessi con Schiaparelli e Via col Vento di cui rappresentano ulteriori bocche calde.

**G** – La IX Grotta della Valle del Beuscer costituisce una ulteriore bocca fredda (oltre al Frassino) della Bifora, con cui collega, molto probabilmente, attraverso una via che ne evita lo sbarramento idrologico di fondo (Sifone pensile della “Rana rossa”), ciò che dovrebbe introdurre anche nella via che scende verso il Frassino.

**H** – Ma la IX Grotta della Valle del Beuscer dimostra anche di essere una bocca fredda per la Schiaparelli, attraverso una ignota via indipendente da quella anzidetta per la Bifora, coinvolgendo anche il Buco n.c. Snif e II, V e VI Grotta della Valle del Beuscer,

**I** – La Grotta presso il tornante di quota 981 costituisce la bocca fredda mancante della Via col Vento, cui è vicinissima perchè sovrasta, soltanto per una decina di metri, un camino di quest’ultima. Semplici prove termometriche hanno indicato che 3 ulteriori bocche fredde della Via col Vento sono rappresentate da due buchi n.c. e da una grotta scoperta e lavorata da speleologi del Gruppo Grotte CAI Laveno presso il ponticello di q. 955 della strada Varese – Campo dei Fiori.

**L** – La X Grotta della Valle del Beuscer (bocca fredda) introduce alla Schiaparelli (vedasi seconda Prova preliminare) partendo da una quota 186 m più in basso e sicuramente ben a valle del Salone Galileo, data la posizione in pianta.

**M** – La PROVA 2 e la PROVA 3 fanno ritenere che due duplici vie di connessione

dal Frassino possano riguardare ipogei ignoti che discendono dalla XXV Aprile più a W, in planimetria, rispetto a quelli che competono alla Schiaparelli e alla Via col Vento, ovvero ben più a ridosso del solco di Valle della Stretta ove manca completamente la conoscenza di percorsi ipogei, benchè sulla traiettoria si trovino diverse cavità, tra cui i rami del Profondo Nord del Frassino ed il I inghiottitoio di Valle della Stretta. Inoltre il percorso noto e rilevato della XXV Aprile diverge da quelli della Grotta di Cima Paradiso, della Schiaparelli e della Via col Vento, dirigendosi verso Sud – Est, proprio verso il solco di Valle della Stretta.

**N** – La via da scoprire tra Bifora e Frassino deve comprendere volumi e vani (sale) di notevole dimensione, dato il ritardo di comparsa e di esaurimento dell’uscita del THT.

**O** – Dalla PROVA 5 emergono due collegamenti distinti tra il profondo Ramo del Biforo (a – 380) e gli ingressi della Schiaparelli e della Cima Paradiso, ma che non hanno nulla in comune con la XXV Aprile, che, in questo caso, non è toccata dal THT.

**P** – Il Primo inghiottitoio di Valle della Stretta sembra celare, con la sua occlusione causata dalle piogge che trascinano nella grotta materiali e limo depositati in quantità, una importante via ipogea lungo il solco della valle.

**Q** – Gli esiti negativi dei rilasci del THT alla Nuovi Orizzonti e al Bus del Fantasma introducono una difficoltà nelle ricerche, che è apparsa anche nei due settori più a W, e che è interpretata ai successivi punti 9.3 e 9.4.

## **9.2 – Settore del M. Tre Croci**

**A** – La PROVA 9 fornisce una indicazione importante segnalando la congiunzione tra la Grotta della Cupoletta e la Prima Grotta ad Est del M. Tre Croci, perché



compaiono 2 distinte vie di connessione (come già verificatosi in 3 casi nel Settore Beuscer – Stretta) e perchè i tempi di percorrenza del THT fanno pensare a percorsi ipogei ben più lunghi e vasti di quanto farebbe credere la relativa vicinanza tra gli ingressi delle due cavità.

**B** – La grande Grotta Marelli non è in connessione con la Grotta della Cupoletta e quindi la congiunzione con bocche fredde va ricercata altrove, forse con ciò che si trova sopra Velate e che non è stato oggetto di prove con THT.

### 9.3 – Settore

#### Trigonometrica - Barassina

I riscontri negativi dell'unica PROVA 10 effettuata a partire da Cattivi Pensieri non consentono di trarre conclusioni certe. E' possibile che la grotta si trovi troppo in basso per riuscire ad avere una connessione percorsa dall'aria con cavità che si trovano molto più in alto, nella fascia sommitale della montagna.

Però è vero che si conosce ancora troppo poco entro tale settore e che diverse novità importanti, anche recentissime, sono intervenute dai tempi del tracciamento (2001) ad oggi. In ogni caso, una prova, anche se dovesse riferirsi in futuro a diversa bocca fredda, non dovrebbe prescindere dall'effettuazione di un preliminare, almeno con delle semplici tappature di bocche calde ubicate in fascia altimetrica intermedia (oppure anche con tracciante) che individui i collegamenti che possono rubare e disperdere troppo prodotto, impedendo ogni verifica con quanto si trova più in alto. Poi, l'effettuazione della prova principale con tracciante dovrebbe essere preceduta da tappatura delle bocche che sono risultate positive e che sono vicine a quella di immissione del tracciante, onde non penalizzare ed escludere vie che portino più lontano.

### 9.4 – Settore del M. Merigetto

Come per il punto precedente 9.3, la PROVA 11 dal Bus del Remeron è risultata negativa e certamente il tracciante viene disperso da bocche relativamente vicine, compreso lo stesso ingresso alto (Remerazzo). Ugualmente, qualsiasi futura prova richiederebbe la neutralizzazione con tappatura preventiva delle bocche che causano dispersioni.

## 10 – BIBLIOGRAFIA

[1] UGGERI A. (1992). Analisi geologico - ambientale di un massiccio carbonatico prealpino (M. Campo dei Fiori, Varese). Geologia, geologia del Quaternario, idrogeologia - Università degli studi di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra.

[2] AMEDEO P. – BERRA M. – RIVOLTA G.P. – ZANETTI M. (1986). Il massiccio del Campo dei Fiori (VA) Carsismo e idrologia ipogea. Atti del Centro Studi per il Carsismo e la Tutela Ambientale. Vol. III, Aprile 1986. Ed. Valli.

[3] UGGERI A. - VIGNA B. (1991). Nuovi traccianti ed esperienze di valutazione della velocità di flusso in acquiferi carsici. Atti del Convegno "Ricerca e protezione delle risorse idriche sotterranee delle aree montuose" Brescia, Ottobre 1991.

[4] A.A. V.V – POLIGROTTA, Bollettino del Gruppo Speleologico CAI Varese, n°2 (1991), n°3 (1995), n°4 (2001).

[5] BUZIO A. – POZZO M. – A.A.V.V. (2005). Lombardia dentro, Vol. I – Bergamo, Sondrio, Varese, Como.

*Si ringraziano sentitamente tutti coloro che, a qualsiasi titolo, hanno coadiuvato durante le ricerche e gli esperimenti condotti.*

*Per le immagini gentilmente concesse si ringraziano Luana Aimar (3 foto) e Guglielmo Ronaghi (2 foto).*

*Le Tavole 1 e 2 costituiscono una rielaborazione di tavole del volume di Amedeo, Berra, Rivolta, Zanetti di cui al comma [2] della Bibliografia.*



# Soci GGN

Alberto <b>AGNESINA</b>	DOMODOSSOLA	349-1690976	<i>alberto_agnesina@libero.it</i>
Marcella <b>BALLARA</b>	COGNE	328-6352011	<i>marcella_ballara@hotmail.com</i>
Stefania <b>BERTOLASI</b>	VERBANIA	349-8048935	<i>niky.bs@libero.it</i>
Juri <b>BERTONA</b>	NOVARA	347-4757016	<i>juri.bertona@gmail.com</i>
Paolo <b>BOLZONELLO</b>	NOVARA	339-2671721	<i>paolo.bolzonello@libero.it</i>
Lia <b>BOTTA</b>	NOVARA	348-7646299	<i>laliascia@gmail.com</i>
Sara <b>BOTTA</b>	BELLINZAGO N.	0321-986933	<i>sarafab66@gmail.com</i>
Valerio <b>BOTTA</b>	BELLINZAGO N.	0321-986933	
Enrico <b>CAMASCHELLA</b>	NOVARA	347-7956119	<i>enrico@enicocamaschella.it</i>
Giacomo <b>CAPETTA</b>	NOVARA		
Letizia <b>CAPORUSSO</b>	TRENTO	338-6211816	<i>letizia_caporusso@homail.com</i>
Filippo <b>CARUSO</b>	ROMENTINO	338-6434114	<i>filippo.caruso@gmail.com</i>
Gian Domenico <b>CELLA</b>	NOVARA	347-3651499	<i>cellagd@hotmail.com</i>
Mariarosa <b>CERINA</b>	TRECCATE	333-8522678	<i>m.cerina@virgilio.it</i>
Gianni <b>CORSO</b>	NOVARA	347-3810639	<i>gianni1.corso@gmail.com</i>
Vittoria <b>DE REGIBUS</b>	NOVARA	347-1067893	<i>vittoriadr@gmail.com</i>
Valeria <b>DI SIERO</b>	NOVARA	335-7329830	<i>disiero@live.it</i>
Rosella <b>FAVINO</b>	TRECCATE	349-6358406	<i>rfavino@gmail.com</i>
Paolo <b>FAZIO</b>	OMEGNA	338-7619559	<i>pibemass@gmail.com</i>
Giulio <b>FERRARI</b>	MILANO	340-1157384	<i>ferrarigiulio@hotmail.it</i>
Francesco <b>FIGLIOTTI</b>	ARMENO	349-3980727	<i>info@buonisentieri.com</i>
Luciano <b>GALIMBERTI</b>	ALZATE	347-3059740	<i>galimberti.speleo@libero.it</i>
Marco <b>GALIMBERTI</b>	ALZATE	331-9577061	<i>galimba96@gmail.com</i>
Paolo <b>GALIMBERTI</b>	ALZATE	0321-925013	
Massimo <b>GALLETTI</b>	BEURA CARD.	328-3249974	<i>massimo.galletti1z1z@alice.it</i>
Marisa <b>GASSOLI</b>	BEURA CARD.	328-0046135	
Arianna <b>GIGANTE</b>	GALLIATE		
Daniele <b>GIGANTE</b>	GALLIATE	340-4898770	<i>daniele.gigante4@gmail.com</i>
Angela <b>GUIGLIA</b>	BELLINZAGO N.	0321-986933	
Fiorenzo <b>GUIGLIA</b>	BELLINZAGO N.	0321-986636	
Vittorio <b>LUZZO</b>	LAMEZIA TERME	0968-623446	
Riccardo <b>MAFFONI</b>	GALLIATE	349-0753261	<i>riccardo.maffoni@fastwebnet.it</i>
Giulia <b>MAIOCCI</b>	CASALE C.C.	349-7466494	<i>maioigiulia89@gmail.com</i>
Alex <b>MANCIN</b>	OLEGGIO	347-6934841	<i>alexmancin@alice.it</i>
Gian Tomaso <b>MASALA</b>	BARENGO	320-4815593	<i>giantomaso.masala@gmail.com</i>
Katia <b>MAUCERI</b>	NOVARA	339-4187654	<i>katia.mauceri@libero.it</i>
Roberto <b>MAZZETTA</b>	NOVARA	0321-450323	<i>Roberto.Mazzetta@bancopopolare.it</i>
Martina <b>MAZZETTA</b>	NOVARA	0321-450323	
Antonello <b>MORELLI</b>	OSTUNI	331-6760467	<i>morik4@libero.it</i>
Ilaria <b>MORMINO</b>	BOLOGNA	338-6124996	<i>ilaria.mormino@fastebnet.it</i>
Giovanni <b>PAVESI</b>	CASALVOLONE	338-6473561	<i>giopavesi@adslnocable.it</i>
Marco <b>PIROLA</b>	NOVARA	347-4627979	<i>marcopirola64@gmail.com</i>
Silvia <b>POMONI</b>	ALZATE DI MOMO	339-7827382	<i>silvia.pomoni@compass-group.it</i>
Francesca <b>PUCCIO</b>	NOVARA	339-8154742	<i>francesca.puccio@gmail.com</i>
Silvia <b>RAIMONDI</b>	NOVARA	339-1219006	<i>birtzu@hotmail.com</i>
Paolo <b>SEBASTIANI</b>	GRIGNASCO	349-6094835	<i>paolo_sebastiani@libero.it</i>
Chloè <b>TEUWISSEN</b>	COGNE		
Guy <b>TEUWISSEN</b>	COGNE	340-1360485	<i>g.teuwissen@gmail.com</i>
Roberto <b>TORRI</b>	CIRIÈ	340-3358738	<i>geolroby@hotmail.com</i>
Stefano <b>TORRI</b>	GALLIATE	338-2767432	<i>torriste@libero.it</i>
Deborah <b>VENEZIAN</b>	NOVARA	340-2889042	<i>deborah.venezian@yahoo.it</i>



Supplemento a CAINOVARA n. 61 - Giugno 2017  
Autorizzazione del tribunale di Novara n°17-86 del 17-7-1986  
Direttore responsabile: Silvio Giarda  
"Poste Italiane spa Spedizione in abbonamento postale D.L. 335/2003  
(conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 2, D.C.B. - Novara"  
Tipografia: Centrostampa Novara, via Gherzi, 1 - 28100 Novara

Impaginazione: Cristina Ciapparelli

## **ADDRESS ADRESSE**

Gruppo Grotte Novara CAI  
vicolo Santo Spirito, 4  
(I) 28100 Novara

Phone and fax: **0039 (0)321 - 625.775**

Sito internet: **<http://www.gruppogrottenovara.it>**

E-mail: **[info@gruppogrottenovara.it](mailto:info@gruppogrottenovara.it)**

Nel sito Internet trovate:

- elenco delle associazioni e degli enti che hanno ricevuto l'ultimo numero
- indirizzo delle associazioni e degli enti ove è consultabile la rivista

*You will find on our Internet site:*

- *who received the last issue of Labirinti (organizations, etc.)*
- *where you can read Labirinti (public libraries, clubs, organizations, etc.)*

Le fotografie e i disegni appartengono agli autori dell'articolo, salvo diversa indicazione:

Luana Ajmar: **73, 77, 80**

Gian Domenico Cella: **49**

Incisione di F. Granzini, da una fotografia di Ulderico Carnaghi - Boll. CAI 1889: **2**

Fiorenzo Guiglia: **16, 50**

Athanasius Kircher - *Mundus Subterraneus* (1678): **3**

Claudia Mellano: **23**

Guglielmo Ronaghi: **70, 79**

Stampato con il parziale contributo dell'Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi Onlus (AGSP).



Supplemento a CANTOVA 19.61 - Giugno 2017  
Spedizione abb. postale D.L. 353/2003 (conv. in l. 27/02/2004 n. 46) art. 1 comma 2, 017/B - Novara  
In caso di mancato recapito, restituire a: Gruppo Grotte Novara C.A.I. - Viaolo Santo Spirito, 4 - 28100 Novara

# LABIRINTI

# T'VBI B'IMMI