

Circolo Speleologico e Idrologico Friulano - Udine
Provincia di Udine - Assessorato all'Ambiente

IL FENOMENO CARSICO DELLE ALPI GIULIE (Friuli)

a cura di

GIUSEPPE MUSCIO, GIACOMO CASAGRANDE & FRANCO CUCCHI



Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia
s. II, vol. XXIV, 2011

Udine, 2011

Circolo Speleologico e Idrologico Friulano - Udine
Provincia di Udine - Assessorato all'Ambiente

IL FENOMENO CARSICO
DELLE ALPI GIULIE
(Friuli)

a cura di

GIUSEPPE MUSCIO, GIACOMO CASAGRANDE & FRANCO CUCCHI

Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia
s. II, vol. XXIV, 2011

Udine, 2011

Questo volume raccoglie i risultati della “Indagine sulla situazione delle cavità naturali”, supportata dall’Area Ambiente dell’Amministrazione Provinciale di Udine e svolta in collaborazione fra i gruppi speleologici del territorio provinciale

Redazione: Giuseppe Muscio, Adalberto D’Andrea, Umberto Sello, Margherita Solari, Maura Tavano

Un particolare ringraziamento all’Area Ambiente della Provincia di Udine, e in particolare a Sabrina Candelotto, per l’interesse mostrato verso il fenomeno carsico e la speleologia del Friuli e per l’attenzione con cui segue le attività dei gruppi speleologici locali.

Indirizzi degli autori degli articoli

Andrea BORLINI
Circolo Speleologico e Idrologico Friulano
via Diaz 58, 33100 Udine

Graziano CANCIAN
via Monte Calvario 48a, 34070 Gorizia

Giacomo CASAGRANDE
Gruppo Triestino Speleologi
Autorità di Bacino Regionale del Friuli Venezia Giulia
Contrada Savorgnan 9, 33057 Palmanova Ud

Franco CUCCHI
Commissione Grotte “E. Boegan”
Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi
via E. Weiss, 34127 Trieste

Pino GUIDI
Commissione Grotte “E. Boegan”
via di Donota 2, 34121 Trieste

Paolo MADDALENI
Circolo Speleologico e Idrologico Friulano
via Diaz 58, 33100 Udine

Paolo MANCA
Commissione Grotte “E. Boegan”
Servizio Geologico della Regione Friuli Venezia Giulia
Via Giulia 65/1, 34100 Trieste

Andrea MOCCHIUTTI
Circolo Speleologico e Idrologico Friulano
via Diaz 58, 33100 Udine

Giuseppe MORO
Circolo Speleologico e Idrologico Friulano
via Diaz 58, 33100 Udine

Giuseppe MUSCIO
Circolo Speleologico e Idrologico Friulano
via Diaz 58, 33100 Udine

Aurelio PAVANELLO
Commissione Documentazione e Comunicazione
del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico
Gruppo Speleologico Bolognese - Unione Speleol. Bolognese
Cassero di Porta Lame, 40122 Bologna

Maurizio PONTON
Circolo Speleologico e Idrologico Friulano
Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi
via E. Weiss, 34127 Trieste

Francesco PRINCIVALLE
Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi
via E. Weiss, 34127 Trieste

Stefano SANTI
Ente Parco Naturale delle Prealpi Giulie
Piazza del Tiglio 3, 33010 Prato di Resia Ud

Fabio STOCH
via dello Sboccatore 3/27, 00069 Trivignano Romano RM

Luca ZINI
Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi
via E. Weiss, 34127 Trieste

ISBN 978-88-89897-07-2

Le foto, ove non altrimenti indicato, sono dell’autore dell’articolo.

Copertina: Le antiche condotte freatiche nella Grotta Rotule Spezzate (foto P. Manca).

La responsabilità scientifica di quanto affermato nei testi è dei singoli autori. Tutti i diritti d’autore, di traduzione, elaborazione o riproduzione sotto qualsiasi forma, intera o parziale, sono riservati per tutti i paesi del mondo.

INDICE

Giuseppe Muscio & Giacomo Casagrande - La speleologia e il Massiccio del Monte Canin	p. 7
Pino Guidi - Canin sotterraneo: un secolo di esplorazioni	p. 13
Giuseppe Moro & Stefano Santi - Aree carsiche e tutela del territorio	p. 31
Pino Guidi & Aurelio Pavanello - Canin sotterraneo: quattro decenni di infortunistica	p. 37
Paolo Maddaleni & Pino Guidi - Leggende e misteri delle Alpi Giulie	p. 43
Maurizio Ponton - Note geologiche sulle Alpi Giulie Occidentali	p. 57
Andrea Mocchiutti - Morfologie superficiali: forme carsiche nell'area del Monte Canin	p. 81
Graziano Cancian & Francesco Princivalle - Mineralogia dei sedimenti pelitici nelle grotte del Massiccio del Monte Canin	p. 93
Fabio Stoch - La fauna cavernicola delle Alpi Giulie con particolare riguardo al Massiccio del Canin	p. 99
Giacomo Casagrande - Il complesso del Foran del Muss e l'evoluzione geomorfologica ipogea dell'area nord-occidentale del Massiccio del Canin	p. 115
Andrea Borlini - Le cavità del settore orientale del Massiccio del Monte Canin	p. 131
Paolo Maddaleni - Le cavità nella porzione settentrionale delle Alpi Giulie	p. 149
Giacomo Casagrande, Franco Cucchi, Paolo Manca & Luca Zini - L'idrostruttura del Monte Canin	p. 155
Appendice: Elenco catastale delle cavità delle Alpi Giulie	p. 181

Dal mito di Ercole a quello di Enea sino al cristianesimo aquileiese, per non parlare di Dante e del suo viaggio poetico nonché del romanzo di Giulio Verne “Viaggio al centro della terra”, entrare nel cuore del nostro pianeta è una aspirazione altrettanto affascinante dell’ esplorare i fondi marini e lo spazio che ci circonda. Le profondità terrestri sono, in effetti, quelle che conservano la maggiore attrazione per chi ami esplorare, conoscere, studiare qualcosa di nuovo in assoluto e scoprire quel che è celato alla luce del sole. Gli speleologi sono l’avanguardia di quanti, un giorno non molto lontano, scenderanno ad ammirare nelle tante grotte e cavità del nostro territorio, un Friuli altrettanto bello e ricco di suggestioni di quello che appare in superficie.

Una anticipazione di questo futuro ci viene dalla collana che la Provincia di Udine, con l’ausilio di eminenti studiosi coordinati da Giuseppe Muscio, ha dato in questi ultimi anni alle stampe e si conclude con questo libro dedicato al gruppo senza dubbio più interessante del mondo sotterraneo friulano: le Alpi Giulie.

Si tratta di una serie di volumi che qualificano l’Ente intermedio in un settore ove svolge una funzione di appoggio e promozione delle realtà sia scientifiche sia di volontariato, cui va il merito di valorizzare un patrimonio naturale ricchissimo, in parte già visitabile, in parte destinato a pochi, ma nel suo insieme una risorsa importante per la cultura del territorio.

È un viaggio compiuto con l’ausilio di più discipline che ci permette di conoscere a fondo e con linguaggio di facile approccio un insieme di luoghi, lanciando ampi squarci di luce, in particolare sul monte Canin, che vediamo dominare la catena alpina nord orientale.

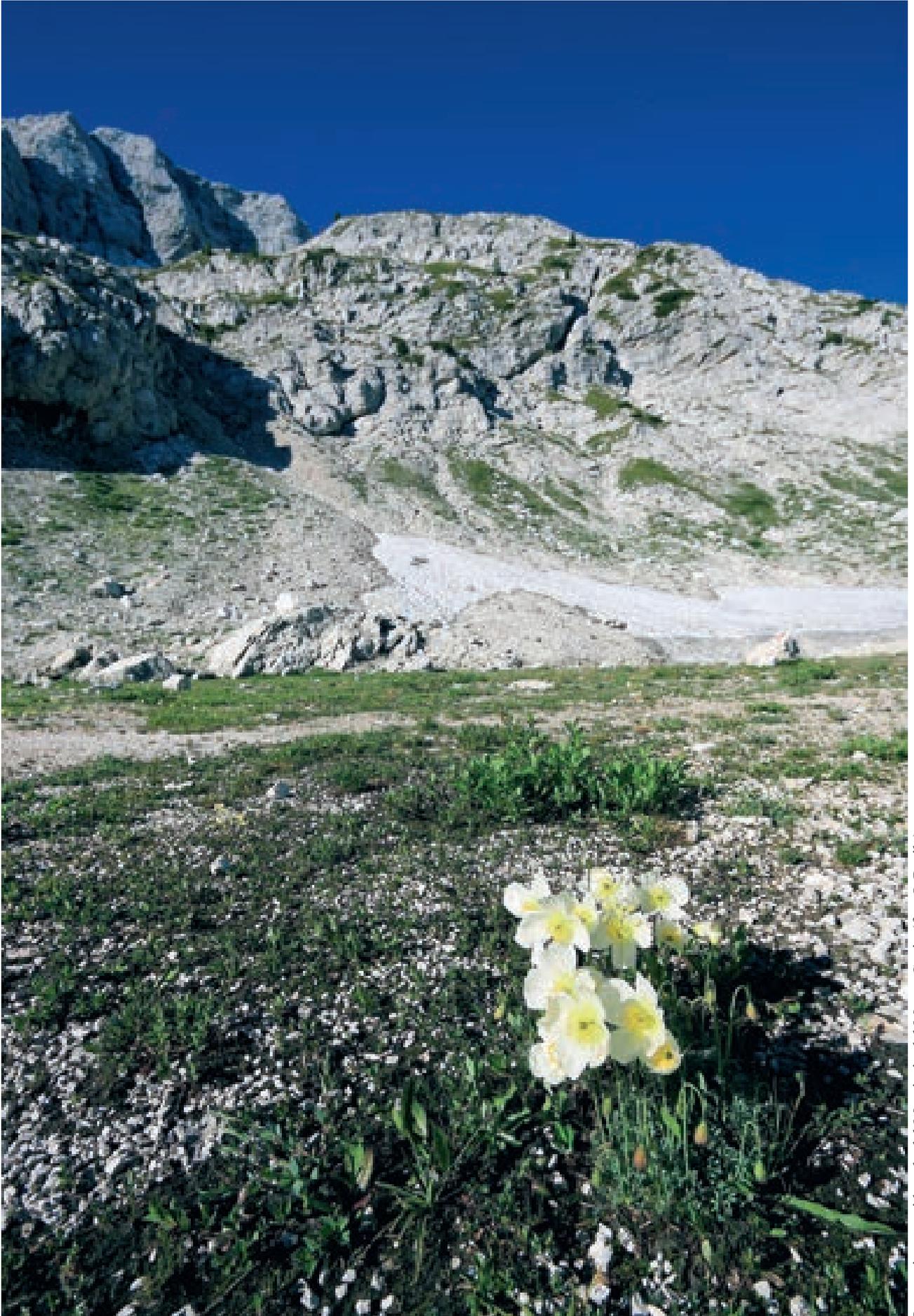
Se i più lo conoscono come un luogo di guerra (“Dopo tre giorni di strada ferrata, ed altri due di lungo cammino, siamo arrivati sul Monte Canino e a ciel sereno ci tocca riposar...”) e di leggende perlopiù fosche, dovrà essere considerato come un massiccio scigno contenente preziosità geologiche, una sorprendente fauna cavernicola, percorsi d’acque.

Nel presente volume si fa il punto sull’attività degli speleologi in un contesto per loro assai adatto ad una continuità di esplorazioni e di studi, rileggendo oltre un secolo di discese nelle cavità contrassegnate dal fenomeno carsico, in un susseguirsi di incomparabili ipogei ove la natura è in continua creazione.

A nome della Provincia di Udine, nel ringraziare tutti gli autori per i contributi dati a questa ed alle pubblicazioni precedenti nonché a quanti hanno reso possibile con il loro personale impegno professionale la loro realizzazione, auspico che questo importante lavoro possa essere considerato un essenziale apporto allo sviluppo delle scienze che attengono alla esplorazione speleologica e vi si possano convogliare ulteriori risorse umane e finanziarie.

La Provincia, da parte sua, continuerà a mantenere in questo ambito un ruolo di promozione e di sviluppo per quanto le spetta, con la certezza di compiere un vero e proprio servizio alla comunità che amministra e non solo.

Enio Decorte
Assessore all’Ambiente della Provincia di Udine



La porzione occidentale del Massiccio del Monte Canin (foto I. Pecile).

GIUSEPPE MUSCIO & GIACOMO CASAGRANDE

LA SPELEOLOGIA E IL MASSICCIO DEL MONTE CANIN

Riassunto

Nella descrizione del fenomeno carsico dell'area delle Alpi Giulie, grande spazio viene dato al massiccio del Monte Canin che, con le sue oltre duemila cavità naturali, è una delle aree carsiche più importanti del mondo.

Abstract

In the description of the karst phenomena of Julian Alps, great attention has been given to the Mount Canin massif, one of the most interesting karstic area of the world. More than two thousand caves are known in this carbonatic area.

Premessa

Quindici anni fa l'Amministrazione Provinciale di Udine ha proposto ai gruppi speleologici del proprio territorio di avviare una serie di indagini sulle caratteristiche del fenomeno carsico e, in particolare, sugli acquiferi carsici e sulla loro vulnerabilità.

A questo progetto è stato collegato un programma editoriale che ha visto la realizzazione di 6 volumi (cinque dedicati alle aree carsiche ed uno alla bibliografia speleologica): un migliaio di pagine che costituiscono una vera e propria enciclopedia speleologica della Provincia di Udine.

Al completamento del progetto mancava solo il volume sulle Alpi Giulie la cui descrizione viene, finalmente, qui proposta. La ragione di questa attesa è stata la complessità del problema da affrontare dato che questo settore delle Alpi comprende il massiccio del Monte Canin con oltre duemila grotte in pochi kmq di affioramenti carbonatici, all'interno dei quali sono presenti

decine di abissi che superano le centinaia di metri di profondità. Si tratta di un'area carsica di grandissima importanza, certamente una delle più importanti del mondo, la cui descrizione non può seguire i criteri già adottati nei precedenti volumi di questa collana. Non verranno infatti descritti sistematicamente i sistemi carsici ma l'intento è quello di fornire una visione d'insieme del reticolo sotterraneo e delle sue implicazioni idrologiche. I sistemi sotterranei di tutto il massiccio hanno, in generale, caratteristiche morfologiche simili, date principalmente da una tipica successione di pozzi, forre e condotte forzate (sia attive che antiche); alcuni hanno sviluppi veramente da record (decine di chilometri di sviluppo con anche oltre 1000 metri di profondità).

Una notazione merita l'uso dei numeri di catasto: in genere sono stati preferiti quelli del Catasto Friuli (Fr) che hanno una radice storica più profonda e, spesso, sono l'unico riferimento presente in bibliografia. Accanto è stato indicato anche il numero di catasto regionale, al quale si fa riferimento, ad esempio, anche nella cartografia allegata. A tal proposito si ricorda che sono fondamentali, per una migliore lettura del volume, le carte tematiche proposte (geologica, morfologica e idrologica) e le tavole che riportano la posizione degli ingressi delle cavità (con indicato il numero di catasto regionale per quelle più estese) e i rilievi di alcuni dei più importanti complessi.

All'imponenza dei sistemi carsici sotterranei si aggiunge la presenza di un carsismo superficiale particolarmente sviluppato e con una esposizione delle forme continua ed apprezzabile su tutta l'estensione dell'altipiano, conferendogli un paesaggio di una bellezza unica e selvaggia.

I principali settori carsici del massiccio saranno comunque oggetto di una descrizione con riferimento ai sistemi di maggiore sviluppo, tenendo conto di una particolare difficoltà: soprattutto in questi ultimi anni le esplorazioni vengono in parte condotte da gruppi stranieri (soprattutto dell'Est europeo). Questi spesso possono operare senza alcun contatto con le realtà speleologiche locali e senza poi trasmettere i risultati delle loro esplorazioni. Possiamo anche notare che se speleologi italiani si comportassero in questa maniera in occasione di spedizioni all'estero, sarebbero oggetto di particolari attenzioni (peraltro comprensibili) da parte delle locali autorità.

Delimitazione delle aree investigate

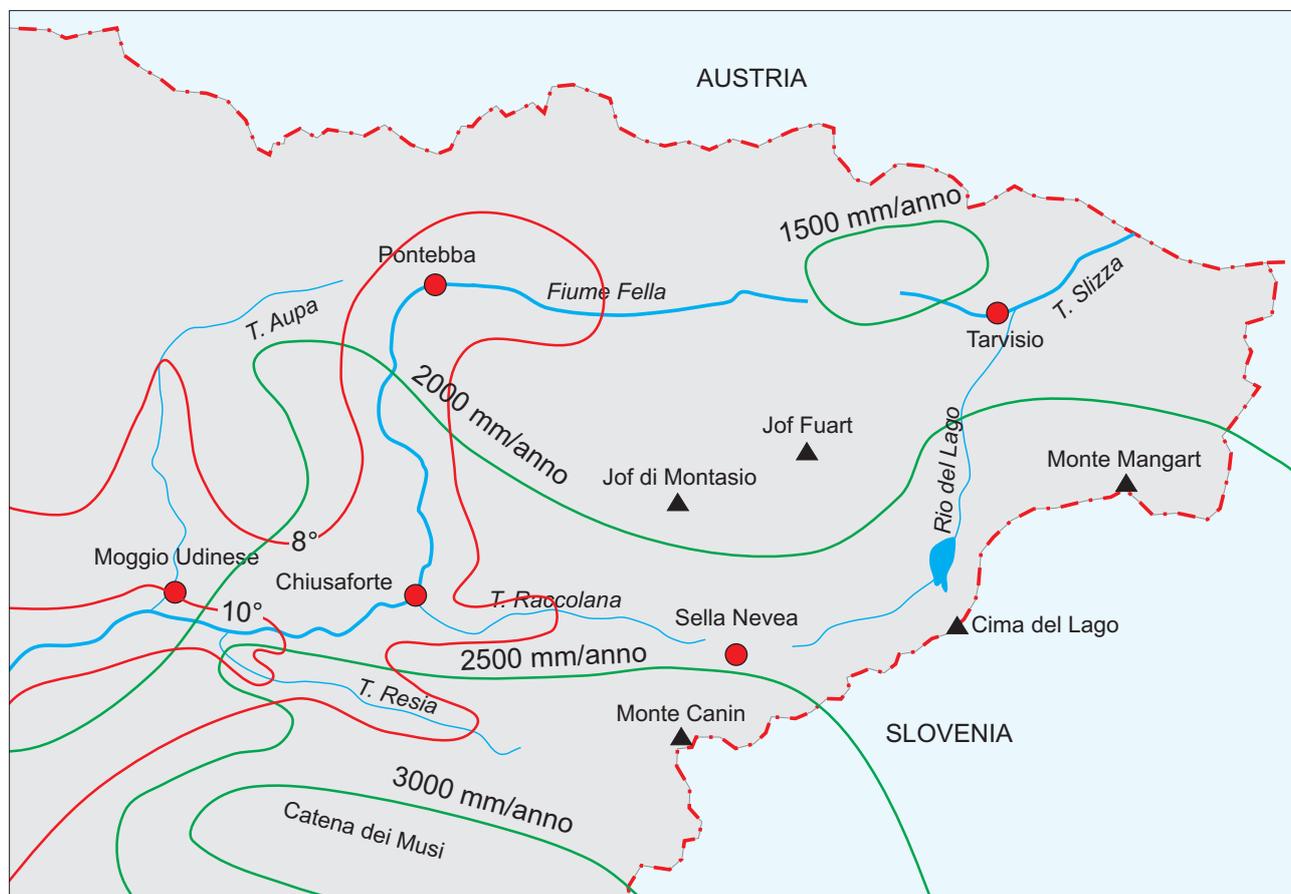
L'area oggetto delle indagini è quella delle Alpi Giulie (porzione italiana) che, geograficamente, sono delimitate a N e W dal corso del Fiume Fella e a S dal Torrente Resia.

La maggiore area di interesse speleologico è, come detto, quella del massiccio del Monte Canin, sebbene fenomeni carsici siano presenti in

altre aree come quella del Monte Cimone, dello Jof di Montasio, della Val Saisera, ma si tratta in tutti i casi di fenomeni non particolarmente sviluppati. Nel complesso si tratta di oltre 2000 grotte (come detto la quasi totalità localizzate nell'area del Canin): i maggiori sistemi sono quelli indicati nella successiva tabella. La presenza nell'area di una ventina di sistemi che superano i 500 metri di profondità (senza contare quelli che si aprono in territorio sloveno, cinque dei quali superano i mille metri di profondità ed uno presenta la verticale unica più profonda del mondo: 643 metri) è indicativa dell'interesse esplorativo del massiccio del Monte Canin e perchè sia divenuto, dagli anni Sessanta del secolo scorso in poi, una vera mecca per gli speleologi di tutto il mondo.

Carte climatiche

Come evidente dalla figura sotto proposta, l'area è ad alta piovosità, localizzata com'è a N del centro di scroscio dei Monti Musi (che costituisce il massimo di piovosità italiano con una



Piovosità annua (in verde) e temperatura media annua (in rosso) dell'area oggetto di studio.

Grotta o Sistema	Località	Quota in m slm	Sviluppo planim. in m	Profondità in m
Ceki2	Plesivec - Slo	2034	5000	-1525
Complesso Mala Boka-BC4	Kaninski Podi - Slo	1750	8873	-1319
Complesso Veliko Sbregio	Goricica - Slo	2080	12000	-1241
Reneievo Brezno	Kaninski Podi - Slo	-	-	-1215
Vandima	Rombon - Slo	1822	2800	-1182
Complesso Foran del Muss	Foran del Muss	2012	16000	-1110
Led Zeppelin	Forca sopra Poviz	2130	4000	-1030
Skalarjevo Brezno	Rif. Skalarja - Slo	2335	3216	-925
Brezno Pod Velbom	Kaninski Podi - Slo	-	-	-910
Complesso Col delle Erbe	Col delle Erbe	1928	~22000	-890
BC10	Kaninski Podi	-	1700	-860
Queen Mama	M. Lopa	2230	4500	-790
Complesso Col Lopic	Pian delle Lope-Col Lopic	1800	4600	-805
Complesso Sisma-Laricetto-Fonda	Conca Gilberti	1850	6000	-770
Complesso S20-S21-FDZ22	Altopiano NO	1920	560	-760
Amore quanto	Pala Celar	2000	2000	-745
Complesso Casermette-Findus	Pala Celar	1948	-	-740
ET5	Col delle Erbe	1918	1056	-726
Abisso II del M. Poviz	Poviz	1888	685	-720
Abisso Prez	Conca dei Camosci	1796	450	-654
Vrtiglavica	Mali Babanski Sked. - Slo	1830	-	-643
Abisso Martini	Poviz	1885	-	-625
Abisso Città di Udine (Fr 1837)	Col Lopic	1900	235	-625
Abisso Boegan	Conca Boegan	1885	663	-624
OP3	Punta Medon	1880	1200	-624
Brezno Hudi Vrsic	Hudi Vrsic - Slo	2230	737	-620
Net10-Pero	Pala Celar	2000	600	-664
Cicogne	Plesivec - Slo	1900	150	-585
Complesso Vianello-Bus d'Ajar (collegato al Comp. Col delle Erbe)	Col delle Erbe	1850	7000	-585
Abisso De Gasperi	Robon	1890	321	-512
Complesso Casere Goriuda	Casera Goriuda	1410	4500	-169

I dati catastali dei principi sistemi sotterranei del massiccio del Monte Canin, compresi quelli del settore sloveno.



Interno di DP (foto G. Casagrande).

media di oltre 3000 mm/annui ma con punte di oltre 5000 mm/annui); la fascia del Massiccio del Monte Canin ha una piovosità media attorno ai 2500 mm/annui. Questa rilevante piovosità marca ovviamente le caratteristiche morfologiche della zona e fornisce un notevole apporto al reticolo drenante, peraltro esclusivamente sotterraneo.

Nell'analizzare le caratteristiche climatiche dell'area bisogna anche tenere conto del fatto che il Canin ospita ancora un ultimo (seppure ridottissimo) lembo del ghiacciaio più orientale (ed a bassa quota) delle Alpi.

Per quanto riguarda le temperature medie annue esse mostrano una notevole variazione con i valori medi più alti nelle porzioni più meridionali (10°C) mentre il valore medio dell'area è attorno agli 8°C (ovviamente con medie molto più basse per le aree in quota).

Sorgenti

Nonostante la diffusione del fenomeno carsico, il massiccio del Monte Canin mostra, in territorio italiano, un'unica sorgente veramente rilevante (Fontanon di Goriuda, Fr 1) mentre le altre appaiono meno significative (Fontanone del Monte Sart, Pian delle Loppe, Ghiro, ...); numerose sono, invece, le sorgenti in territorio sloveno (Glijun, Zvica, Boka, Srnica, Bocic Jama, Moznica, ...). Anche per questa ragione la descrizione dell'area carsica del Canin non potrà non tenere conto dei sistemi carsici che si sviluppano in territorio sloveno.

Uso delle aree carsiche

L'area carsica del Monte Canin è unica al mondo ma, purtroppo, è solo parzialmente oggetto di tutela (la porzione occidentale che ricade all'interno del perimetro del Parco Regionale

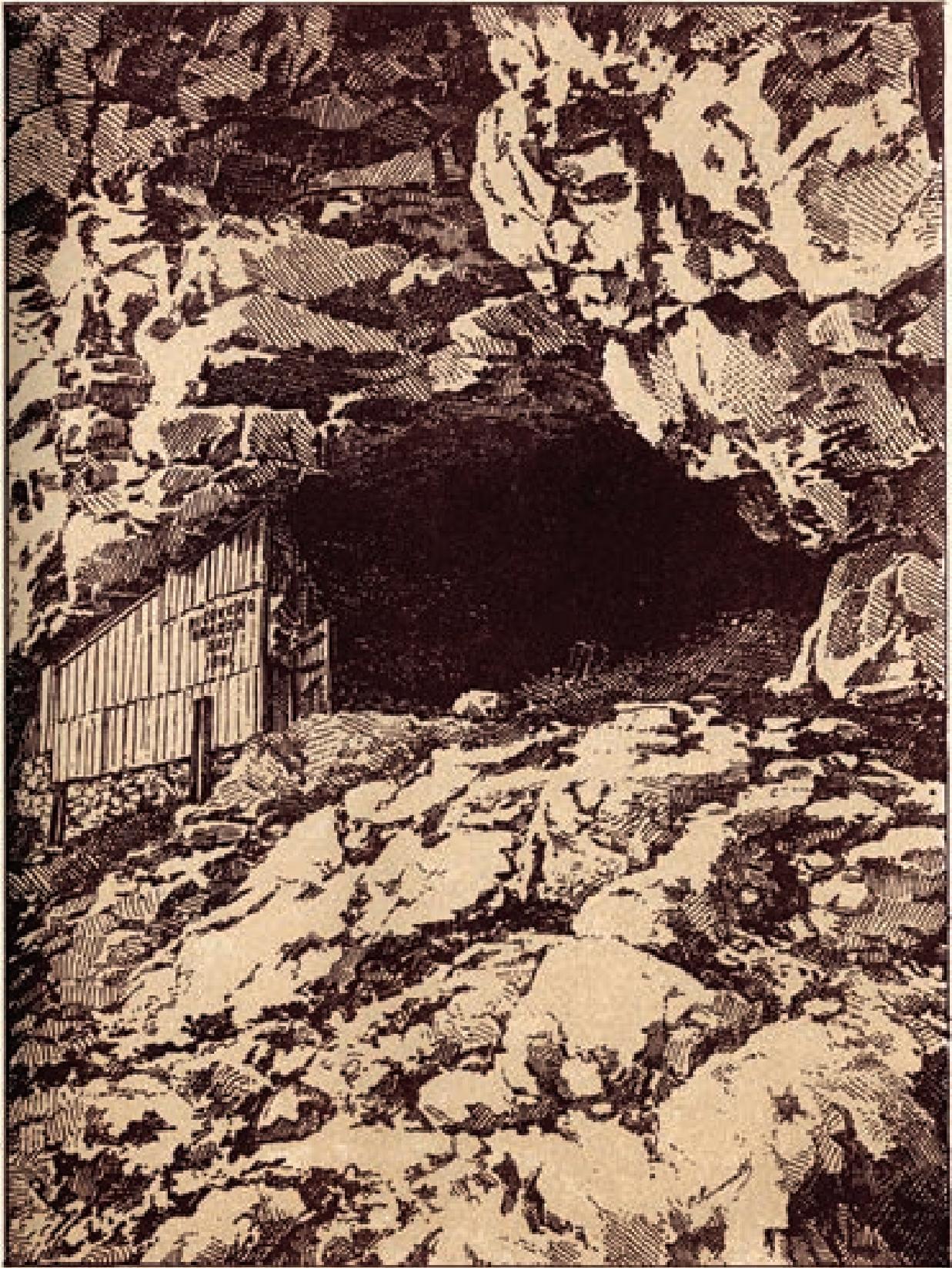
delle Prealpi Giulie) mentre è sottoposta a significative pressioni.

Di primo acchito può sembrare strano che un'area non antropizzata (a parte un rifugio ed alcuni bivacchi) sia in pericolo, ma da un lato la stessa presenza degli speleologi (assi numerosi in alcuni periodi) e dall'altro gli interventi per lo sviluppo turistico dell'area costituiscono delle vere e proprie minacce.

In particolare, i lavori effettuati recentemente per la realizzazione dei nuovi impianti sciistici hanno portato alla scomparsa di affioramenti con stupende forme carsiche superficiali, alla distruzione di cavità e così via.

Bibliografia

- AUDRA, P. 2000 - Le karst haut du Kanin (Alpes Juliennes, Slovénie-Italie). *Karstologia*, 35:27-38
- BENEDETTI, G. & MOSETTI, A. 2000 -Il Complesso del Foran del Muss (Monte Canin - Friuli Venezia Giulia). *Speleologia*, 43:3-21
- CASAGRANDE G., CUCCHI F., MANCA P. & ZINI L. 1999 - Deep hypogean karst phenomena of Mt. Canin (Western Julian Alps): a synthesis of the state of present research. *Acta Carsologica*, 28(1): 57-66
- CUCCHI F. & ZINI L., 2010 - Paesaggi carsici nel Friuli Venezia Giulia. *Regione Aut. Friuli Venezia Giulia e Università degli Studi di Trieste*, pp. 112, Trieste.
- GENTILI J., 1964 - Il Friuli: i climi. *Camera Com. Ind. Agr. Art*, Udine.
- MOSETTI F., 1989 - Il carsismo e l'idrologia carsica. Manifestazioni nella Regione Friuli-Venezia Giulia. *Quaderni Ente Tutela Pesca*, 17, pp. 160, Udine.
- MUSCIO G., & MOCCHIUTTI A. (a cura di), 2009 - Andar per grotte. *Circolo Speleologico e Idrologico Friulano e Provincia di Udine*, pp. 160, Udine.
- MUSCIO G., & SOLARI M. (a cura di), 2006 - Sculture d'acqua. *Circolo Speleologico e Idrologico Friulano e Provincia di Udine*, pp. 160, Udine.
- PONTON M., 2006 - L'altopiano carsico del Monte Canin. In F. BIANCO et al. (a cura di), *Il Tagliamento, Cierre Edizioni, Univ. Studi di Udine, Circ. Menochio: 94-97*, Verona



RICOVERO BRAZZA (m.1773.37)
ALLE FALDE DEL BILA PECC
PROPRIETÀ DELLA SOCIETÀ ALPINA
Friulana

La cavernetta ai piedi della parete settentrionale del Bila Pec (816 Fr), adattata a bivacco da Giacomo Savorgnan di Brazzà. (Archivio SAF - Musei Civici di Udine).

PINO GUIDI

CANIN SOTTERRANEO: UN SECOLO DI ESPLORAZIONI

Riassunto

Le grotte del Canin hanno attirato l'attenzione degli studiosi già nella seconda metà del XIX secolo; dopo un primo approccio speleologico agli inizi del XX la riscoperta avvenne negli anni '60. Le prime fortunate esplorazioni degli speleologi della "Boegan" hanno risvegliato l'interesse di tutta la speleologia regionale, facendo dell'altopiano del Canin una delle più importanti zone carsiche d'Europa. Il presente lavoro ne tratteggia la storia dagli inizi alla fine degli anni '80 del Ventesimo secolo.

Abstract

Mt. Canin's caves have been under the interest of researchers since the second half of XIX century. After first speleological researches at the beginning of XX century, a re-discovery of the speleological interest of the area started in the sixties of last century. From the first systematic explorations, carried on by the "Boegan", Speleological Society of Trieste, this massif became one of the most important karstic areas of the world. The history of research, from the beginnings to the last decades of XX century, is here described.

Premessa

Il Canin, massiccio calcareo suddiviso fra Italia e Slovenia, è attualmente una delle più importanti zone speleologiche d'Europa. Questo non solo perché le cavità conosciute sono ben oltre un migliaio, fra cui moltissime profonde più di cinquecento metri ed alcune oltre i mille, ma soprattutto in quanto nelle sue viscere si sviluppano dei sistemi che per estensione, dislivello e caratteristiche ambientali si sono rivelati fra i più duri affrontati dalla speleologia degli ultimi decenni.

I prodromi (1883-1915)

Anche se il fenomeno carsico del Canin ha interessato studiosi e protospeleologi sin dal finire dell'Ottocento le vere esplorazioni hanno avuto l'avvio soltanto alla fine del primo decennio del secolo successivo.

A quanto si ricava dalla bibliografia relativa a questo territorio, soprattutto geografica, il primo ad interessarsi del Canin fu, all'inizio degli anni '80 del XIX secolo, il geografo friulano conte Giacomo Savorgnan di Brazzà. Questi, facendo base in una cavernetta che si apre ai piedi della



Il Ricovero "Giacomo Savorgnan di Brazzà", il primo rifugio nelle Alpi Friulane (foto E. Tellini, Archivio SAF - Musei Civici di Udine).

parete settentrionale del Bila Peit (la 818 Fr), da lui opportunamente adattata a bivacco successivamente donata alla S.A.F., percorre e studia i monti che racchiudono la Val Raccolana. I risultati della campagna di ricerche (comprendente cenni su varie cavità, soprattutto del Montasio) sono poi pubblicati sul Bollettino della Società Geografica Italiana (SAVORGNAN di BRAZZÀ, 1883). È interessante ricordare come lo stesso Savorgnan entrasse nelle grotte del Canin per sviluppare le lastre fotografiche e verificare così i risultati delle sue riprese (GIUSA, 1999).

Nello stesso periodo le Alpi Giulie sono percorse e studiate da alpinisti con preparazione e interessi di geografi. Fra di loro si possono ricordare Giovanni Marinelli, presidente e animatore della Società Alpina Friulana, e Carlo Seppenhofner che nelle relazioni delle loro escursioni non tralasciano di riferire sui fenomeni carsici incontrati (SEPPENHOFNER, 1893; MARINELLI G., 1884; 1894).

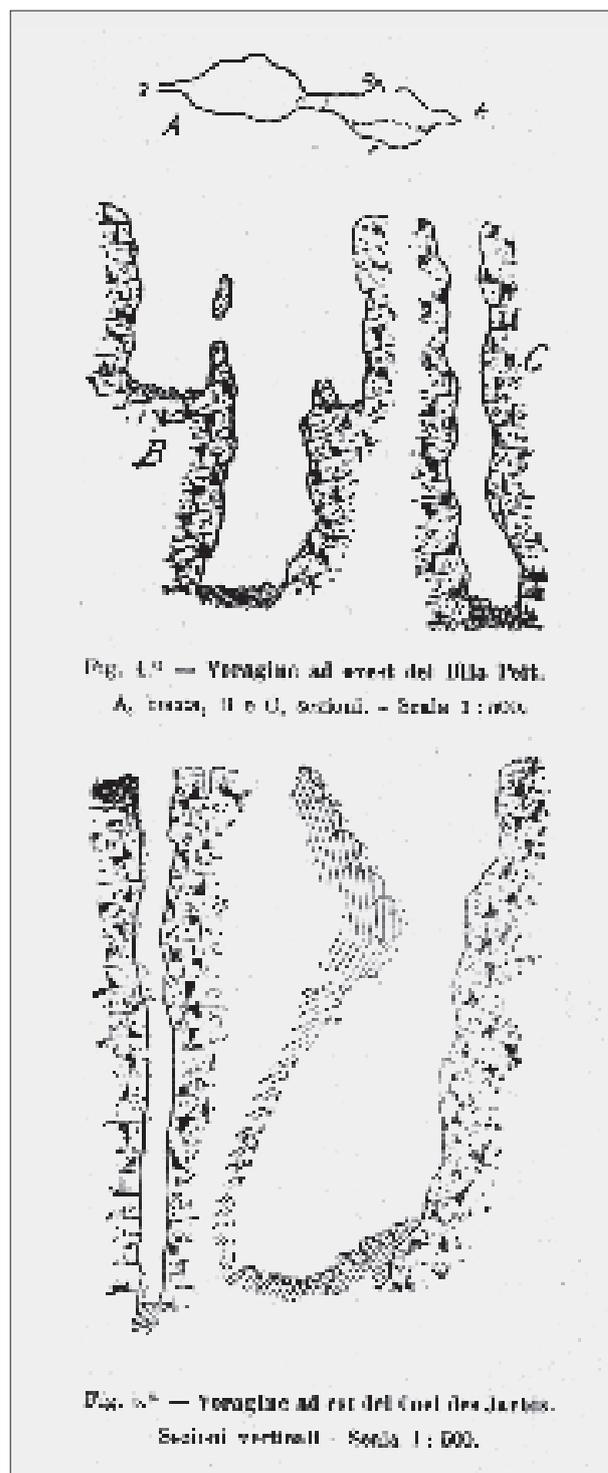
Ma si trattava sempre soltanto di accenni di carattere generale in cui le grotte, tranne le grosse risorgive (che venivano messe in relazione con i soprastanti altopiani), erano soltanto brevemente descritte. In quei tempi gli speleologi del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano studiavano essenzialmente le zone carsiche più prossime al capoluogo, e ciò sia perché condizionati dai grossi problemi logistici (dieci metri di scale potevano pesare anche più di dieci chili...) sia dal notevole interesse, anche esplorativo, che rivestivano le grotte della Bernadia e del Cividalese.

L'alta montagna speleologica era talmente negletta che ancora nel 1903 il geografo Olinto Marinelli lamentava, sulla rivista della SAF "In alto", che sulla geologia e sull'idrologia sotterranea del Canin non si sapeva poi molto (MARINELLI O., 1903). Negli elenchi pubblicati nel 1907 su Mondo Sotterraneo (--, 1907) le grotte del Canin non sono neppure menzionate.

Un approccio con le grotte d'alta montagna si ha nel settembre 1906 con un'escursione di Renzo Cosattini e Alfredo Lazzarini al Fontanon del Barman in Val Resia, ma il giro di boa, se così si può dire, lo dà il giovane speleologo del Circolo Giovan Battista De Gasperi (1892-1916). Questi, dopo aver indicato nella prima puntata del vero catalogo delle grotte del Friuli quattro cavità segnalate nelle Alpi Giulie, probabilmente desunte dalla bibliografia o dalle indicazioni presenti nella cartografia militare (DE GASPERI,

1910; 1916), nei giorni 29 e 30 settembre 1911 dà inizio alle ricerche con un primo sopralluogo alla zona posta fra il Ricovero Canin ed il Foran del Muss.

I risultati - una decina di cavità, per lo più verticali e con il fondo occluso da depositi nivali - vengono pubblicati dapprima nel 1914 e quindi nella ponderosa monografia apparsa postuma nel



I primi rilievi di cavità nel Monte Canin, eseguiti da G.B. De Gasperi e pubblicati nel 1914 su "Mondo Sotterraneo".

1916. In ambedue gli scritti l'Autore non si limita alla descrizione delle varie cavità esplorate e rilevate, ma si sofferma ampiamente sullo studio, definizione e illustrazione dei fenomeni carsici superficiali di cui il Canin è ricco, quali le doline e le solcature carsiche presenti sulle lastronate e sulle pareti del Cuel des Jarbis di cui riproduce gli schemi. Il suo è un approccio allo studio del carsismo d'alta montagna che dovrà attendere ancora mezzo secolo per essere ripreso: l'ampia traccia lasciata, attraverso i numerosi scritti, da quello che avrebbe potuto diventare il più grande speleologo del Friuli, è stata ignorata nei successivi cinquanta anni dagli speleologi della regione.

Il periodo intermedio (1918-1962)

La conclusione della Prima Guerra Mondiale vede il Circolo, tornato a Udine dopo il forzato esilio a Firenze, privato di alcuni dei suoi membri, alcuni morti in guerra altri trasferiti, come Michele Gortani passato a Bologna (ove insegnerà geologia in quella prestigiosa università) ed Egidio Feruglio, nuova promessa della speleologia friulana, in procinto di emigrare in Argentina. Nella relazione fatta dal presidente Musoni il 20 aprile 1919 si lamenta la sparizione degli archivi, del parco attrezzi, di tutta la documentazione raccolta negli anni precedenti: per il Circolo è necessario ripartire da zero.

Comunque, l'interesse per il carsismo d'alta montagna è sempre presente nel Circolo e ne fanno fede sia il concorso *Premio "G. B. de Gasperi" per studi di geologia e geografia alpina* bandito per alcuni anni, sia le ricerche sull'idrologia d'alta montagna intraprese da Olinto Marinelli che, con Ardito Desio, Lodovico di Caporiacco ed Egidio Feruglio, il 5 settembre 1921 esplora e sommariamente rileva la batimetria del lago di Raibl (MARINELLI O., 1922). Purtroppo, fra la fine degli anni Venti e l'inizio dei Trenta, una serie di lutti e di partenze costringe il Circolo Speleologico Idrologico Friulano a ridurre e quindi sospendere la sua attività di campagna, mentre nel frattempo le forti squadre giuliane sono impegnate nell'esplorazione dei vasti territori carsici della Venezia Giulia (Tarnovano, Bainsizza, Alta Istria ecc.).

Nel 1939 i grottisti triestini della Società Alpina delle Giulie spostano i loro interessi



Abisso Boegan: B. Baldo collauda, sul primo pozzo della cavità, l'uso dell'argano (1964, Archivio CGEB-SAG).

esplorativi verso l'alta montagna cominciando a lavorare, con risultati incoraggianti, sul versante sud del Canin, facendo base al rifugio Timeus (che allora era di proprietà dell'Alpina, ora Koca Skalarja; GUIDI & NUSSDORFER, 1987; MARINI, 1964).

L'inizio della guerra interrompe, poi, ogni attività; la sua fine, segnando nuovi confini, chiude definitivamente questa zona alle indagini degli speleologi italiani.

Sul Canin tornano nuovamente i grottisti di Trieste nel periodo fra la fine degli anni '50 e i primi anni '60; si tratta di alcuni uomini della Sezione Geospeleologica della Società Adriatica di Scienze che esplorano, ma non rilevano (o almeno non portano al catasto) alcuni pozzi presso il rifugio Gilberti, e di un sopralluogo effettuato da speleo del Gruppo Grotte Carlo Debeljak.

Queste ricerche rimangono però senza seguito: il troppo breve periodo estivo in cui sembra si possa operare, la mancanza di strade di avvicinamento (Chiusaforte è collegata a Sella Nevea da una stretta strada bianca) e di una sentieristica sull'altopiano del Canin non invogliano le pur agguerrite squadre triestine, ben presenti su altri massicci calcarei italiani quali le Apuane, il Marguareis, gli Alburni. Ma forse i tempi non sono ancora maturi: i pesantissimi materiali di esplorazione - corde di manila, scale ancora con i gradini in legno ecc. - da trasportare a spalla con lunghe marce di avvicinamento costituiscono dei seri handicap.

La riscoperta del Canin (1963-1973)

Sono gli speleosub della Commissione Grotte "E. Boegan" di Trieste a riportare l'attenzione degli speleologi sulle grotte del Canin. Nel 1961 uno di questi, Adalberto Kozel, supportato da Dario Marini e da qualche altro socio della Boegan, aveva preso ad affrontare, impiegando un autorespiratore ad ossigeno, i sifoni che avevano fermato gli speleologi in alcune grotte del Friuli. Esauriti in breve tempo quelli della fascia collinare, in dicembre esplora parzialmente, assieme a Guidi e Vianello, il Fontanon di Goriuda, 1 Fr, nelle cui gelide acque si immerge il 29 giugno 1962.

La riscoperta di quell'importante risorgiva attizza la curiosità degli speleo della Commissione Grotte Eugenio Boegan della Società Alpina delle Giulie che, freschi dei successi ottenuti nelle esplorazioni condotte sul massiccio degli Alburni in Campania, dopo un attento studio della cartografia della zona ipotizzano provenire quelle acque da un'ampia conca chiusa stretta fra i ghiacciai del Canin ed il Col delle Erbe, e ciò nonostante alcune opinioni contrarie (MARINI, 1988). Forti di questa convinzione la notte del 13 luglio 1963 Dario Marini, Adalberto Kozel e Pino Guidi raggiungono il rifugio Gilberti; il giorno seguente, accompagnati da nebbia ed a tratti da una fastidiosa pioggerellina, saliti a Sella Bila Pec si dividono: Kozel scende verso la valle chiusa, futura Conca del Boegan, gli altri due salgono sul Col delle Erbe da dove raggiungono le lastronate calcaree fra il Col delle Erbe e lo Spric che percorrono sino al Foran del Muss. Al termine della battuta i tre tornano a casa con un bottino che ha dell'incredibile: sono stati localizzati gli ingressi di una quarantina di cavità, fra cui quelli che diventeranno da lì a poco gli abissi Boegan, Gortani e Davanzo. Dopo un'ampia ricognizione in agosto, in settembre con una piccola spedizione puntano su quello che sembrava essere il buco più promettente trovandosi nel punto più depresso di una conca chiusa e alla fine di un marcato rugo (indice di un sicuro scorrimento idrico): un pozzo di pochi metri, in parte occupato da un banco di neve. Forzato uno stretto passaggio viene sceso un pozzo interno di una ventina di metri e quindi un terzo di profondità inusitata di cui non si raggiunge il fondo; la cavità, che viene dedicata alla memoria dello speleologo Eugenio Boegan, alla fine dell'anno risulterà esplorata sino alla profon-

dità di 170 metri, alla metà di un grande pozzo in cui gli speleo si sono fermati per esaurimento di scale.

L'anno seguente nell'abisso Boegan, 555 Fr, raggiunta la base del pozzo risultato profondo 150 metri, l'esplorazione prosegue sino a -358, fermandosi su di un pozzo valutato una trentina di metri; nello stesso periodo vengono esplorate e rilevate una quarantina di altre cavità, fra cui alcune notevoli per dimensioni e caratteristiche morfologiche, quali la Grotta del Ghiaccio 558 Fr e la



Sella Nevea, fine anni '60: partenza di una delle spedizioni sul Canin, con il materiale trasportato dai muli degli Alpini (Archivio CGEB-SAG).



Abisso Boegan, 1964: B. Baldo prova l'argano che sarà piazzato sul P 150 (Archivio CGEB-SAG).



Abisso Boegan, 1963: discesa del primo pozzo (Archivio CGEB-SAG).



Esplorazioni all'Abisso Gortani (1965, Archivio CGEB-SAG).

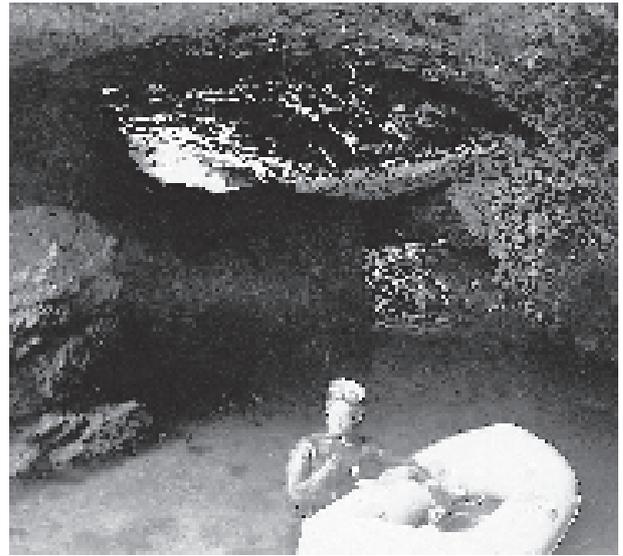


Esplorazioni all'Abisso Gortani (fine degli anni '60, Archivio CGEB-SAG).

Fessura Soffiante del Bila Pec, 557 Fr, aperta con una breve opera di disostruzione ed in cui gli uomini dell'Alpina si fermano nell'estate 1964 a -79, sopra un pozzo stimato profondo una quarantina di metri.

La notizia delle scoperte fa presto il giro del mondo speleologico, il Canin sembra essere divenuto l'eldorado degli speleo. Sapere che la Fessura Soffiante proseguiva con un ampio pozzo induce, nel novembre dello stesso anno, un gruppo misto di speleo e rocciatori della XXX Ottobre a riprendere l'esplorazione; raggiunto a -348 il fondo, l'abisso viene da loro ribattezzato e dedicato alla memoria di Mario Novelli (MARINI, 1964; ERCOLANI, 1967). L'anno dopo lo stesso è collegato alla sovrastante Grotta del Ghiaccio, realizzando così il primo "sistema" del massiccio, con quasi mezzo chilometro di sviluppo su 384 metri di dislivello.

La necessità di trasportare a spalla ingenti quantità di materiali finisce con il promuovere un rapido miglioramento degli stessi e delle tecniche. Le scale diventano superleggere (cavo di acciaio del diametro di 3,17 mm e per le squadre



Kozel nel Fontanon di Goriuda durante le esplorazioni del 1962 (Archivio CGEB-SAG).

di punta anche spezzoni di 2 mm), le corde di fibre sintetiche hanno un diametro (e un peso) notevolmente ridotto, l'uso dei discensori e dei Dressler nonché l'adozione della tecnica delle "cordellette" eliminano le squadre di appoggio sui pozzi, permettendo ad équipes minime di raggiungere risultati un tempo impensabili: nel 1967 Mario Gherbaz e Adelchi Casale, dopo un'accurata preparazione, esplorano il Gortani sino a quota -675 (CASALE, 1968).

Oltre alle squadre dell'Alpina operano sul Canin gli uomini della AXXXO che, dopo il successo della Fessura/Novelli, negli anni seguenti esplorano numerose cavità fra il Bila Pec ed il Poviz, scoprendo quindi l'Abisso Prez, 884 Fr, in cui nel 1969 raggiungono i -465 e l'anno seguente il fondo a -627; la cavità verrà ulteriormente approfondita nel 1971 grazie all'immersione nel sifone finale degli speleosub, che, scendendo per una trentina di metri, portano la profondità a -654. Fra il 1968 ed il 1971 è presente sul Canin pure il Gruppo Grotte Carlo Debeljak, che in una serie di piccole campagne riesce a esplorare e catastare una trentina di cavità (--, 1969).

Dal 1969 compiono ricerche sul Canin, in zona Foran del Muss, pure gli speleo del Gruppo L. V. Bertarelli di Gorizia che rilevano e catastano, sino al 1972, una trentina di cavità, fra cui l'Abisso Comici, 856 Fr, scoperto nel 1970 ed esplorato nel 1971 sino a -300 e sino a -520 l'anno seguente (TAVAGNUTTI, 1972).

Nel 1972, su invito della Commissione Grotte, salgono sul Col delle Erbe gli speleo di tre gruppi

emiliani (Unione Speleologica Bolognese, Gruppo Speleologico Faentino e Speleo Club Forlì) per affrontare la A12, 583 Fr, pozzo di una trentina di metri che proseguiva con un ulteriore salto, esplorato nel 1963 dall'Alpina ma poi abbandonato per mancanza di tempo. Nella campagna estiva di ricerche vi scendono sino a circa -300 ribattezzandolo Abisso Gianni Venturi; nelle pause dell'esplorazione scoprono e rilevano nei pressi una decina di cavità (PAVANELLO, 1973).

Ma non sono solo il Col delle Erbe e le sue immediate vicinanze a interessare gli speleologi: nel 1973, concluse le ricerche in altre aree carsiche, il Circolo Speleologico Idrologico Friulano sale sull'altopiano del Canin compiendo una ricognizione su Robon e Col Lopic, aprendo di fatto una nuova fase nelle esplorazioni del massiccio.

Alla fine degli anni Sessanta, pur operando sul Canin più gruppi, i maggiori risultati esplorativi rimangono appannaggio di due società: la Commissione Grotte Boegan, che nel 1967 raggiunge a -624 il sifone terminale dell'Abisso Boegan e nel 1969 tocca quota -892 all'Abisso Gortani, e il Gruppo Grotte della XXX Ottobre che ha portato la profondità dell'Abisso Cesare Prez a -654 (ERCOLANI, 1971). Su 444 nuove

cavità inserite nel catasto Friuli dal 1963 al 1972 ben 256 (quasi il 58%) sono ubicate sul Canin; di queste oltre 160 sono rilevate dagli uomini della Commissione Grotte; una trentina di cavità a testa sono catastate dalla AXXXO, dal GGCD e dal G.S. Bertarelli, le altre dagli emiliani.

Al cambiamento dei materiali e delle tecniche segue pure un mutamento dell'approccio alle grotte alpine. Le particolari condizioni meteo-climatiche dell'altopiano - disgelo in primavera, improvvisi temporali in estate, piogge continue in autunno - facendo aumentare velocemente gli scorrimenti idrici all'interno delle grotte più complesse impongono una nuova strategia esplorativa. Dal 1968 le campagne di ricerca più importanti vengono effettuate nella stagione invernale, allorché grazie al gelo esterno i torrentelli interni e lo stillicidio sono ridotti al minimo, quando addirittura non assenti del tutto. Queste nuove impostazioni permettono di ottenere buoni risultati esplorativi, anche se a costo di sforzi non indifferenti: si tratta di salire a piedi, con pesanti carichi (scale, corde, viveri, carburante) da Sella Nevea sino al Gilberti e da qui poi a Sella Bila Pec e quindi sino alla grotta da esplorare. Più di una spedizione veniva respinta dall'ostilità



Soci del CSIF all'imbocco della Fr 1128 alla base del Monte Robon (settembre 1974, da sinistra F. Savoia, Al. Zaggia, B. Chiappa, Ad. Zaggia, G. Stefanini, P. Giovagnoli, L. Savoia, C. Tonazzi, M. Leoncini e D. Saccavini (Archivio CSIF).



Il gruppo inglese del Burnley Caving Club in un momento di pausa durante il campo estivo del 1971. Si riconosce P. Hartley secondo da destra e "Long Bob" in primo piano sdraiato (foto M. Tavagnutti).

dell'ambiente, dopo aver raggiunto a stento con molte ore di marcia la galleria di guerra di Sella Bila Pec.

Se l'attività nelle grotte del Canin negli anni '60 aveva dovuto registrare qualche lieve incidente (trauma per manovra errata ad un sub nel Fontanon di Goriuda e caduta in un pozzo, senza conseguenze, al Gortani), gli anni '70 si aprono con una dolorosa sciagura. Tre speleologi dell'Alpina, Marino Vianello di 34 anni, Enrico Davanzo di 32 e Paolo Picciola di 18, al ritorno da una puntata al Gortani il 6 gennaio 1970 vengono travolti e uccisi da una slavina nel tratto fra Sella Bila Pec ed il Gilberti; nonostante le febbrili ricerche i loro corpi verranno ritrovati soltanto alla fine del mese di giugno. Sarà questo purtroppo il primo di una serie di incidenti mortali.

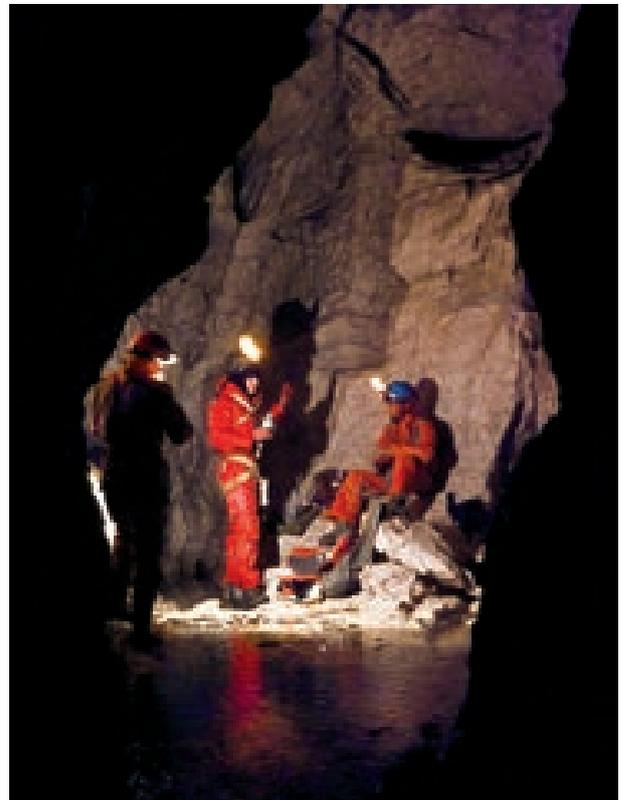
La sciagura non ferma però i giovani della Commissione che scoprono nel 1970 un ingresso alto al Gortani che ne porta il dislivello a -920 e la prosecuzione all'Abisso Davanzo che permette di raggiungere la profondità di -400 e poi, nel 1972, di -735 (Cova, 1973); nello stesso anno vengono effettuate prove con la fluoresceina sia al Davanzo, 601 Fr, che al Gortani, risultate positive al Fontanon di Goriuda. A Goriuda i sub affrontano e superano il secondo sifone.

La commozione seguita all'incidente del gennaio 1970 ravviva, come spesso succede in analoghe circostanze, l'interesse per le grotte del Canin. Le ricerche, già avviate dai gruppi di Trieste e Gorizia vengono intensificate, anche con l'apertura all'indagine di nuove e più lontane zone carsiche.

Le nuove tecniche e l'espansione delle ricerche (1974-1978)

Non sono in molti ad accorgersene, ma fra il 1974 e il 1977 si apre sul Canin una nuova era, caratterizzata dall'arrivo di nuove forze, nei gruppi presenti sin dagli inizi, come la Commissione Grotte (in cui i giovani e giovanissimi sostituiscono gradualmente le squadre più attempate), sia con l'ingresso di nuovi gruppi.

Fra questi inizia il CSIF che, chiuse le ricerche a suo tempo avviate in altre zone carsiche, apre la sua attività sul massiccio con battute sistematiche fra il monte Robon ed il Col Lopic, battute che portano all'esplorazione e rilievo di una ventina di cavità, fra cui la 1130 Fr che con i suoi 154 metri di profondità mette alla prova gli speleo udinesi con le difficoltà ed i problemi connessi alle esplorazioni delle grotte alpine. Difficoltà e problemi ben presto risolti dalle nuove generazioni degli speleo friulani che, oltre a incrementare il catasto con l'inserimento di parecchie nuove cavità, nel 1976 scendono nell'Abisso G.B. De Gasperi, 1235 Fr, sino a -512: un risultato eccezionale per quegli anni, e un degno riconoscimento al primo studioso del carsismo del Canin.



Abisso Comici, ramo degli inglesi. Soci del "Bertarelli" si preparano a superare il tratto sifonante della galleria allagata (foto M. Tavagnutti).

All'ingresso degli udinesi fa riscontro quello dei triestini del Gruppo Grotte del CAT - Club Alpinistico Triestino che, assieme a elementi del Centro Italiano Soccorso Grotte di Treviso (DAL CIN, 1975), organizzano annuali campagne di ricerca facendo base al bivacco Dal Torso di Sella Grubia; i risultati non si faranno attendere: 13 nuove grotte nel 1974, 27 nel 1975, 10 l'anno seguente, fra cui la E10, il futuro Abisso Giovanni Mornig, 1899 Fr. Nel 1977 una spedizione invernale dei giovani del CAT alla E10 viene respinta da un'eccezionale nevicata. Oltre al CAT il 1977 vede sul Canin anche gli uomini della Sezione Geospeleologica della Società Adriatica di Scienze che aprono i lavori nella zona del Pic Majot dopo un tentativo di discesa alla A 12 (JURETIG, 1977).

Naturalmente proseguono le ricerche dei gruppi che già da anni vi operano. La XXX Ottobre, oltre ad incrementare il Catasto con nuove grotte, scopre un nuovo sistema molto promettente: la S20 - S31, 1359 e 1361 Fr, in cui l'esplorazione nel 1975 giunge a -250. Il Bertarelli di Gorizia prosegue la sua opera di approfondimento delle conoscenze nel Foran del Muss e zone limitrofe; anche se in questo periodo viene da loro scoperto

l'Abisso Carlo Seppenhofer, 1359 Fr, in cui viene raggiunta la profondità di 230 metri, la massima priorità è data all'Abisso Comici, 856 Fr, in cui nel 1973 è colta quota -597 e l'anno seguente il fondo a -774.

Mentre all'esplorazione dell'Abisso Comici hanno partecipato in forze speleo inglesi di vari gruppi, ai lavori del Seppenhofer prende parte pure qualche elemento del Gruppo Speleologico Monfalconese "G. Spangar". Nel luglio 1974 il G. S. Bertarelli organizza, presso il rifugio Gilberti, un incontro internazionale incentrato sulle esplorazioni speleologiche in alta montagna, incontro in cui vengono trattati i problemi connessi all'alimentazione dello speleologo e quelli legati all'esplorazione vera e propria e alla correlata ricerca scientifica (Incontro Internazionale "Problemi concernenti l'esplorazione in cavità situate in alta montagna"; TURUS, 1986). Gli emiliani proseguono le esplorazioni (1974) all'Abisso Venturi che, finendo nel Gortani, ne diviene il terzo ingresso (ARGNANI & CANEDA, 1976).

La Commissione Grotte Boegan prosegue i suoi lavori su due direttrici: l'implementazione del catasto Friuli con l'inserimento di nuove cavi-



Gli speleologi del CAT durante la campagna del 1975 (Archivio CAT).

tà (30 nel 1973, 34 nel 1974, 30 nel 1975 e così via) e il completamento dell'esplorazione dei nuovi sistemi, rivelatisi sempre più complessi ed estesi. Nel 1975 viene inaugurato sul Col delle Erbe il bivacco speleologico Vianello-Davanzo-Picciola, vengono eseguiti, in accordo con l'Università di Lubiana, nuovi esperimenti con i traccianti, completata l'esplorazione dell'U2, 1088 Fr, grotta trovata dai faentini e che a -225 si innesta nel Gortani, divenendone il quarto ingresso, è esplorata sino a -200 la L18, il futuro abisso Vianello, 1249 Fr. Negli anni che seguono, i giovani della Boegan raggiungono i -580 del fondo del Vianello su di uno sviluppo di oltre tre chilometri e mezzo, mentre proseguono le ricerche di nuovi rami al Gortani.

Dal 1973 al 1978 il Canin vede il numero delle grotte conosciute e rilevate aumentare di altre 334 unità.

Verso la nascita dei grandi sistemi (1979-1990)

Complice la presenza della funivia e l'adozione delle nuove tecniche su corda fra la fine degli anni '70 e l'inizio del decennio successivo le ricerche sul Canin raggiungono il massimo sviluppo. A fianco della XXX Ottobre, della Boegan, del CSIF, del CAT, del CISG di Treviso, del Bertarelli e della SAS ora operano anche gli uomini del Centro Ricerche Carsiche Seppenhof di Gorizia, il Debeljak, ritornato dopo una lunga assenza, il Gruppo Speleologico San Giusto, il Gruppo Triestino Speleologi, il Raggruppamento Escursionisti Speleologi Triestini. Sono gli anni in cui la Boegan allarga le ricerche verso il Poviz e Mogenza con la scoperta di molte cavità, fra cui alcune di una certa profondità quali l'abisso di Mogenza Piccola, 1677 Fr, il cui fondo è stato raggiunto nel 1980 a -420 e, sul Poviz, la Gronda Pipote, 1950 Fr, scesa nel 1979 sino a -160 e sino a -720 nel 1981. Sempre gli uomini della Boegan esplorano in varie tornate (ad alcune delle quali partecipano anche speleo belgi) nuovi rami al Gortani che nel 1982 è rilevato per oltre otto chilometri di sviluppo, forzano il fondo del Davanzo raggiungendo quota -780, rilevano i 410 metri di dislivello dell'abisso degli Increduli, 2000 Fr. Nel 1983 il completamento dell'esplorazione del Meandro del Plucia, 816 Fr, lo fa divenire, confluendo nel Gortani, il quinto ingresso del "Sistema del Col delle Erbe"; l'anno seguente, oltre ad



Estate 1977, Cima Inese. Esplorazione dell'Abisso S. Giusto (foto M. Tavagnutti).

aggiungere all'elenco delle grotte profonde un altro -700 (l'Abisso Fonda, 2400 Fr, con un pozzo interno di 286 metri), l'Abisso Davanzo viene collegato al Gortani diventandone il suo sesto ingresso e portando lo sviluppo del Sistema a 14 chilometri (BIANCHETTI & SQUASSINO, 1985).

La XXX Ottobre fra il 1979 ed il 1983 completa l'esplorazione della S20/S31 (fondo a -760), affronta in più tornate l'abisso ET5, 2303 Fr, in cui il fondo a -726 viene raggiunto in una spedizione congiunta con la Boegan, ma soprattutto scopre ed esplora in Val Resia la Risorgiva sotto il Monte Sart, 1889 Fr: si tratta di una delle più importanti risorgive del massiccio, risalita per 120 metri su di una lunghezza di oltre 500, di cui 70 percorsi dagli speleosub. Il CAT prosegue le ricerche sul versante occidentale dell'altopiano - Foran del Muss, Sella Grubia, Col Sclaf - facendo base al bivacco Dal Torso e quindi, una volta spostato questo dal CAI in altra zona, dal 1980 al nuovo Bivacco Elio Marussig, eretto dal CAT sullo stesso posto. I risultati delle loro indagini, condotte dalla metà degli anni '70 alla metà degli anni '80, si possono condensare in un centinaio di nuove grotte catastate, nell'esplorazione dell'Abisso

Mornig sino a -680 (poi ridimensionati a -400), nella scoperta (assieme agli speleo del Gruppo Grotte Treviso) dell'Abisso Procopio, nel primo abbozzo di quello che diventerà il "Complesso del Foran del Muss" (KRAUS, 1984; 1992). Con il CAT operano pure, soprattutto nelle esplorazioni all'E10, alcuni giovani del REST.

Nel 1978 appare sulla scena del Canin un nuovo gruppo: il Centro Ricerche Carsiche "Carlo Seppenhofer" di Gorizia che si dedica prevalentemente all'esplorazione dell'abisso omonimo in cui raggiunge, assieme agli speleologi inglesi del Burney Caving Club e di elementi dell'USB di Bologna, il fondo a -755; nella prima metà degli anni '80 amplia le indagini dedicandosi pure al completamento delle esplorazioni di nuovi rami nell'Abisso Comici, ormai diventato parte integrante del Complesso del Foran del Muss. A queste esplorazioni prendono parte anche elementi della SAS e del Gruppo Speleologico Monfalconese A.d.F (MANIÀ, 1998).

Il CSIF, impegnato nel versante più orientale del Canin, attrezza a bivacco una vecchia casamatta, ricordo della guerra 1915-1918, esplora varie nuove cavità e nel 1980 l'Abisso I del Col Lopic (Abisso Città di Udine, 1837 Fr) sino a -352; due anni dopo l'esplorazione viene completata portando il fondo a -525 (MUSCIO, PONTON & SELLO, 1983). Essendo poco confortevole il bivacco sistemato nella casamatta fra il 1984 e il 1985 viene eretto un nuovo bivacco speleologico (il terzo sul Canin), il Bivacco Modonutti-Savoia; nello stesso periodo i giovani del Circolo scoprono ed esplorano un nuovo abisso, il Modonutti-Savoia, 2380 Fr, rilevato sino a 743 metri di profondità. Il Bertarelli di Gorizia, oltre a proseguire le esplorazioni - anche con la collaborazio-



Gli speleologi del CAT durante l'esplorazione della A10 nel 1976 (Archivio CAT).



Inverno 1978: il gruppo del "Seppenhofer" all'uscita dell'Abisso Comici. Da sx Maurizio Tavagnutti, Roberto Reja, Andrea Parini dell'Unione Speleologica Bolognese e Peter Hartley del Burnley Caving Club inglese (foto M. Tavagnutti).

ne dei monfalconesi dello Spangar - degli Abissi Seppenhofer e Comici rileva e porta al catasto una ventina di nuove cavità (FABBRICATORE, 1977; 1979). Il Gruppo Speleologico San Giusto allarga le sue ricerche fra Cima Inese (ANSELMI, 1981), il Monte Lopa ed il Poviz, arricchendo il catasto di molte nuove grotte; una spedizione al Gortani nel 1981 viene fermata a -450 da una grossa piena, mentre andrà meglio ad un giro ricognitivo nella stessa grotta condotto nel 1985.

Fra i nuovi protagonisti sul Canin dal 1978 ci sono gli uomini del Gruppo Triestino Speleologi che, forti dell'esperienza acquisita nelle esplorazioni sul Monte Cavallo di Pontebba, affrontano nel 1979 le esplorazioni - assieme al Seppenhofer ed agli inglesi - dell'Abisso Seppenhofer; ci torneranno nel 1980, nel 1983 (portato il fondo da -375 a -480) e nel 1984, assieme ad elementi dello Speleo Club Aven (nuovo fondo a -690; BENEDETTI & MOSETTI, 1985).

Gli uomini della Sezione Geospeleologica della Società Adriatica di Scienze (dal 1980 Società Adriatica di Speleologia) operano dapprima nella zona del Pic Majot e di Cima Inese (Abisso I del Pic Majot, 1842 Fr, -220) e quindi a Mogenza (Abisso I di Cima Mogenza Grande, 1888 Fr, -225); maggiori risultati esplorativi saranno conseguiti nel Foran del Muss ove verrà trovato un ingresso alto all'Abisso Mornig.

Fra il 1979 e il 1985 le grotte conosciute sull'altopiano del Canin aumentano di ulteriori 408 unità (a fronte delle 800 complessive inserite nel catasto Friuli); pur rimanendo alta la percen-

tuale del periodo (51%, nel periodo precedente era del 56%), negli ultimi anni si nota un calo negli inserimenti (62%, 58%, 49%, 32%).

La seconda metà degli anni '80 presenta un rallentamento nell'acquisizione di nuovi abissi: fra i record si annoverano soltanto i -935 al Gortani ed i -805 al Modonutti Savoia, nonché nell'inserimento di nuove cavità. I motivi che possono aver determinato questa nuova situazione vanno ricercati, più che nell'esaurimento delle grotte da esplorare o nella stanchezza delle squadre impegnate da trent'anni nelle ricerche, da un lato nell'inizio delle esplorazioni, da parte degli speleo italiani, sul versante sloveno del Canin, esplorazioni che hanno portato dapprima alla conquista, fra il 1988 ed il 1989, di un primo meno mille al Veliko Sbrego e quindi subito dopo ad un secondo meno mille al Ceki 2; dall'altro all'impegno profuso da vari gruppi regionali nella costruzione dei sistemi sempre più complessi e articolati del Foran del Muss e del Col delle Erbe. Nell'elenco delle maggiori cavità della regione pubblicato da Nussdorfer nel 1982 viene citato solo un sistema, quello dell'Abisso Novelli-Grotta del Ghiaccio; su quello pubblicato sei anni dopo i complessi (anche se non sempre sono chiamati

così) sono quattro (Complesso del Col delle Erbe, Complesso Vianello-Buse d'AJar-T8-T11, Complesso Novelli-Grotta del Ghiaccio-BP1, Sistema Abisso presso quota 1972-S20-S31-FDZ2; NUSSDORFER, 1982; NUSSDORFER & RAMELLA, 1988). Ciò che appare più evidente, scorrendo la stampa speleologica di quegli anni, è l'avvio di una maggior collaborazione fra le compagnie impegnate sul Canin, segno da una parte di una raggiunta maturità esplorativa, dall'altra di un calo del numero degli speleo disponibili a ricerche ed impegni esplorativi sempre più pesanti.

Dopo l'ultimo successo esplorativo - la ET5 - conseguito dalla XXX Ottobre assieme alla CGEB, i suoi uomini proseguono le ricerche ma senza ottenere risultati eccezionali. Il CAT continua le sue campagne spesso in collaborazione con il Gruppo Grotte Treviso, gruppo che nel 1989/1990 erige - dopo un lungo e penoso iter burocratico iniziato nel 1984 - sul versante nord del Foran del Muss il bivacco speleologico Stefano Procopio (il quarto sul Canin; DE VIVO, 1990), nel 1990 allarga le sue ricerche al Monte Poviz. Un suo speleosub partecipa nel 1985 alle immersioni nel sifone terminale del Gortani e nel 1987 a quello dell'Abisso Fonda, in una spedizione organiz-



Inaugurazione del Bivacco Modonutti-Savoia (22 settembre 1985, Archivio CSIF).

zata dalla CGEB ed a cui hanno preso parte anche speleo di Ancona.

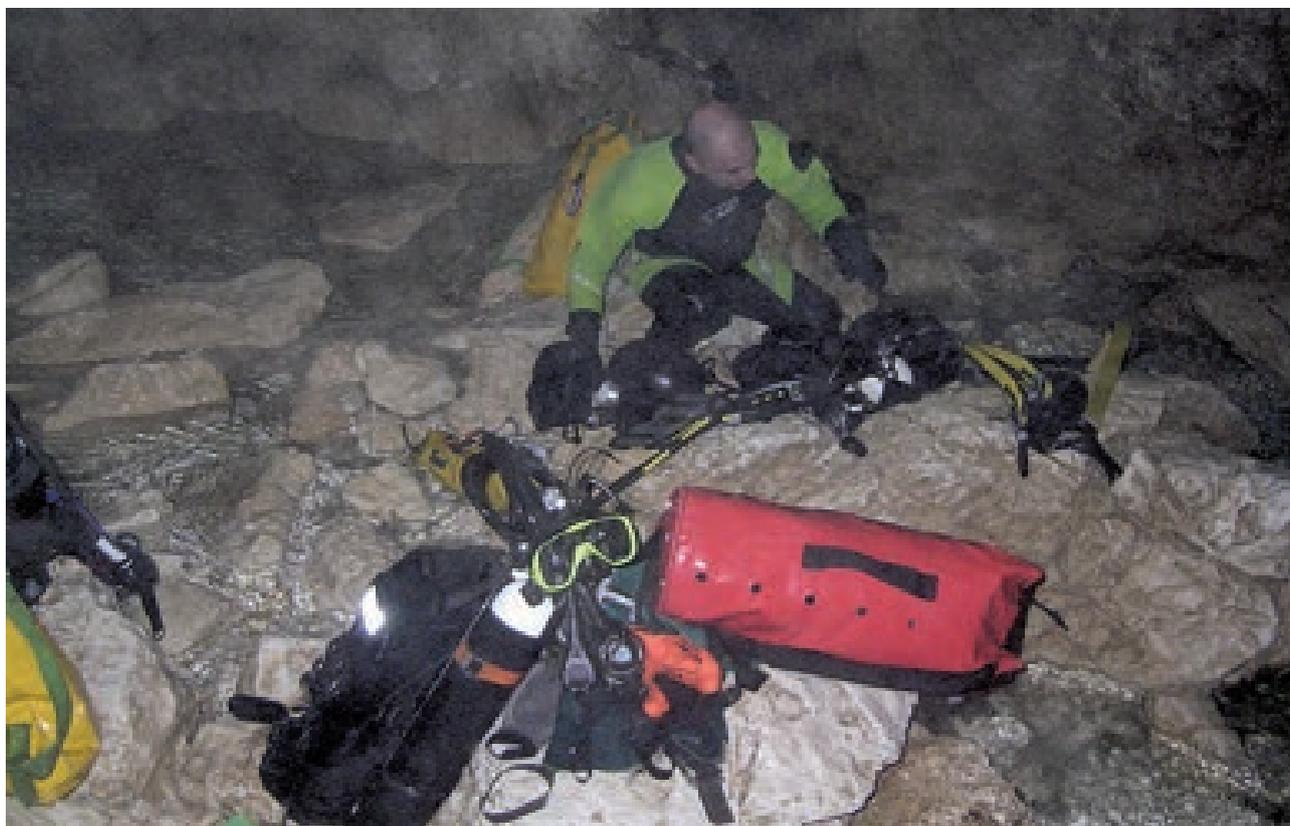
Sempre presente sul Canin, la CGEB nel 1985 inizia le esplorazioni alla Buse d'AJar, 2451 Fr, scopre nuovi rami all'Abisso Picciola e prosegue le esplorazioni speleosubacquee al Fontanon di Goriuda; negli anni immediatamente seguenti tocca i -935 al Gortani a cui aggiunge nuove gallerie, conduce esplorazioni cui partecipano piemontesi e marchigiani, scopre un nuovo ingresso al Gortani (il Pozzo del Chiodo, 2460 Fr), nuovi tratti al Davanzo, raddoppia lo sviluppo del Boegan. Il 1989 organizza due spedizioni speleo-sub al Gortani, trova un -620 che viene dedicato alla memoria di Maurizio Martini, 2637 Fr; il 1990 effettua 34 uscite più un campo estivo, i cui risultati si faranno vedere soltanto negli anni seguenti.

Fra 1984 e 1986 uomini della Commissione Grotte eseguono una poligonale tacheometrica congiungente tutti i maggiori abissi siti fra il Col delle Erbe, la Conca del Boegan ed il Bila Pec. Come corollario di questi lavori viene realizzata una mappa riportante le planimetrie delle cavità più importanti e la posizione di moltissime altre: è stato il primo tentativo di vedere tutte le grotte di quel settore come un insieme unico, base indispensabile per le ricerche future (GHERBAZ, GUIDI

& TRIPPARI, 1985; GHERBAZ & GUIDI, 1986; MARTINUZZI, 1987; MARINI, 1987).

Sul Robon il CSIF prosegue la sua opera di perfezionamento delle conoscenze del fenomeno carsico ipogeo; fra i risultati più appariscenti la scoperta dell'Abisso Blitz, 2733 Fr, e lo studio dell'Abisso G. B. De Gasperi (1987), il fondo a -805 dell'Abisso Modonutti-Savoia (1988), l'ampliamento del Complesso del Bila Pec, in cui alla Grotta del Ghiaccio ed al Novelli viene aggiunto il BP1, 2378 Fr, (1989) (D'ANDREA, 1989) ed infine nel 1990 il proseguimento delle esplorazioni, assieme all'Unione Speleologica Pordenonese, sino ad un nuovo fondo a -625 dell'Abisso Città di Udine (BOZZER & VENUTI, 1990). Il Bertarelli prosegue le ricerche all'Abisso Comici (1987/1988), scende sino a -380 nell'Abisso Alfa 25 e fa finire la grotta O112 nel Complesso del Foran del Muss.

Le ricerche del GTS portano nel 1990 alla giunzione, a quota -245, dell'Abisso WZIO, 2723 Fr, con l'Abisso Mornig; per meglio inquadrare la struttura del Complesso del Foran del Muss realizza una poligonale esterna fra gli ingressi delle più importanti cavità della zona. Anche la SAS continua le ricerche sul Pic Majot ove raggiunge nel 1987 quota -330 nell'Abisso II del Pic



La campagna di esplorazione subacquea del 2008 nel Fontanon di Goriuda (Archivio CAT).

Majot, 2757 Fr (GUGLIA, 1992). Anche uomini dell'USP partecipano alla fine degli anni '80, in collaborazione con il CSIF, ad alcune campagne nelle grotte del Canin (CIRILLO, 1992).

La contrazione dell'attività sul versante italiano del Canin si fa sentire anche nell'ambito del Catasto; negli ultimi cinque anni le nuove grotte inserite nel Catasto Friuli sono state 143, su di un totale di 348, pari al 41%. In questo caso più che dall'abbassamento dei valori percentuali (condizionato dal diminuito apporto numerico nelle altre aree carsiche della Piccola Patria) il senso della contrazione è dato dai valori assoluti: 28 nuove cavità in media per ogni anno, numeri lontani da quelli degli anni precedenti.

Il contributo di speleo delle altre regioni e dell'estero

Dopo la scoperta dei grandi abissi - Boegan, Gortani, Prez per citarne solo alcuni - il Massiccio del Canin è diventato "un porto di mare", con arrivi e partenze difficilmente controllabili; le notizie che si hanno, chiaramente incomplete, sono ricavate soprattutto dallo spoglio delle pubblicazioni speleo.

A fianco degli speleologi regionali nel periodo trattato hanno operato anche parecchi speleo provenienti da altre regioni. Oltre agli emiliani di Bologna, Faenza e Forlì, presenti sul Canin per più anni e già menzionati per le esplorazioni all'Abisso Venturi, vanno ricordati i trevigiani che hanno lavorato soprattutto con il CAT (CAMPION, 1990) e i padovani che si erano loro aggregati nel 1984. Presenti poi speleo romani che nel 1983, al termine di una manovra di soccorso, individuano e parzialmente esplorano l'Abisso della Funivia, 2293 Fr, marchigiani (abisso dei Graniciari, 2609 Fr, giugno 1988) ed i versiliesi del Gruppo Speleologico Versiliese che si sono cimentati in una spedizione invernale (febbraio 1980) all'Abisso S 20 (FRATI, 1980). Più incisiva la presenza dei piemontesi del Gruppo Speleologico Piemontese che nel 1985 effettuano una spedizione, assieme a membri della CGEB, scoprendo ed esplorando la Grotta Principe di Piemonte, 2417 Fr, ed iniziando i lavori alla Buse d'AJar e quindi ancora nel 1987 ove nel corso di una minispedizione esplorano e rilevano l'Abisso Amedeo di Savoia, 2380 Fr (DEMATTEIS, 1986; EUSEBIO, 1987).

Una zona carsica dell'importanza del Canin non poteva non richiamare l'attenzione degli speleologi di altre nazioni, interessati inizialmente soprattutto dal Gortani. I primi a scendervi sono stati i belgi che nel 1973 ne fanno un giro, seguiti l'anno successivo dai polacchi (CISZEWSKI, 1976) e quindi nel 1976 dagli inglesi del Derbyshire Caving Club e dai cecoslovacchi della Slovenska Speleologika Spolocnost (CHOVAN, 1977). Nel 1978 ancora un gruppo di belgi al Gortani e quindi poi vi scendono sloveni (MALECKAR, 1983), polacchi dell'Akademicki Klub Speleologii i Alpinizmu di Katowice, cecoslovacchi del gruppo Orcus di Bohumin. In questo periodo il Gortani è stato pure meta di una spedizione di quattro gruppi provenienti dalla Bulgaria (NYKOVA, 1980). Nel 1987 una spedizione cecoslovacca al Gortani viene funestata da un triplice incidente mortale.

Ma non solo escursionismo speleologico avanzato hanno fatto gli stranieri sul Massiccio del Canin: fra il 1974 ed il 1976 gli inglesi del Burnley Caving Club organizzano più spedizioni all'Abisso Comici, contribuendo notevolmente alla sua esplorazione (RILEY, 1975; HARTLEY, 1975) facendo pure qualche discesa al Seppenhofer. Fra il 1979 ed il 1983 operano sul Canin, scendendo anche al Gortani (GORNÝ, 1975), i polacchi di varie società fra cui spiccano quelli dell'AKSIA che, oltre ad impegnarsi nelle esplorazioni alla E10, battono una zona ai piedi del Sart scoprendo e rilevando - anche in collaborazione con speleo della CGEB - molte nuove grotte, fra cui l'Abisso delle Pozze, 2180 Fr, profondo 427 metri e l'Abisso Cometa, 2193 Fr. Polacchi dello Speleo Klub Aven di Soznowiec nel 1984 invece scendono al Seppenhofer, mentre nello stesso anno un gruppo di speleologi austriaci opera con il Seppenhofer a cima Mogenza Piccola; due anni dopo speleo di Villaco scendono al Comici (MESSANEGGER, 1986).

Fra gli stranieri che sono scesi nelle viscere del Canin ci sono pure tre speleologi russi che hanno partecipato nel 1989, assieme a due sloveni dello Jamarski Klub Dimnice di Capodistria, alle esplorazioni della CGEB all'Abisso Martini, 2637 Fr (--, 1989).

Nel 1990 iniziano le esplorazioni al Complesso del Col delle Erbe degli speleo ungheresi, esplorazioni che si protrarranno con notevoli risultati nei decenni seguenti (ELKES, 1990; SZABÒ, 2008).

Bibliografia

- , 1907 - Primo elenco delle grotte e voragini del Friuli. *Mondo Sotterraneo*, III (5): 105-106, Udine mar.-mag. 1907; III (6): 128-129, Udine giu.-lug. 1907.
- , 1969 - Campagna di ricerche speleologiche sul monte Canin, anno 1968. *Ricerche e scoperte speleologiche*, anno 1968, G.G.C.D. ed., Trieste: 7-11.
- , 1989 - Boegan, speleologi a quota -620. *Il Piccolo*, Trieste 21.12.1989.
- ANSELMI M., 1981 - Cima Inese '80: abisso S. Giusto. *Speleologia*, 5: 46-47, Milano giu. 1981.
- ARGNANI G. F. & CANEDA A., 1976 - Campagna estiva 1974 del G. S. Faentino CAI-ENAL sul Monte Canin (Alpi Giulie). *Ipogea*, n. u. del G. S. Faentino: 28-30.
- BENEDETTI G. & MOSETTI A., 1985 - L'abisso "Carlo Seppenhofer" 1395 Fr (Monte Canin - Alpi Giulie Occidentali). *Boll. del Gruppo Triestino Speleologi*, V: 12-21.
- BIANCHETTI M. & SQUASSINO P., 1985 - Il "Complesso del Col delle Erbe" è più ... complesso. *Speleologia*, 12: 45, Milano gen. 1985.
- BOZZER L. & VENUTI P., 1990 - Nuove esplorazioni nell'Abisso Città di Udine (Fr 1837, Alpi Giulie, Udine). *Mondo Sotterraneo*, n. s., 14 (1-2): 33-42, Udine.
- CAMPION M., 1990 - Abisso S. Procopio e dintorni. *Speleion*, Boll. del G. G. Treviso, 3 (1): 23-24.
- CASALE A., 1968 - A 675 metri di profondità nell'Abisso Gortani. *Alpi Giulie*, 63: 99-101, Trieste.
- CHOVAN A., 1977 - Slovenska Speleologika Spolocnost. *The Slovak Speleological Society, Spravodaj, S.S.S.*, 1977 (2): 18-20, Liptovsky Mikulàs.
- CIRILLO A., 1992 - L'U.S.P. e il Canin. *Esplorare*, 3: 9-12, Pordenone 1992.
- CISZEWSKI A., 1976 - Abisso Michele Gortani. *Speleologia*, 9 (1/2) - 96-103, Warszawa 1976.
- COVA B., 1973 - Abisso Davanzo -737. *Rass. Spel. It.*, 25 (1/4): 196-197, Como gen.-dic. 1973.
- D'ANDREA A., 1989 - BP1-Novelli-Ghiaccio. *Speleologia*, 20: 55, Milano mar. 1989.
- DAL CIN F., 1975 - Spedizione sul M. Canin. *Centro Italiano Soccorso Grotte - Sezione di Treviso*, Relazione attività 1974, Treviso.
- DE GASPERI G.B., 1910: Catalogo delle grotte e voragini del Friuli. *Mondo Sotterraneo*, 7 (1-2): 24-33, Udine ago.-nov. 1910 (*Si trattava di: 1, Fontanon di Goriuda, 2, Pozzo del Sart, 3, Grotta Marianna e 4, Grotta del torrente Macilla*).
- DE GASPERI G.B., 1914 - Fenomeni carsici del Monte Canin (Alpi Giulie). *Mondo Sotterraneo*, X (4-6): 49-60, Udine lug.-dic. 1914.
- DE GASPERI G.B., 1916 - Grotte e voragini del Friuli. *Memorie Geografiche*, n. 30: 1-220; pure su *Mondo Sotterraneo* XI (1-6) (gen.-dic. 1915), pp. 218, Udine 1916, ristampa anastatica, Udine 1983.
- DE VIVO T., 1990 - Bivacco Stefano Procopio. Cronaca di un bivacco annunciato. *Speleion*, 3 (1): 15-20, Treviso.
- DEMATTEIS M., 1986 - Note sulla spedizione in Canin, Grotte. *Boll del G.S.P.*, a. 29. n. 91: 30-32, Torino mag.-ago. 1986.
- ELKES B., 1990 - Olszorszàgi barlangtùràk (Cave trip in Italy). *Karst ès Barlàng*, 1990 (2): 151-152, Budapest.
- ERCOLANI G., 1967 - L'abisso Mario Novelli. *Annali del Gruppo Grotte dell'Ass. XXX Ottobre*, 1: 27-30, Trieste.
- ERCOLANI G., 1971 - Nell'abisso Cesare Prez. *Rassegna Alpina*, 22: 12-17, Milano lug.-ago. 1971.
- EUSEBIO A., 1987 - Attività di campagna. Uscite in Canin. *Grotte, Boll del G.S.P.*, a. 30. n. 95: 11-15, Torino set.-dic. 1987.
- FABBRICATORE A., 1977 - Settima spedizione. *Alpinismo Goriziano*, 5 (4): 4, Gorizia set.-ott. 1977.
- FABBRICATORE A., 1979 - Il "Bertarelli" ancora sul Canin. *Alpinismo Goriziano*, 3 (5): 4, Gorizia luglio-agosto. 1979.
- FRATI M., 1980 - Canin 1980. *Gruppo Speleologico Versiliese - C.A.I.*, lug. 1980: 28-30.
- GHERBAZ F. & GUIDI P., 1986 - Posizionamento di precisione sul Canin: primi dati. *Progressione* 15: 19-24.
- GHERBAZ F., GUIDI P. & TRIPPARI M., 1985 - Un contributo alla cartografia del Canin., *Progressione* 13: 27-28.
- GIUSA A., 1999 - Fotografia e Alpinismo. In: *Alpi Giulie: Itinerari alpinistici dell'Ottocento*. 209-219, ed. Leg, Gorizia.
- GORNY A., 1975 - Abisso Michele Gortani. *Taternik 1975* (1): 32-34, Warszawa.
- GUGLIA P., 1992 - Quindici anni di esplorazioni: la Società Adriatica di Speleologia nelle aree carsiche del Friuli (1976-1990). *Bollettino 1980-1992*, Società Adriatica di Speleologia ed., Trieste: 26-35.
- GUIDI P. & NUSSDORFER G., 1987 - Cento anni di ricerche in grotta sul Monte Canin: storia delle esplorazioni e risultati conoscitivi. *Il Carso* 1986: 9-19, Gorizia.
- HARTLEY P., 1975 - Emilio Comici 1975. *The Review of Burnley Caving Club*, 2: 4-5, Manchester.
- Incontro Internazionale "Problemi concernenti l'esplorazione in cavità situate in alta montagna". Canin, 20/21 luglio 1974, pp. 25, Gorizia.
- JURETIG L., 1977 - Società Adriatica di Scienze, Sezione Geospeleologica. *Mondo Sotterraneo*, n. s., 1 (1): 19-20, Udine apr. 1977.
- KRAUS M., 1984 - D10, una delle ultime scoperte ad est del Col Sclaf. *Atti del III Convegno Triveneto di Speleologia*, Vicenza, 17-18 nov. 1984: 36-40.
- KRAUS M., 1992 - Il complesso del Foran del Muss: utopia o futuro? *La Nostra Speleologia*, n.u. 1991/1992, Trieste: 65-70.
- MALECKAR F., 1983 - Ekскурzija v Abisso Gortani na Kaninu v Italij. *Nase Jame*, 25 (1): 95, Ljubljana.
- MANIÀ G., 1998 - Altopiano del Canin. *50 anni di storia del Gruppo Speleologico Monfalconese A.d.F., Natura Nascosta*, 17: 23-24.
- MARINELLI G., 1882 - Giacomo di Brazza e i suoi lavori sulla Valle Raccolana. *Cronaca della Soc. Alpina Friulana*, 2: 99-115, Udine 1883.

- MARINELLI G., 1884 - I ghiacciai del Canino. *Cronaca della Soc. Alpina Friulana*, 3: 241-250, Udine 1884.
- MARINELLI G., 1894 - Descrizioni locali ed itinerari. In "Guide del Friuli. II. Guida del Canal del Ferro", S.A.F. Ed, Udine.
- MARINELLI O., 1903 - Parole del Presidente. *In Alto*, 14 (5): 46-49, Udine set. 1903.
- MARINELLI O., 1922 - Brevi notizie sui laghi della Carinzia italiana. *Mondo Sotterraneo*, a. XVII (5-6) e XVIII (1-3), Sett.-Dic. 1921 e Gen.-Giu. 1922: 15-18, Udine 1922.
- MARINI D., 1964 - Abisso Eugenio Boegan. *Alpi Giulie*, 59: 27-41, Trieste.
- MARINI D., 1987 - Col delle Erbe: compendio delle conoscenze al 30 giugno 1987. Legenda alla carta allegata. *Progressione* 17: 23-24.
- MARINI D., 1988 - 14 luglio 1963, inizio di una storia (Quella prima volta sul Canin). *Progressione* 20: 4-7, Trieste dic. 1988.
- MARTINUZZI S., 1987 - Errare umanum est. *Progressione* 17: 22-23.
- MESSANEGGER R., 1986 - Landesverein für Höhlenkunde in Karnten (Villach). *Die Höhle*, 37 (2): 122-123, Wien.
- MUSCIO G., PONTON M. & SELLO U., 1983 - Il fenomeno carsico del monte Robon (Massiccio del M. Canin, Udine, Italia). *Atti del Conv. Int. carso Alta Montagna*, Imperia apr.-mag 1982, vol. I, Imperia: 351-366.
- NUSSDORFER G., 1982 - Indagine sui maggiori fenomeni ipogei nella regione Friuli-Venezia Giulia. *Atti del 2° Congr. Triveneto di Speleologia*, Monfalcone, 4-5 dic. 1982: 61-70.
- NUSSDORFER G. & RAMELLA L., 1988 - Le maggiori cavità italiane. *Progressione* 20: 37-40.
- NYKOVA E., 1980 - To the bottom of the world. *Sofia News*, 7, Sofia 16.1.1980.
- PAVANELLO A., 1973 - Abisso A 12 sul Monte Canin. *Rass. Spel. It.*, 25 (1/4): 198, Como gen.-dic. 1973.
- RILEY W. R., 1975 - Emilio Comici 1974. *The Review of Burnley Caving Club*, 2: 1-3, Manchester.
- SAVORGAN di BRAZZÀ G., 1883 - Studi alpini fatti nella valle di Raccolana. *Boll. Soc. Geogr. It.*, s. II, vol. VIII: 186-212 e 269-283, Roma mar. e apr. 1883.
- SEPPENHOFER C., 1893 - Una salita del Canino dall'Ursic. *Atti e Memorie della Soc. Alpina delle Giulie* 1887-1892: 161-168, Trieste.
- SZABÒ L., 2008 - Ungheresi sul plateau del Canin, ultimi anni. *Progressione* 55: 41-46, Trieste gen.-dic. 2008.
- TAVAGNUTTI M., 1972 - Esplorazioni del Gruppo Speleo L.V. Bertarelli CAI Gorizia nella zona carsica del Monte Canin (Alpi Giulie). *Rass. Spel. It.*, 24 (4): 359-363, Como.
- TURUS E., 1986 - I primi quindici anni di attività del Gruppo Speleo "L. V. Bertarelli". *Il Carso* 1985: 9-22, Gorizia.



L'area del Rifugio Gilberti e Conca Prevala durante gli interventi di "valorizzazione turistica" (foto A. Mocchiutti).

GIUSEPPE MORO & STEFANO SANTI

AREE CARSICHE E TUTELA DEL TERRITORIO

Riassunto

Vengono analizzate le problematiche connesse alla pressione antropica operata sulle aree carsiche con particolare riguardo al massiccio del Monte Canin. Le peculiarità della situazione è connessa al fatto che i maggiori frequentatori dell'altopiano sono proprio gli speleologi, ma notevole impatto sulla conservazione degli habitat ha (e avrà anche in futuro) la realizzazione degli interventi per la valorizzazione del polo sciistico.

Abstract

Problems related to the anthropic activities in karstic areas, with particular regards to the Mt. Canin massif, are here exposed.

The peculiar situation is related to the fact that the Mt. Canin's karstic area is subject, above all, to the activities of speleologists, but a great impact is (and will be) that one of the structures related to the winter sports activities development.

La protezione dell'ambiente carsico

I territori carsici sono, per loro *natura*, spesso inospitali. Le superfici sono caratterizzate da estesi affioramenti rocciosi, i suoli sono poco spessi ed anche dove le precipitazioni sono abbondanti il drenaggio molto efficiente rende scarsa la disponibilità di acqua in superficie. Questi aspetti sono ancor più accentuati nelle *aree carsiche di alta quota*, come il massiccio del Monte Canin. Ne è prova il fatto che gran parte della superficie del gruppo montuoso non è stato usato dall'uomo fino ad anni recenti: le malghe sono poche e limitate alle quote più basse, il bosco è spesso difficilmente accessibile.

Prima della Prima Guerra Mondiale ampie parti del Monte Canin erano un "non luogo", frequentato occasionalmente dai cacciatori, che non intervenivano in modo significativo sugli ecosistemi carsici sotterranei.

Fu la grande guerra a portare uomini, strutture e mezzi in angoli remoti del massiccio. Un'antropizzazione intensa e breve, cui seguì un nuovo periodo di abbandono, accentuato dalla crisi del sistema economico e sociale fondato sull'uso del pascolo e del bosco alle quote inferiori.

Gli ecosistemi carsici di alta quota sono meno studiati rispetto a quelli che interessano altri territori, verosimilmente a causa della loro supposta marginalità. Ciò che è chiaro, riguardo agli ecosistemi ipogei, è che si tratta di ecosistemi estremamente *delicati* e caratterizzati da un *collegamento molto efficiente e rapido con gli ambienti superficiali*. Queste caratteristiche fanno sì che sia molto scarso l'effetto "filtro" della porzione più superficiale dei sistemi, che altrimenti potrebbe proteggere le porzioni interne del monte da variazioni anche importanti delle condizioni ambientali di superficie.

L'aria e l'acqua circolano molto velocemente in una parte rilevante del sistema carsico. Tutti gli ambienti accessibili all'uomo, le grotte esplorate in mezzo secolo di attività speleologica, sono vie di comunicazione molto comode per queste due matrici, capaci di trasportare grandi quantità di energia e di materia. Ogni modificazione che venga prodotta sulla superficie, o comunque interferisca con il sistema anche in modo limitato, ha potenzialmente effetti molto ampi.

Le principali pressioni possibili sugli ecosistemi carsici sono quelle di tipo morfologico e chimico. Dal punto di vista morfologico gli interventi di maggiore peso sono quelli che prevedono la modificazione delle superfici, legate alla realizzazione di infrastrutture come assi stradali o piste da sci. Dal punto di vista delle pressioni chimiche, che interessano per lo più le acque, la presenza dell'uomo impone la gestione di reflui assimilabili a quelli domestici, la cui quantità e distribuzione nel tempo è fortemente variabile.

Negli ambiti montani non abitati in modo permanente, come appunto l'area carsica del Monte Canin, la presenza di pressioni di tipo chimico si concentra nelle stagioni turistiche, estiva ed invernale, quando la frequentazione del territorio è maggiore. Nel caso della stagione invernale, quando viene praticato lo sci alpino, la concentrazione è superiore, limitata alle aree attrezzate per questo sport, mentre durante l'estate la frequentazione del massiccio è più diffusa.

Un ulteriore elemento di pressione per quanto riguarda le caratteristiche delle acque sotterranee è determinato dalla pratica dell'innevamento artificiale. La preparazione delle piste da

sci, ad esempio, richiede talvolta l'impiego di particolari additivi, aggiunti all'acqua nella fase di innnevamento artificiale, che costituiscono elementi estranei alla normale chimica di questi ambienti.

La pressione antropica sul Monte Canin

L'intervento umano sul massiccio del Monte Canin è aumentato nella seconda metà del XX secolo, con la diffusione degli *sport alpini* e dell'attività speleologica praticata in alta quota. Progressivamente l'uomo ha iniziato ad usare (ed esplorare) aree del gruppo montuoso dove prima era quasi assente. Questo ha posto seriamente il problema della tutela dell'ambiente a fronte di un uso nuovo, localmente intenso, del territorio.

Le attività che portano più frequentemente l'uomo sul Monte Canin sono la speleologia, l'escursionismo e lo sci. A variare fortemente, fra queste attività, sono il numero di frequentatori, la loro densità, il periodo di presenza nell'area e, soprattutto, le specifiche *infrastrutture* che sono state create a supporto delle diverse attività.



Interventi nell'area di Sella Prevala (foto A. D'Andrea).

L'uso che ha richiesto i maggiori adattamenti è indubbiamente quello legato allo *sci alpino*. Le infrastrutture necessarie per la pratica di questo sport sono imponenti e prevedono la costruzione di impianti di risalita, di edifici di servizio e la creazione di piste per la discesa. Nel caso del Monte Canin i versanti non presentavano sempre caratteristiche tali da renderli sciabili ed hanno richiesto rilevanti adattamenti morfologici. L'escursionismo e l'alpinismo, che hanno portato l'uomo a frequentare il Monte Canin da oltre un secolo, hanno comportato la costruzione di *rifugi*, come punto di appoggio, ora del tutto inseriti all'interno delle aree sciistiche italiane e slovene.

La speleologia è probabilmente l'attività che ha condotto l'uomo negli angoli più remoti della montagna, sia in superficie che nelle profondità delle grandi grotte che l'attraversano. Gli speleologi hanno costruito alcuni bivacchi, piccoli edifici, generalmente in lamiera su telaio metallico, usati anche dagli escursionisti.

Una parte del massiccio del Monte Canin è oggi inserita in un'area protetta, il *Parco naturale regionale delle Prealpi Giulie*, in un *Sito di Interesse Comunitario (SIC)* ed in una *Zona di Protezione Speciale (ZPS)*. Gli strumenti di

gestione di queste aree tutelate per legge consentono di regolamentare l'uso che l'uomo fa dell'ambiente, in modo tale da rendere il suo intervento compatibile con la conservazione delle caratteristiche naturalistico-ambientali e paesaggistiche.

La presenza di impianti di risalita nell'area ha certamente determinato pesanti impatti su questo delicato ecosistema. Pur nella consapevolezza che tali interventi siano stati realizzati nel tentativo di promuovere uno sviluppo socio-economico nell'area, con modalità che meriterebbero un'attenta riflessione da parte della comunità regionale intera, appare indispensabile attuare fin d'ora tutte quelle misure compensative di carattere ambientale in grado di mitigare e ridurre gli impatti prodotti; come pure valutare con estrema attenzione, in una logica di sostenibilità, eventuali futuri interventi nell'area.

La maggiore concentrazione di strutture, legate al turismo dello sci, è localizzata fuori dal territorio protetto, ma comunque vanno individuate buone pratiche di gestione per ridurre l'impatto ambientale che si viene a creare, in particolare per quanto riguarda la gestione dei flussi d'acqua dalla superficie attraverso l'ecosistema carsico ipogeo.



Interventi nell'area del Rifugio Gilberti (foto A. D'Andrea).

L'area utilizzata in modo intenso, infatti, è apparentemente ben distinta da quella meno frequentata, ma tale suddivisione perde nitidezza se consideriamo i *sistemi sotterranei*, dove grandi quantità di acqua ed aria possono spostarsi per chilometri, attraverso vie il cui percorso è stato solo parzialmente tracciato grazie alle esplorazioni speleologiche.

Proprio la speleologia è una delle attività che merita maggiore attenzione nella gestione di un uso responsabile degli ambienti carsici d'alta quota. Il numero di persone che praticano questa attività è nettamente inferiore rispetto a quello degli escursionisti e degli alpinisti e quasi insignificante rispetto a quello degli sciatori. Ma gli speleologi frequentano quasi ogni angolo del massiccio del Monte Canin, ed entrano direttamente in contatto con l'ambiente ipogeo.

Acquisendo coscienza di questo loro "impatto" gli speleologi stessi hanno intrapreso la strada dell'autoregolamentazione abbandonando molte pratiche invasive che, fino a vent'anni orsono, risultavano invece "normali". Allo stesso modo le evidenze della frequentazione speleologica della superficie si sono ridotte in modo significativo.

Essendo le grotte habitat delicati ed ancora relativamente poco conosciuti, il Parco ha ritenuto di dedicare una parte del proprio regolamento (art. 10, comma 10) per normare l'accesso a questi luoghi. Tutto ciò non vieta l'attività speleologica, ritenuta invece molto importante ai fini della ricerca e della conoscenza, ma intende definire con precisione ambiti e modalità per cui questa possa essere correttamente svolta in un contesto di straordinario interesse naturalistico.

Proprio per questo, sin dalla istituzione dell'area protetta nel 1996, l'organo gestore ha creato un rapporto continuativo e proficuo con i vari gruppi speleologici, soprattutto regionali anche finalizzato a prevenire eventuali abusi derivanti da una fruizione impropria delle cavità e delle grotte.

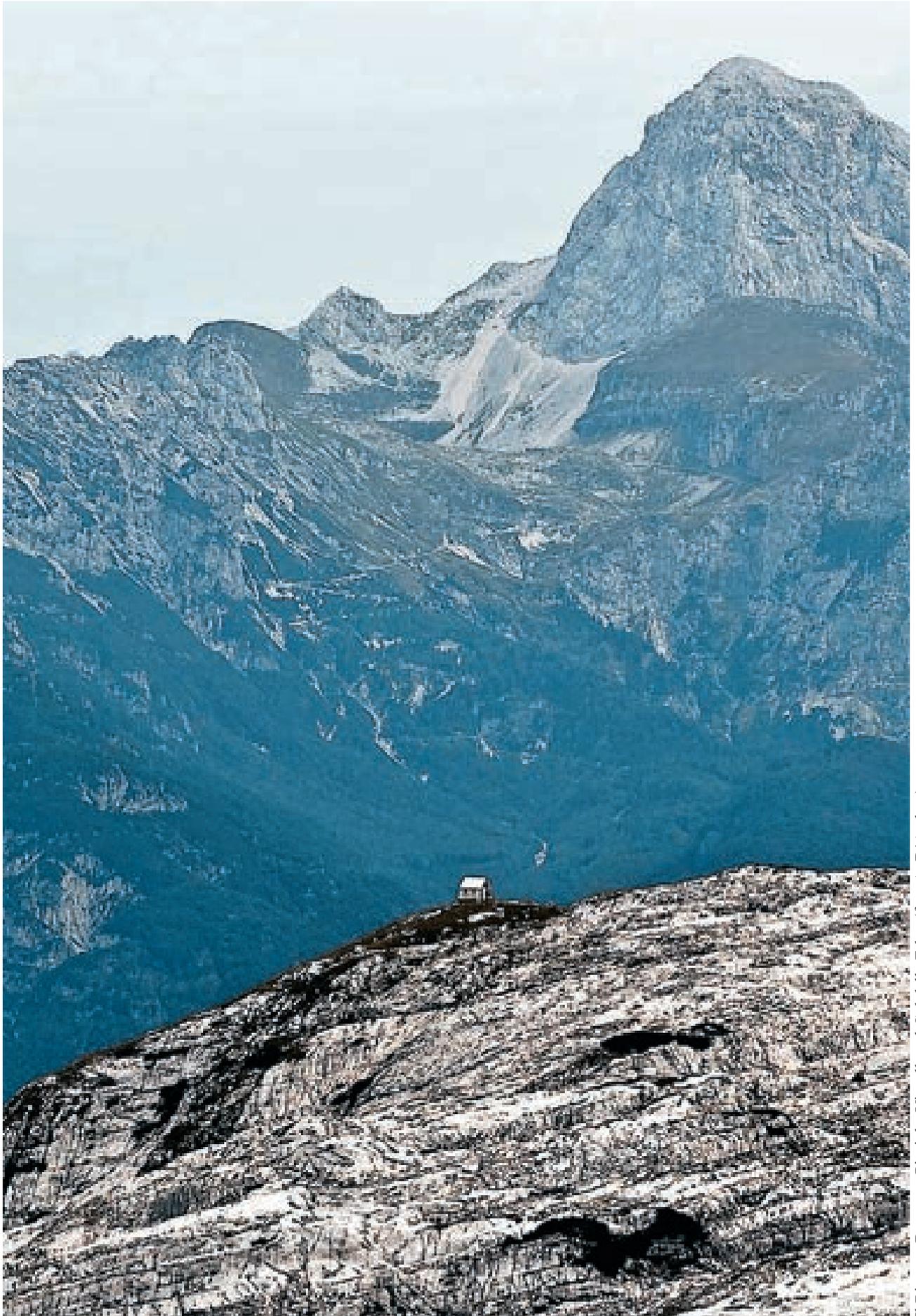
Attualmente è in corso la stesura del Piano di gestione del SIC Prealpi Giulie Settentrionali che sicuramente darà un ulteriore contributo alla conoscenza, alla tutela ed alla valorizzazione di queste realtà, dal momento che fra gli habitat da indagare e proteggere vi è quello identificato come "Grotte non ancora sfruttate a livello turistico (8310)" che rappresenta proprio il caso riscontrabile nel massiccio del Monte Canin. Per



Inaugurazione del Bivacco dedicato a Daniele Bertolutti a Sella Mogenza (settembre 2010). La presenza di bivacchi rende più sicura l'attività speleologica e, più in generale, quella escursionistica (foto A. D'Andrea).

tale habitat si dovrà quindi arrivare ad identificare specifiche misure di conservazione che, anche partendo dall'autoregolamentazione dell'attività

speleologica, dovranno fornire un contributo significativo alla trasmissione alle future generazioni di questi eccezionali ambienti.



Il Bivacco Davanzo, Picciola, Vianello sul Col delle Erbe. (foto A. D'Andrea)

PINO GUIDI & AURELIO PAVANELLO

CANIN SOTTERRANEO: QUATTRO DECENNI DI INFORTUNISTICA

Riassunto

Breve analisi dell'infortunistica conseguente all'ampio sviluppo delle ricerche speleologiche sul Canin che, iniziato nel periodo di passaggio dalle vecchie tecniche su scale a quelle più moderne su corda, ha visto un notevole concentrazione di speleologi nelle sue grotte, sia nei mesi estivi che in quelli invernali. Tale affollamento ha portato come effetto collaterale una quarantina di incidenti, coinvolgenti 73 persone.

Abstract

Short analysis of the accident related to the increasing of the speleological research in the Mt. Canin massif, after the use of new exploring techniques (ropes instead ladders), Many speleologists explore the abysses of Mt. Canin during all the seasons.

This crowding leads also to a forty of accidents involving 73 persons.

Premessa

Le statistiche sull'infortunistica possono essere considerate sia come parametro dell'attività in un determinato settore sia quale metro di valutazione della capacità tecnica di operare più o meno correttamente: numero di infortuni direttamente o inversamente proporzionale all'attività svolta.

L'andamento dell'infortunistica speleo sul massiccio del Canin permette di avere una chiara visione dell'evoluzione della speleologia, sia dal punto di vista dei materiali che di quello della tecnica esplorativa.

Nel primo campo abbiamo assistito al passaggio dalle scale pesanti (cavo d'acciaio di 5-6 mm e gradini in legno nei primi anni '60) a quelle superleggere (cavo aerfer da 3,17 mm, gradini in

lega di alluminio alla fine di quel decennio) con ampio uso dei discensori per l'avanzamento e autobloccanti Dressler per la risalita in sicurezza sulle scale, ed infine all'attuale tecnica su corda verso la metà degli anni '70.

Il secondo punto di vista consente di evidenziare come la pianificazione delle esplorazioni abbia iniziato a privilegiare le campagne invernali rispetto a quelle estive: le prime compensano ampiamente i disagi ed i pericoli esterni (d'inverno il freddo intenso, in cui la temperatura può scendere sino a -30° e il pericolo di slavine) con la riduzione di quelli interni (d'estate ad una costante intensa attività idrica si aggiunge il pericolo di piene improvvise).

Nel periodo analizzato il Soccorso Speleologico ha registrato 40 incidenti che hanno coinvolto 73 persone. Gli speleologi che hanno perso la vita son otto (in tre incidenti), dodici hanno riportato conseguenze gravi e 21 sono gli speleo che se la sono cavata con poco, mentre per gli altri 32 gli incidenti non hanno avuto conseguenze. Particolarmente significativi sono gli incidenti esterni dovuti alla neve: sei eventi in cui sono state coinvolte 29 persone con ben 5 morti.

Gli incidenti

1965, settembre

Pozzo 3° del Pic di Carnizza, speleo ventunenne bloccato a causa della rottura del materiale;

1969, luglio

Fontanon di Goriuda, speleosub di 31 anni traumatizzato a causa di un'errata manovra effettuata in immersione;

- 1969, agosto
Abisso Gortani, speleo di 25 anni si infortuna ad un polso a causa di una manovra errata;
- 1970, gennaio
Abisso Gortani, tre speleo (anni 18, 32, 24) uccisi da una slavina mentre dall'abisso si recavano al rifugio Gilberti;
- 1970, gennaio
Abisso Gortani, speleo di 26 anni cade in un pozzo procurandosi lievi escoriazioni;
- 1970, agosto
Fontanon di Goriuda, speleosub di 22 anni rischia il soffocamento a causa dell'esaurimento dell'aria;
- 1972, agosto
Abisso Gortani, durante l'avanzamento uno speleo di 29 anni scivola e cade producendosi gravi lesioni;
- 1973, agosto
Abisso Davanzo, la caduta di un masso frattura una gamba ad uno speleo diciannovenne;
- 1974, agosto
Abisso Comici, una caduta provocata da una scivolata ferisce lievemente uno speleo di 25 anni;
- 1974, novembre
Abisso Seppenhofer, a seguito di una manovra errata uno speleo di 20 anni cade in un pozzo infortunandosi lievemente;
- 1975, settembre
Abisso Vianello, uno speleo di 18 anni cade in un pozzo a causa di un cedimento psicofisico; se la caverà con lievi danni;
- 1975, settembre
Abisso Comici, una scivolata provoca la caduta dalle scale, senza gravi conseguenze, di uno speleo di 26 anni
- 1976, settembre
Abisso Vianello, una scossa di terremoto fa cadere in un pozzo uno speleo di 16 anni; danni lievi;
- 1977, agosto
Abisso a Nord del Boegan, durante la risalita uno speleo di 26 anni si infortuna a causa di una manovra errata; conseguenze lievi;
- 1979, ottobre
Abisso Balin, durante la risalita uno speleo di 21 anni viene colpito da un sasso;
- 1980, dicembre
Abisso Gortani, in fase di avanzamento uno speleo di 26 anni scivola e cade producendosi contusioni varie;
- 1981, marzo
Grotta ad Ovest del Bila Pec, uno speleo di 35 anni si ferisce lievemente cadendo in un pozzo;
- 1981, novembre
Abisso Boegan, nella fase di risalita due speleo, 18 e 19 anni, escono semicongelati: dovranno ricorrere (soprattutto il più giovane) alla cura del medico;
- 1982, agosto
Abisso Mornig, uno speleo di 24 anni scivola e cade ferendosi gravemente;
- 1982, settembre
Abisso degli Increduli, causa una manovra errata uno speleo ventunenne cade in un pozzo ferendosi gravemente;
- 1982, ottobre
Abisso Davanzo, la caduta di un masso ferisce gravemente uno speleo di 21 anni;
- 1982, ottobre
Abisso Davanzo, un'errata manovra in un pozzo fa cadere, per fortuna senza conseguenze, uno speleo di 20 anni;
- 1982, ottobre
Abisso Davanzo, a seguito di una scivolata si ferisce lievemente uno speleo di 21 anni;
- 1983, agosto
Abisso Seppenhofer, il cedimento di un attacco fa cadere, fortunatamente senza danni, uno speleo di 20 anni;
- 1984, dicembre
Abisso Fonda, un'improvvisa piena blocca nella grotta cinque speleologi (anni 22, 23, 29, 30, 34);
- 1987, gennaio
Abisso Gortani, quattro speleo (anni 26, 26, 31, 31) rimangono bloccati da una bufera di neve;
- 1987, gennaio
Pozzo presso il Col delle Erbe, durante una bufera di neve uno speleo di 36 anni cade nel pozzo cavandosela con qualche contusione;
- 1987, ottobre
Abisso Gortani, durante la risalita tre speleo cecoslovacchi (anni 22, 22 e 26) vengono colti e uccisi dalla piena su uno dei grandi pozzi;
- 1990, nn
Grotta Principe di Piemonte, in fase di avanzamento uno speleo di 25 anni scivola e cade infortunandosi gravemente;
- 1991, agosto
Abisso Procopio, durante la risalita uno speleo viene colpito da un sasso riportando un lieve trauma;
- 1991, settembre
Abisso I del Col Lopic, in fase di avanzamento due speleo (28 e 29 anni) vengono bloccati da una piena improvvisa;

2010, novembre

Led Zeppelin, due speleo ungheresi rimangono bloccati per parecchie ore da una piena a -980.

Breve analisi

Il primo dato che balza all'occhio è il diradarsi nell'ultimo ventennio sia degli eventi infortunistici, sia del numero delle persone coinvolte.

Nonostante le esplorazioni sul Canin avessero avuto inizio nel 1963 un primo incidente viene segnalato soltanto nel 1965 ed i due seguenti appena nel 1969. Una ragione di tale penuria di infortuni potrebbe essere dovuta al fatto che nei primi anni soltanto le squadre della Società Alpina delle Giulie (ora meglio conosciuta come la "Boegan") e della XXX Ottobre, ambedue gruppi con alle spalle decenni di tradizioni esplorative, hanno operato costantemente sul Canin. Per gli altri gruppi grotte l'avvio alle esplorazioni si colloca soltanto fra la fine degli anni '60 e l'inizio degli anni '70, periodo che è caratterizzato dall'entrata in funzione della funivia che da Sella Nevea, dove si lasciavano le macchine, sale al Rifugio Gilberti, base insostituibile di tutte le spedizioni sino alla costruzione dei vari bivacchi speleologici (1975: Vianello-Davanzo-Picciola sul Col delle Erbe; 1979: Marussig a Sella Grubia; 1985: Modonutti-Savoia sul Robon; 1988-1989: Procopio sul Foran del Muss; 2011: Bertolutti in Mogenza).

Anche se il maggior numero degli incidenti è concentrato nei primi venti anni di esplorazioni sul Canin (24 eventi con 27 coinvolti), in particolare modo nel periodo di passaggio dalle vecchie tecniche su scala a quelle su corda, la dinamica degli stessi non risulta essere collegata alle tecniche di esplorazione. Infatti, un'analisi dei dati sopra esposti permette di constatare che, pur in presenza di un'ampia gamma di cause, la principale va ricercata in una serie di manovre errate. Manovre errate a cui vanno aggiunti in parecchi casi una scarsa dotazione (talvolta completamente assente) di materiali idonei, carenze che sono state evidenziate nei rapporti pubblicati sull'organo di stampa del CNSAS.

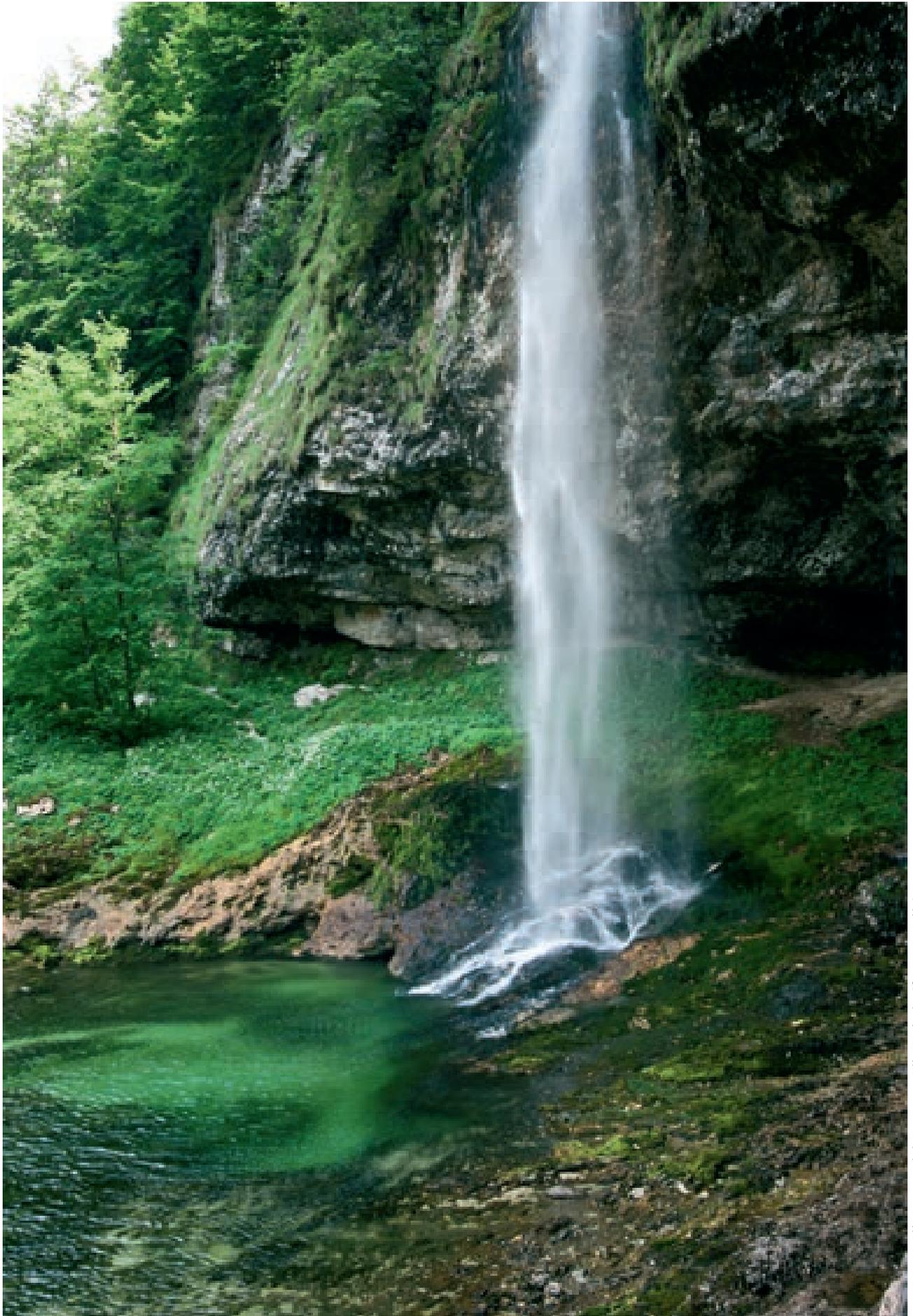
Dall'esame dei dati esposti si nota uno spostamento degli incidenti dal periodo "estivo" (con-

venzionalmente da giugno a ottobre) a quello "invernale" (novembre-maggio): nella prima metà dell'arco di tempo esaminata ci sono stati 17 incidenti "estivi" contro sei "invernali"; nella seconda metà i valori sono quasi pareggiati (nove contro otto), con il cenno però che nel decennio 1993-2002 l'unico incidente segnalato è successo in marzo e che negli anni successivi si sono riscontrati tre incidenti "estivi" a fronte di quattro "invernali".

L'esplorazione speleologica in alta montagna richiede non soltanto il possesso di capacità fisiche e tecniche non fondamentali nelle escursioni speleo nei carsi vicino a casa, ma anche e soprattutto la conoscenza dell'ambiente che si va a percorrere nonché attrezzature personali in grado di permettere di operare in un ambiente estremamente ostile. Lo speleo, oltre ad essere a conoscenza della nivologia e del pericolo di slavine e valanghe, deve essere in grado di percorrere il territorio usando sci, racchette da neve, ramponi, piccozza. Avventurarsi sul Canin in inverno senza essere in possesso di queste tecniche e di questi materiali è un azzardo che può trasformarsi in tragedia.

Bibliografia

- , 2006 - Interventi 2° Zona FVG. *Il Soccorso Alpino. Notizie del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico*, a. 12, n. 35: 39, Gorizia, aprile 2006.
- ANTONINI R., 2001 - Cronaca di un intervento. *Notizie del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico*, a. 7, n. 18: 22-24, Gorizia maggio 2001.
- ANTONINI R., 2001 - Riflessioni sulle spedizioni speleologiche sul Mone Canin. *Notizie del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico*, a. 7, n. 18: 24, Gorizia maggio 2001
- ERNÈ C., 2001 - Sedici speleologi bloccati dalle valanghe. *Il Piccolo*, 5 marzo 2002
- FABBRICATORE A., 2006 - Incidente speleologico in una cavità a quota 2150. *Il Soccorso Alpino. Notizie del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico*, a. 12, n. 37: 45-46, Gorizia, dicembre 2006.
- GUIDI P. & PAVANELLO A., 2000 - 50 anni di infortunistica speleologica in Italia (1947-1997). *CAI-CNSAS, Collana Manuali Tecnici*, Bologna 2000, pp. 198.
- GUIDI P. & PAVANELLO A., 2003 - Infortunistica speleologica in Italia. Cinque anni di incidenti in grotta e in forra (1998-2002). *CAI-CNSAS, Collana Manuali Tecnici*, Bologna 2003, pp. 192.



La cascata alimentata dal Fontanon di Goriuda (foto I. Pecile)

PINO GUIDI & PAOLO MADDALENI

LEGGENDE E MISTERI DELLE ALPI GIULIE

Riassunto

La fantasia popolare ha cercato di dare spiegazioni, spesso mitiche, agli aspetti particolari delle Alpi Giulie, segnatamente a quelli dell'acrocorno del Canin, talmente scostanti da farli ritenere legati a presenze demoniache. La raccolta delle leggende ancora vive nella zona, suddivisa per analogie tematiche (Diavoli e dannati; Streghe e orchi; Animali mitici; Leggende storiche; Storie incredibili), è seguita da un capitoletto su episodi misteriosi di origine più recente.

Abstract

Popular fantasy created many explanations, often mythic, to justify the peculiar aspects of Julian Alps and, above all, of Mt. Canin, so off-putting to be explained with demonic presences. The list of the legends, till now told in the area, is divided on the basis of the themes: Devils and damned souls; Witches and ogres; Mythical animals; Historical legends; Incredible stories; Recent strange events.

Premessa

La maggior parte delle grotte delle Alpi Giulie è situata a quote elevate; prevalentemente a sviluppo verticale (sono pochissime le caverne degne di questo nome) si aprono in lande desolate coperte da un manto di neve per molti mesi all'anno.

Non sono quasi mai state frequentate o usate come dimora da gruppi umani come numerose grotte delle Prealpi: fanno eccezione alcuni grossi ripari sotto roccia utilizzati saltuariamente da pastori, come la Caverna delle Pecore, 155 Fr, o da cacciatori e alpinisti, come la Caverna Brazzà, 818 Fr e gli anfratti del Montasio e del Cimone.

Per questo motivo abbiamo leggende riferite a cavità ben individuate nella parte mediana e pedemontana del territorio in esame (Fontanon di Goriuda, Grotta del Torrente Macilla, Grotta del Serpente) e leggende riferite ai fenomeni carsici più in generale per la parte sommitale dell'acrocorno. Riteniamo opportuno riportare anche queste, in quanto, pur se non legate specificatamente alle grotte, sono comunque ispirate alla morfologia carsica dell'area.

Le Alpi Giulie si trovano all'incrocio di tre nazioni, Italia, Austria e Slovenia, con una commistione delle tre lingue a cui è opportuno aggiungere pure il resiano, da molti considerato una enclave linguistica di non secondaria importanza. Il patrimonio folklorico rispecchia necessariamente la cultura, i sogni e i timori di queste quattro realtà.

Sono storie spesso legate a presenze sovranaturali quali demoni, orchi, fantasmi, streghe e ninfe, sovente derivanti dal folklore sloveno; talvolta vi sono coinvolti personaggi reali (briganti e disertori) mentre altre trovano ispirazione in eventi accaduti (di solito in tempi molto remoti...) a qualche abitante delle borgate.

Nelle Alpi Giulie il massiccio del Canin, con le sue desolate pietraie bruciate dal sole estivo e tormentate da bufere di neve nei mesi invernali, è da tempo immemorabile considerato la dimora naturale del Demonio, che in Val di Resia è conosciuto come *Gasparlic*.

Persino il geografo e alpinista Giovanni Marinelli, scienziato positivo ben lontano da superstizioni, paragonò le lande del Canin ad un paesaggio infernale con queste parole: "*Qui invocherei una di quelle fiere immagini dante-*



Il Monte Forato (foto I. Pecile)

sche, così recise, così brevi, così compiute, perché sento che ogni penna vien meno a descrivere quella scena”.

Nella scelta del materiale da pubblicare abbiamo ritenuto opportuno non inserire nella raccolta testi - come *L’ucelùt di mont Cianine /L’uccellino del Canin* - che non appartengono al filone dei racconti popolari ma alla novellistica, anche abbastanza recente. Tenuto conto che siamo soltanto appassionati cultori della materia, i testi presentati possono anche non rispondere ai crismi filologici che si richiede ad una pubblicazione specialistica (soprattutto l’esposizione dei testi nella lingua originale: friulano, resiano, sloveno, tedesco): nostro intento è di far conoscere ad un pubblico sempre più vasto quanto ci è noto sul folklore del mondo ipogeo delle Giulie; i rimandi bibliografici, oltre ad indicare la fonte da cui è tratto il materiale, permetteranno agli interessati di approfondire la loro conoscenza.

Per comodità del lettore abbiamo raggruppato le leggende per affinità in quattro gruppi, cui viene aggiunto un quinto riportante non leggende - cioè storie ormai entrate nell’immaginario popolare - ma episodi che sfiorano il paranorma-

le e che sicuramente cent’anni fa avrebbero costituito materiale per nuove leggende.

Alla fine di ogni leggenda abbiamo riportato sia l’Autore (o gli Autori) da cui è stato ripreso il testo, sia altre fonti che ne riportano (anche se non sempre nella stessa versione) il testo.

Diavoli, dannati ed esseri demoniaci

Monte Forato (Prestreljenik)

La caratteristica apertura del Monte Forato sul massiccio del Canin, dovuta alla combinazione dell’erosione e della tettonica sui calcari del Dachstein viene spigata dalla fantasia popolare come opera del demonio. Un giorno il Diavolo, di passaggio sul Monte Santo di Lussari, incontrò la Madonna e deridendola mise in dubbio le sue qualità soprannaturali. Poi ricordandosi dei suoi viaggi miracolosi la sfidò a raggiungere in volo Castelmonte, sopra Cividale del Friuli, più velocemente di lui; la Madonna accettò la sfida e il Diavolo per vincere la gara volò troppo rasente alle rocce del Canin finché si schiantò contro il fianco del monte provocando con le corna il

caratteristico foro del Monte Forato. Deluso per la sconfitta il diavolo si rifugiò nella grotta Buca del Diavolo, Fr. 34, nel monte Spig nei pressi di Cividale da dove iniziò a spaventare e insidiare i pellegrini in transito per il santuario di Castelmonte.

MARINELLI G., 1891; DESIO 1914; MAILLY A., 1922; 1986; VIDONI R., 1933; 1935; TREVISINI G., 1947; D'ALANO R., 1971; FARAONE E. & GUIDI P. 1975; CANTARUTTI N., 1991; DOMENIG R., 1993; NOACCO A., 2006

La Madonna e il Diavolo

Nelle vallate del monte Kern la Vergine Maria cercava una volta un luogo cui elargire le sue grazie. Quando lo seppe il Diavolo, che abitava nel vicino monte Prestreljenik, con un pugno aprì un varco nella roccia e si precipitò a valle per impedire il piano di Maria. Non appena la vide, però, dovette tornare indietro e rintanarsi nella sua montagna.

MAILLY A., 1922, 1986; VIDONI R., 1933

I dannati del Canin

Narra la leggenda che un montanaro andò con le sue figlie a raccogliere lamponi in un bosco ai piedi del Monte Canin e, colto dall'oscurità incombente, pensò di rifugiarsi in una caverna. Presto il silenzio notturno fu rotto dai rintocchi lontani delle campane e i gufi cominciarono a mandare i loro sinistri richiami. All'improvviso si levò un terribile baccano; urla, fragore di catene, cozzare di picconi e di pietre che rotolavano dall'alto. Erano le anime dei dannati che prestavano il duro servizio a cui erano state condannate. Bruciati dal sole nella stagione estiva e congelati dal freddo invernale i dannati erravano senza posa demolendo i torrioni della catena montuosa. Dal grande foro sul monte il diavolo controllava il lavoro delle sue vittime. L'uomo e le ragazze erano sempre più impauriti e scossi da gelidi brividi. Quel terribile concerto continuò, finché il canto del gallo cedrone annunciò il mattino; poi scese il silenzio e i dannati disparvero nella parte rocciosa del Forato, la dimora del diavolo, in cui erano confinati durante il giorno. Anche un uccellatore, si narra, ebbe una simile esperienza: recatosi per stendere le sue reti, prima che il gallo cedrone annunciasse il sorgere del nuovo giorno, venne investito da una pioggia di sassi accompagnati da un frastuono di catene ed urla selvagge di dannati e diavoli. Il poveretto

tentò di fuggire, ma un cavallo alato scese dal monte per sbarrargli la via di fuga facendogli cadere un albero sul sentiero. L'uccellatore allora estrasse dalla tasca un pezzo di cero pasquale benedetto ed il gallo cedrone cominciò a cantare e l'incubo svanì. Un'altra leggenda narra che nelle viscere del Canin sarebbero nascosti immensi tesori e tre giovani un giorno si misero a cercarli facendo numerosi scavi senza risultato (anche perché scavare sul calcare è un po' difficoltoso). Durante la notte mentre dormivano in una baracca vennero svegliati da urla e rumori di catene dai dannati del Canin.

OSTERMANN V., 1885, 1894; SAVI LOPEZ M., 1889; DOUGAN V., 1928; FARAONE E. & GUIDI P., 1975; DOMENIG R., 1990; 1992; 1993; GHERLIZZA F., 2004; NOACCO A., 2006

I dannati della Grotta dell'Uragano

I vecchi paesani rammentano una leggenda che narra l'esistenza di una grotta, ubicata al di sopra del Fontanone, dalla quale provengono sinistri rumori e lamenti, derivanti, senza dubbio, da spiriti maligni aventi colà dimora.

BAGLIANI F. & NUSSDORFER G., 1983

Gasparlic

Un povero boscaiolo della Val Resia che aveva una famiglia numerosa, alla nascita dell'undicesimo figlio non sapeva più a chi rivolgersi per fargli fare da padrino al battesimo. Mentre passeggiava per il bosco pensando a come risolvere la situazione, incontrò uno sconosciuto, vestito come un signore, a cui raccontò la sua disavventura pregandolo di fare da padrino a suo figlio. Lo sconosciuto accettò ad una condizione: che dopo un anno il boscaiolo avrebbe dovuto indovinare il suo nome. Il boscaiolo accettò il patto e ricevette per questo una notevole ricompensa in denaro e si recarono insieme a Stolvizza per far battezzare il bimbo con il nome di Fortunato. Trascorso però l'anno il boscaiolo ritornò a malincuore nel bosco per incontrare lo sconosciuto e tenere fede al patto e consegnare il bambino. Tuttavia, mentre raggiungeva il posto dell'appuntamento udì due misteriosi individui confabulare tra loro: "*Quello sciocco boscaiolo non riuscirà ad indovinare il mio nome e sarà peggio per lui poiché mi terrò il bambino*"; l'altro rispose: "*sei crudele Gasparlic a strappargli il bambino*". Il povero boscaiolo capì allora che lo straniero era

Gasparlic, cioè il Diavolo, e pensò pure di beffarlo. Alla domanda chi fosse il boscaiolo rispose: “*Domenico*”, allora lo sconosciuto rispose che il nome era sbagliato ed egli aveva ancora due possibilità. Allora il boscaiolo disse: “*Giuseppe*”, “*hai fallito ancora*” rispose lo sconosciuto. Finalmente pronunciò con soddisfazione: “*Tu sei Gasparlic ed ora vattene!*”. Il Demonio infuriato e imprecaando fuggì verso le pietraie del Canin nel suo regno infernale.

VIDONI R., 1933; TREVISINI G., 1947; DOMENIG R., 1993

Il Diavolo a Casera Canin

Si narra che un boscaiolo della Val Resia, disertando dall'esercito austroungarico, si fosse nascosto tra le casere del Montasio e periodicamente tornasse a trovare i famigliari a Crostis. Un giorno partì per recarsi al paese e quando giunse sul Robon vide una gallina selvatica che catturò con un colpo della sua carabina. Era però cominciato a piovere ed il boscaiolo entrò per ripararsi a Casera Canin e accese il fuoco per cucinare la preda. All'improvviso entrò uno sconosciuto, dalla statura imponente, che prese alcuni tizzoni per cucinare un grosso rospo. Quando la gallina fu arrostita il boscaiolo la pose sul tavolo per mangiarla, ma lo sconosciuto con prepotenza prese il rospo fumante e glielo mise sopra. Il boscaiolo prese il fucile e cominciò a menare botte allo sconosciuto (il Demonio) che chiamò in aiuto demoni e dannati, ma ad un certo punto, vistosi circondato, fuggì giù per la Val Resia. Quando si voltò vide le fiamme alzarsi dalla casera Canin che i demoni avevano incendiato per vendetta.

VIDONI R., 1933; 1935

Spiriti maligni del Canin

A detta dei valligiani, anche la desolazione di questi luoghi è opera del diavolo. Nelle leggende della Val Resia e della Val Raccolana questo altipiano era il luogo di tormento delle anime dannate e i vivi vi potevano trovare solo disgrazie. Quando non bastavano le dicerie, ad accrescere il timore di una presenza infernale in zona contribuiva l'accanimento dei temporali e la loro inspiegabile violenza. Prova ne sia che certe relazioni alpinistiche del secolo scorso narrano di portatrici (a quei tempi piuttosto di moda) che, attendendo il ritorno degli esploratori, pregavano in continuazione per tenere lontani gli spiriti maligni.

La donna di Coritis

Per la sua vita disonesta (rubava le granaglie) questa donna è stata dannata nelle fiamme delle voragini del Canin.

VIDONI R., 1967

Streghe, Agane, Orchi

La leggenda del Calderino Robel

Sotto lo sperone della Punta Rop vi è un anfiteatro roccioso noto ai valligiani come Calderino Robel. La leggenda narra come “Il Calderino” fosse un tempo una meravigliosa conca fiorita, dove si raccoglieva in grande quantità un ottimo foraggio, però la bellezza del luogo suscitò l'invidia delle streghe del Canin, che in un giorno distrussero il giardino alpestre trasformandolo in una landa di roccia desolata. Anche i sentieri che salivano dalla valle furono cancellati, ma i montanari, pazientemente li riadattarono per un buon tratto lastricandoli con croci di pietra bianca. Molti anni dopo un cacciatore di Sotmedòns osò tornare nella conca e nel fervore della battuta fu sorpreso dalla sera. Subito apparvero in turbine le streghe, che incalzandolo da ogni lato cercarono di farlo precipitare nelle voragini che si andavano aprendo intorno a lui e che tuttora si possono vedere. Quando il malcapitato stava ormai per soccombere, il suo piede montò sopra una delle croci; le streghe si dileguarono all'istante ed egli poté trovare la via del ritorno.

DOUGAN V., 1928; FARAONE E. & GUIDI P., 1975; GHERLIZZA F., 2002; 2004

L'Orco della Val Raccolana

Il Fontanon di Goriuda è una enorme risorgiva che durante i periodi piovosi versa una enorme cascata d'acqua visibile dalla strada che sale lungo la Val Raccolana. Narra la leggenda che gli abitanti della valle erano perseguitati da un orco maligno che si divertiva a spaventare i viandanti attardatisi dopo l'ora dell'Ave Maria ed a fare alle donne ogni sorta di cattiverie. Un valligiano, stancatosi di queste continue prepotenze, decise di vendicarsi così caricò il fucile da caccia con i seguenti ingredienti: polvere benedetta, un pezzo di cero pasquale, due foglie di olivo e un pallettone sul quale incise una croce e quando l'orco comparve al Pian de la Sega, egli ordinò ai figli di pregare, dopodiché, presa accuratamente la mira, lasciò partire il colpo dicendo: “*Santa*

Barbara benedetta, fa che il colpo vada dritto". L'orco lanciò un urlo e si trascinò zoppicando verso il Fontanòn di Goriuda mentre i suoi lamenti si sentirono fino a Saletto. Dopo quindici giorni uscì dalla grotta e con tre passi raggiunse la casa del suo feritore, al quale si rivolse gridando giù per il camino: "*Me l'hai fatta, me ne vado e mai più mi vedrai da queste parti*". Fu così che la valle fu finalmente liberata dall'orco. Altre leggende descrivono l'orco come un burlone che accompagnava le ragazze del luogo per un tratto di strada prendendo le sembianze di un forestiero gentile, ma poi d'un tratto cominciava a crescere sghignazzando fino a raggiungere l'altezza del Jof di Montasio.

MARCON CONTIN, 1889; OSTERMANN V., 1894; VIDONI R., 1933; TREVISINI G., 1947; PIEMONTE G.D., 1974; FARAONE E. & GUIDI P., 1975; GHERLIZZA F., 2002

I Guriùtz

Il nome di Goriuda potrebbe derivare dai "guriùtz", nani trogloditi che nelle leggende della Val Raccolana abitano nelle forre e nelle grotte e che vanno a rubare nelle cucine e nelle stalle.

BERTINO S., 1972; DANELUTTO A., FUCCARO

L., BULLIGA F. & PUNTIN M., 2007; GHERLIZZA F., 2008

Agane della Val Raccolana

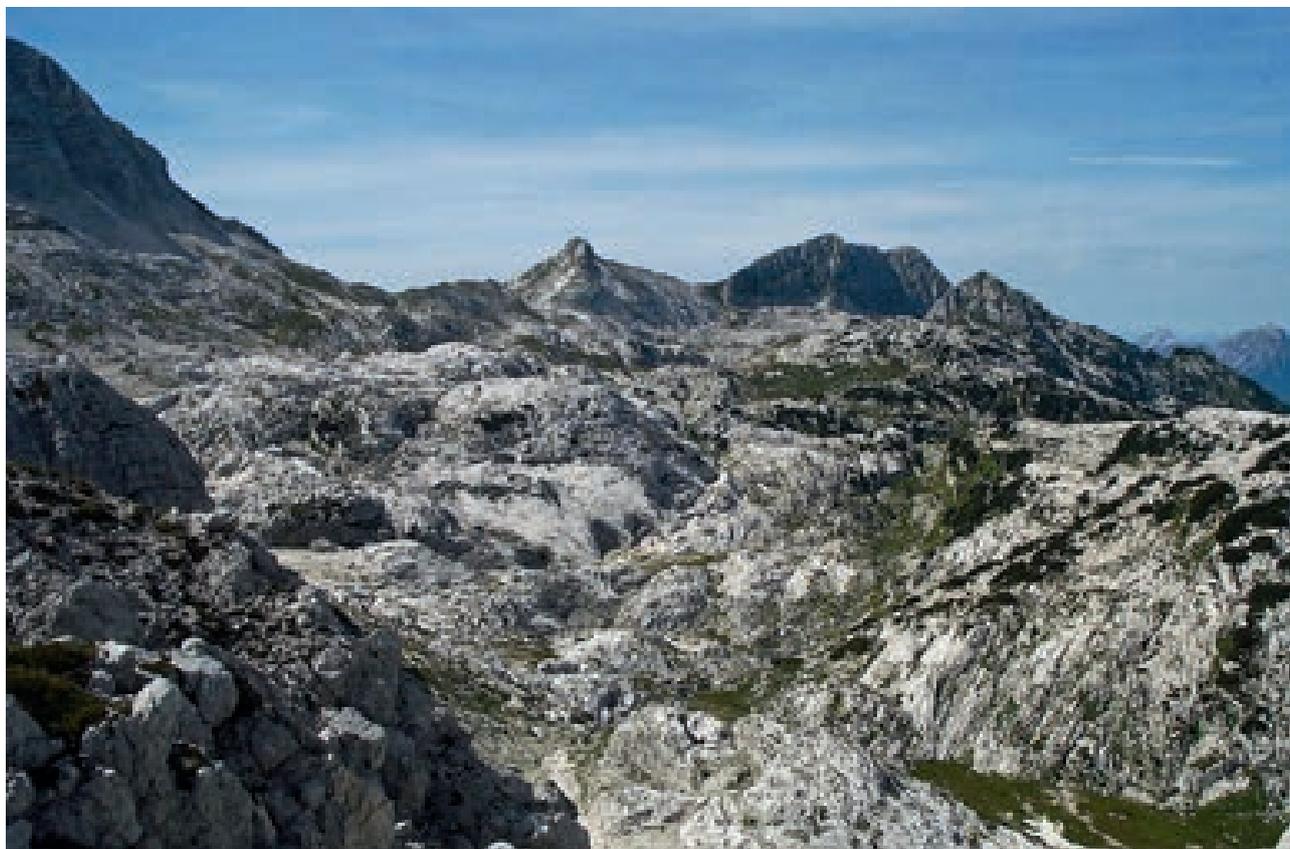
Esse frequentano la "Grotte delle Masille" [Grotta del torrente Macilla, n. 4 Fr], situata sulla sponda sinistra del Torrente Masille, che scorre tra i calcari della Val Raccolana formando le tipiche marmitte di erosione. Le ninfe acquatiche del Masille sono creature intermedie tra le Aganis e le Krivopete presenti nelle leggende slave. Altre descrizioni delle Agane del Macilla le immaginano con i piedi rivolti all'indietro, sempre nude, e che divorano chiunque si avvicini al loro rifugio.

OSTERMANN V. 1885; 1894; SAVI-LOPEZ M.; 1889; MAILLY A., 1922; 1986; FARAONE E. & GUIDI P., 1975; KINDL U. & MARI A., 1988; DOMENIG R., 1992

Storie di animali

La leggenda dei camosci

La seguente leggenda, di origine slovena, ci fornisce una fantasiosa spiegazione della curvatura delle corna dei camosci. Nel Monte Tricorno e



Al desolato (ma affascinante) aspetto dell'altipiano del Canin sono connesse numerose leggende (foto A. Mocchiutti).

sul Canin la presenza del camoscio è legata a varie leggende, la più famosa è quella del camoscio dal pelo bianco e con le corna d'oro Zlatorog. Chiunque ferisca questo magnifico animale con l'intento di ucciderlo andrà incontro a morte certa entro breve tempo, poiché l'animale cibandosi delle rose che nasceranno dal sangue colato dalla sua ferita guarirà subito per compiere la vendetta. Colui che invece riuscirà ad ammazzarlo, potrà impossessarsi del tesoro affidato in custodia ad uno gnomo e seppellito nel cuore del monte Ricco. Un'altra leggenda racconta come delle capre nelle Alpi Giulie si trasformarono in camosci. Un giorno San Martino, mentre pascolava le sue capre, vide sbucare dai crepacci i demoni che s'impadronirono delle capre fuggendo per un sentiero impervio. Il loro intento era di far bestemiare il pastore, ma non riuscendo nell'intento, abbandonarono il gregge nei ghiaioni. Le povere bestie vagarono per la montagna, trovarono rifugio in una bassa caverna e col passare del tempo s'inselvaticarono, persero l'abitudine di belare e le loro corna sbattendo continuamente sulla volta della caverna s'incurvarono all'indietro assumendo la caratteristica forma ad uncino.

VIDONI R., 1933; DOMENIG R., 1990

Il serpente della Kaca Jama

In una cavità non presente nel catasto grotte, ma chiamata dagli abitanti di Stolvizza con il curioso nome di "Grotta del Serpente" (Kaca Jama), viveva un curioso serpente con la faccia di gatto.

Chi ha osato entrarvi (quasi sempre dei cacciatori) racconta di aver visto una grande caverna con laghi profondi e fiumi insuperabili; nessuno, però, si è mai spinto oltre l'ingresso. Gli abitanti della zona dicono che questa grotta sia la tana di un serpente, lungo una ventina di metri e grosso quasi uno, con il corpo ricoperto di peli e con la testa di gatto. Una volta, lo si vedeva nelle vicinanze della grotta, raramente, anche nei pressi del paese. Il "serpengatto" non assaliva mai le persone, ma si limitava a catturare gli animali da pascolo. I vecchi paesani raccontano che, da ragazzi, sentivano spesso la gente (per lo più donne) urlare dallo spavento alla vista di questo animale. Dall'inizio del 1900, però, non se ne sente più parlare e il "serpengatto" oggi rivive solo nei ricordi di gioventù di pochi anziani del luogo.

GHERLIZZA F., 2002, 2003

Il Rampichino (Picchio verde)

Una volta tutta l'acqua della terra si riversò



La Val Raccolana (foto A. D'Andrea).

nel mare. Le sorgenti montane erano asciutte e tutti gli esseri viventi languivano e stavano per morire di sete. Nella disperazione gli uomini si rivolsero all'Onnipotente ed il Signore disse: "So della vostra miseria. La montagna d'ora in poi dovrà dare l'acqua e le rocce dure vi dovranno dare fresche sorgenti. Tracciate dei canali giù dalle montagne!".

Uomini ed animali si misero al lavoro e scavarono nella terra e nella roccia, tutti insieme per la comune salvezza. Solo il Rampichino si tenne in disparte sui rami, continuando a fischiettare beffardamente le sue note e a guardare gli altri che faticavano, dileggiando il loro duro lavoro.

Quando i corsi d'acqua furono finalmente liberati, l'acqua sgorgò abbondantemente. Tutti ora potevano dissetarsi, tutti tranne il Rampichino. Per volontà divina gli fu proibito di bere l'acqua che usciva dalla terra. Non gli rimase che la pioggia. Quando la sete lo tormenta, il Rampichino sospira rivolto al cielo: "Pio, pio!". Allora il Signore, misericordioso, manda la pioggia.

MAILLY A., 1922, 1986

L'Ucelatt

Una volta, per catturare uccelli, un uomo si recò nella landa del Rio Bianco, che dai monti Musi si estende fino alle vallate del Canin. Non era ancora vicina l'alba, il gallo cedrone non aveva ancora fatto sentire il suo canto, quando l'uomo già aveva disposto le gabbie e fissato le panie sugli alberi spogli. Improvvisamente, però, dalle pareti di roccia venne giù una pioggia di sassi che rovinò tutti gli attrezzi.

Nello stesso tempo il monte Canin si illuminò di fiamme sinistre e si udì un terribile ululato ed un pauroso rumore di catene. Il povero uccellatore, più morto che vivo, cominciò a correre via. Allora vide l'Ucelatt, un gigantesco uccello somigliante ad un cavallo, che aveva sradicato un vicino albero gettandolo sul sentiero. Per fortuna l'uccellatore si ricordò di avere in tasca un oggetto benedetto a Pasqua e subito lo levò contro l'uccello mostruoso che scomparve senza fargli del male.

Il gallo cedrone annunciò finalmente il mattino, tutto tornò tranquillo e l'uomo fu salvo. Da allora egli si guardò bene dal tornare in quella zona montagnosa, dove i dannati urlano infuriati ed attendono invano la loro redenzione.

MAILLY A., 1922, 1986

Leggende storiche

Il battaglione fantasma

La leggenda del battaglione fantasma non è legata direttamente agli abissi del Canin, ma tuttavia è nota tra gli speleologi e gli alpinisti che frequentano i bivacchi tra il Col delle Erbe e del Monte Robon. La versione che presentiamo è stata narrata da Toni, il custode del rifugio Gilberti, allo speleologo Franco Gherlizza dopo che questi gli ebbe narrata la storia che chiude questo lavoro (Una notte con gli alpini del Battaglione fantasma).

Era il 24 ottobre 1917, quel giorno con un rombo terrificante di artiglieria, sulle linee della conca di Plezzo si abbatté il fuoco di preparazione più micidiale che, a detta dei veterani, si sia mai ricordato su tutto il fronte. In poche ore la brigata Friuli venne semidistrutta; vennero interrotti i collegamenti e la visibilità diventò praticamente nulla a causa del maltempo. Le truppe che difendevano il Rombon rimasero isolate e per evitare l'accerchiamento, dovettero ripiegare su Sella Prevala. Lo spostamento di truppe iniziò a sera e continuò, per tutta la notte, su di un terreno insidioso e coperto da uno spesso strato di neve.

Il mattino del 25 ottobre circa 1200 uomini raggiunsero finalmente l'agognata Sella Prevala e di lì si organizzarono per approntare la difesa. Immediatamente, alle prime luci del 26, le truppe austroungariche si schierarono contro la Sella Prevala. Ci furono ripetuti attacchi contro le difese italiane che proseguirono durante tutta la notte, ma gli austriaci non riuscirono ad avere ragione dei difensori della Sella. Nuovamente la mattina del 27 vennero rinnovati gli assalti contro Sella Prevala e Sella Nevea, ma gli stremati superstiti del Rombon riuscirono a mantenere la posizione. Poco dopo, però, giunse l'ordine di ripiegare.

Fu così che nel pomeriggio, a Nevea, le truppe austriache travolsero le esigue forze di copertura rimaste. I difensori di Sella Prevala, isolati, senza più viveri e munizioni, non potendo più scendere a valle, dovettero ripiegare, con una lunga marcia nella neve fresca, attraverso tutto l'acrocoro del Monte Canin in direzione del Monte Sart.

Gli alpini oltrepassarono la Forchia di Terra Rossa e si radunarono al ricovero militare di Sella Buia, la famosa capanna Margherita. Il 29 ottobre decisero di separarsi: alcuni reparti scesero a Chiusaforte, altri, la maggior parte, presero i sentieri che portavano in Val Resia. Ma era troppo

tardi. Infatti, gli austriaci avevano già occupato Stolvizza tagliando così, ai militari italiani, l'ultima possibile via di fuga. Vennero tutti catturati e avviati ai campi di prigionia. All'appello, mancava solo un reparto di alpini che non era mai giunto alle Forchie di Terra Rossa e, tantomeno, all'appuntamento in Sella Buja.

Da questo episodio nacque la leggenda del "Battaglione Fantasma". E sono numerose le persone che frequentano il Canin e che giurano di aver visto i fantasmi di quel reparto; altri sostengono di aver udito chiaramente il tipico passo di marcia cadenzato delle truppe alpine nella notte o nella nebbia.

FORTI F., 1988; GHERLIZZA F., 2004

Il Louf

Si racconta di Giuseppe Pesamosca guida alpina, nato a Piani in Val Raccolana nel 1819, che dopo aver rifiutato di arruolarsi nell'esercito austriaco visse per molti anni nascosto nelle Alpi Giulie trovando spesso ricovero nelle caverne che si aprono sui fianchi dell'alta Val Raccolana e nelle alte regioni del Montasio, del Jôf Fuart e del Canin dov'era vissuto per molti anni e che ben conosceva. Grande cacciatore di camosci diventò

il leggendario eroe dei monti della Val Raccolana, ove era conosciuto come "il Louf della Val Raccolana", diventando il simbolo dell'uomo libero e mitizzato dai propri corregionali. Emigrato in Brasile finì i suoi giorni nel 1905 a Rio Grande do Sul. Intorno alla sua vicenda hanno scritto R. Vidoni e J. Kugy

CHERSICH C., 1925; VIDONI R., 1933; FARAONE E. & GUIDI P., 1975

Grotte con tesori e grotte lunghissime

Jita Jéma

Secondo una tradizione popolare, raccolta in Val Resia alla fine del XIX secolo da Baudouin de Courtenay, nella grotta Jita Jéma - mai individuata - si troverebbe un tesoro.

BAUDOIN DE COURTENAY J., 1895; DAPIT R., 2008

Il tesoro nascosto

Da anni e anni correva voce in val Resia che immensi tesori fossero nascosti e sotterrati sul Canin; noti erano i punti dove, un press'a poco, si trovava il tesoro favoloso e un bel giorno tre



Il villaggio minerario di Raibl (foto R. Zucchini)

amici decisero di tentare la rischiosa impresa. Andati sul Canin costruirono una solida capanna, proprio sul posto ove oggi sorge la casera Canin. Il giorno seguente i tre giovani cominciarono a scavare di buona lena, dall'alba al tramonto, ma senza alcun risultato. La sera mangiato un boccone si sdraiarono accanto al fuoco per riposare ma durante la notte furono svegliati di soprassalto da strani rumori di catene. Il giorno seguente i tre ripresero a lavorare, ma dalle enormi buche non spuntava nessuna di quelle fantastiche cassette di cui tanto si andava parlando giù a valle. Nonostante l'insuccesso ed i rumori infernali notturni non desistettero dalla loro impresa sinché una notte furono destati da grida e rumori ancor più feroci: intuirono che i dannati e gli spiriti maligni del Canin non volevano cedere il tesoro di cui erano gelosi custodi. All'indomani i tre amici abbandonarono quel luogo stregato e maledetto e da quel tempo nessuno osa più andare alla ricerca del tesoro nascosto.

VIDONI R., 1933

La miniera di Raibl

Si raccontava di un mago che nascondeva in una grotta riposta, in fondo alle gallerie che penetrano nella montagna presso Raibl, il suo tesoro; era un segreto noto soltanto alla figlia di quel mago che guidò il suo innamorato fino alla grotta preziosa dove non poterono entrare perché la maledizione paterna li colpì e furono trasformati lui in monte e lei in collina; entrambi grondano lacrime dalle quali si formano i due rii che alimentano il lago.

CANTARUTTI N., 1991

Grotta di Barman, 37 Fr

Si narra che un pastore abbia perso una pecora nelle vicinanze del Rio Barmàn. Questa, smarrita la strada, sembra sia entrata nella Grotta di Barmàn; dopo alcuni giorni, i miseri resti dell'animale ricomparvero nei pressi di Venzone.

BAGLIANI F. & NUSSDORFER G., 1983

Grotta del torrente Macilla

A Chiusa, in vicinanza della cascata del torrente Macilla v'è una grotta, alla quale, dicono, non si può trovar fondo, e si crede che vada fino all'altra parte del monte Canino.

OSTERMANN V., 1885; 1894; SAVI LOPEZ M., 1889; VIDONI R., 1933; FARAONE E. & GUIDI P., 1975

Storie incredibili

Grotta meravigliosa

Un operaio rientrando tardi dal lavoro fu sorpreso dall'oscurità: attraversando un bosco ai piedi del Canin, si accorse d'essersi perduto. Mentre cercava il sentiero raggiunse una caverna profonda con un portone. Varcato lo incontrò un vecchio prete con cinque bambini che pregavano attorno ad un focolare; l'operaio chiese un aiuto per ritrovare il sentiero e il prete senza rispondere gli indicò un'altra porta che, dopo una lunga galleria, portava ad una grotta rischiarata da una luce favolosa con una grande città illuminata dal sole di mezzodì. Le strade erano in vetro e pietre preziose, mentre la piazza era circondata da palazzi di cristallo e diamante. Sul mare azzurro navigava una barca e l'operaio chiese agli occupanti d'indicargli la via per ritornare a casa. Seguendo le indicazioni ricevute in tre minuti dalla fantastica città sotterranea si ritrovò al suo misero casolare.

OSTERMANN V., 1885; VIDONI R., 1933; KINDL U. & MARI A., 1988

Il fidanzato infedele

In un villaggio sotto il Canin viveva una bella fanciulla che stava per sposarsi con un giovanotto del posto, ma un giorno mentre raccoglieva il fieno scivolò e cadde in un abisso sfracellandosi tra le rocce. Il promesso sposo, al contrario dei parenti, si rassegnò subito alla perdita innamorandosi di un'altra ragazza. La fidanzata morta però voleva controllare se il promesso sposo le restava fedele così, spesso, verso la mezzanotte lo aspettava lungo la strada che conduceva al paese per parlargli. Quando riuscì finalmente ad incontrarlo il giovane si spaventò tentando la fuga, ma il fantasma lo trattene per un braccio dicendo: "Sono tredici notti che t'attendo e finalmente sei venuto; non voglio che tu prenda moglie e se lo farai, per tuo tormento, mi troverai spesso al tuo fianco". Dopo un giorno il ragazzo impazzì.

OSTERMANN V., 1885; VIDONI R., 1933; KINDL U. & MARI A., 1988

Episodi misteriosi

L'umanità che percorre ora l'ambiente alpestre non è più costituita da pastori, boscaioli, contrabbandieri, ma da cittadini che vi trascorrono i fine settimana e le vacanze. Il materiale

folklorico non è legato più alle narrazioni fatte nelle sere invernali attorno al focolare, ma nasce ed entra nel patrimonio di credenze della nuova gente che frequenta le montagne: alpinisti, escursionisti, speleologi. Si tratta di cittadini con un livello culturale indubbiamente superiore a quello dei valligiani dei secoli passati, ma spesso con la stessa propensione a credere nell'irrazionale.

I racconti - o brani di racconti - che vengono qui presentati sono stati raccolti soprattutto fra gli speleologi (sono quelli che negli ultimi decenni hanno di più calcato le pietraie del Canin); i primi cinque sono stati raccolti dal noto carsologo Fabio Forti.

Primo - Il battaglione fantasma

Nel corso delle nostre innumerevoli esplorazioni di grotte su questa montagna, sul far della sera "A" usciva dall'Abisso Gortani ed entrava nel Bivacco DVP; dopo un po' di tempo, mentre armeggiava per la cena. "A" sente dei passi cadenzati fuori dal Bivacco. "Che siano i miei amici che sono già usciti dall'abisso? Mi pare un po' presto, andiamo a vedere!" Spalancò la porta del Bivacco - notte fonda, non un'anima viva nei dintorni - ma i passi si sentivano ancora. Stupore, meraviglia, urlo, balzo all'interno del Bivacco, sbarrando la porta. Quando, alcune ore più tardi, gli amici usciti dal Gortani vollero entrare ebbero alcuni problemi: "A" non volle aprire sino a che non si persuase che fuori c'erano esseri umani e non fantasmi.

Secondo - La Madonna del Col delle Erbe

Anni dopo, sempre al Bivacco DVP, successe un fatto ancora più strano. "B" uscì da Bivacco per andare a fare i suoi bisogni in un campo solcato nei pressi. Ritornò quasi subito, sconvolto, affermando di aver visto nella nebbia la Madonna che compariva evanescente dal campo solcato. [...] Più tardi mi disse di aver visto una figura evanescente con un mantello bianco ed un turbante, sempre bianco, in testa. Questo fatto del turbante mi incuriosì. Andai così a sfogliare dei libri di storia sulla Grande Guerra nel massiccio dell'Adamello. Trovai una serie di fotografie di nostri alpini in tenuta di montagna, bianco vestiti, con una mantellina ed una specie di turbante pure bianchi!

Il bello è che "B" non sapeva affatto come erano vestiti gli alpini a quel tempo. Era forse l'apparizione di un alpino appartenente al

"Battaglione fantasma"? Questo episodio era già stato vissuto alcuni anni prima da nostri speleologi, sempre nel bivacco e sempre con nebbia.

Terzo - Ancora il Battaglione fantasma

Ma il racconto che fece "C" fu ancora più curioso. Sentendo parlare di questi fenomeni paranormali, si ricordò di un episodio da lui vissuto molti anni prima al Rifugio Gilberti. Una sera con i suoi genitori pernottava al Gilberti e nel corso della notte sentì la necessità di alzarsi per andare a fare i suoi bisognini nel gabinetto che, come tutti sanno, è posto all'esterno del Rifugio. In silenzio, quatto quatto, discese dalla cuccetta e nel buio più profondo imboccò la scala che come noto arriva in prossimità della porta a vetri della sala da pranzo. Arrivato nei pressi emise un sospiro di sollievo perché dalla sala da pranzo filtrava oltre i vetri una pallida luce. "C" pensò che qualcuno fosse ancora alzato e sbirciò all'interno della sala. Vide un gruppo di alpini seduti attorno al tavolo con gli zaini appoggiati sopra. Sembrò a "C" che gli alpini stessero riposando dopo una lunga marcia. Rinfrancato uscì dal Rifugio, fece i suoi bisogni e tranquillo rientrò. Quando aperse la porta un'angoscia lo attanagliò, l'interno non era più illuminato e oltre i vetri nella penombra vide il tavolo vuoto, non c'erano più gli alpini!

Quarto - Nebbia misteriosa

Mi trovavo di passaggio al Rifugio Grego e parlando con il custode delle leggende del Canin, questi mi raccontò un altro episodio alquanto misterioso. Nei primi anni dell'ultimo dopoguerra lui e la sorella erano custodi del Rifugio Gilberti. Una mattina di una tarda primavera disse alla sorella che scendeva a Nevea per fare un po' di spesa, a piedi naturalmente perché a quel tempo la teleferica era di là da venire. Uscì dal rifugio e si trovò improvvisamente avvolto in un fittissimo banco di nebbia. Attorno al Rifugio il terreno era completamente innevato e, come tutti sanno, neve e nebbia messi assieme non sono cose proprio allegre; da buon montanaro si avviò nella direzione del sentiero che porta a Nevea e dopo un po' si trovò affatto sperduto. Vagò per tutto il giorno in un mondo allucinante in cui la visibilità era praticamente zero. Quando alle prime ombre della sera la nebbia divenne opaca si trovò improvvisamente davanti un muro. Tastandolo capì che doveva essere il Rifugio. Dopo un po' trovò la porta e la sorella che lo

attendeva e che si spaventò del suo stato: aveva gli occhi quasi fuori dalle orbite ed una tensione gli contraeva tutti i muscoli facciali.

Riposatosi un po' le raccontò la strana avventura successagli e come avesse vagato per tutto il giorno nei pressi del Rifugio in un banco di nebbia! Ma la sorella meravigliata gli disse: "Ma quale nebbia, è stata una bellissima giornata di sole!"

Quinto - Parlando di Emilio Comici

Un altro episodio che per i suoi aspetti "fisici" è affatto diverso ed anche di più difficile interpretazione accadde sempre al Gilberti quando ne era gestore il protagonista del racconto precedente. Il professor P. assieme all'ing. B. ed alla signora B. si trovavano nella sala da pranzo del Rifugio una sera di sabato dei primi anni '50. Come si usava allora avevano portato da casa le vettovaglie per la cena ed era stato ordinato un litro di vino, portato in tavola in una di quelle classiche bottiglie panciute con il collo a trombone. La conversazione ad un certo punto arrivò a Emilio Comici, morto una decina di anni prima e che tutti e tre avevano conosciuto molto bene. La signora B. prese ad esprimere alcuni giudizi critici sul grande

alpinista, sostenendo che nei rapporti con le donne egli aveva avuto un comportamento piuttosto spregiudicato. Mentre stava dicendo queste cose la bottiglia posta al centro del pesante tavolo, ed ancora piena a metà, cominciò ad inclinarsi lentamente e sarebbe caduta se il prof. P. non l'avesse afferrata in tempo. L'ing. B. esclamò: "È Comici, è Comici", ed il fatto lo impressionò al punto di rinunciare alla salita dell'indomani.

FORTI F., 1988

Casere Cregnedul

Durante l'autunno di alcuni anni fa un mio amico fece un'escursione nella zona del Montasio e andò a dormire insieme alla sua ragazza a Casere Cregnedul. Come tutti sanno la Casera si trova sopra Sella Nevea, nella zona sottostante la Forca de La Val e prospiciente al Monte Cregnedul. Dopo una lauta cena s'infilò nel sacco a pelo pregustando il meritato riposo, dopo una lunga settimana di lavoro.

Mentre stava per cadere nelle braccia di Morfeo udì una voce tenebrosa che proveniva da fuori la casera; era la voce di una donna che rideva sguaiatamente in modo insolito e il furioso abbaiare di un cane.



Casere Cregnedul (foto A. D'Andrea).

Dopo breve tempo, anche la sua ragazza udì questa voce e incominciò a chiedersi da dove potevano provenire quelle risa. Resisi conto che qualche cosa di strano stava avvenendo e attanagliati dalla paura fecero rapidamente lo zaino e si trasferirono a Sella Nevea. La cosa più strana fu che durante il tragitto continuarono comunque ad udire le risate sguaiate e i latrati del cane. Per tutto il tempo della discesa una preoccupante sensazione di essere seguiti attanagliò il mio amico e la sua ragazza.

NUSSDORFER G., 1993

Ancora il Battaglione fantasma

Anche alcuni soci del CSIF sono stati testimoni di fatti strani accaduti questa volta nella zona del Monte Robon. Prima della costruzione del Bivacco Modonutti-Savoia, venivano utilizzati come ricovero i ruderi di una costruzione risalente alla Prima Guerra mondiale: in più occasioni, durante la notte, alcuni speleologi riferiscono di aver udito distintamente il rumore di passi sulla neve, senza che a questo rumore corrispondesse l'arrivo di persone! Episodi del genere sono stati segnalati di numerose persone e certamente possono spiegare l'origine di questa (come di altre) leggende.

ARCHIVIO CSIF (libri delle uscite)

Una notte con gli alpini del Battaglione fantasma

...Mi illudevo di poter raggiungere il bivacco prima che facesse buio [...] invece dovrò prestare attenzione alla strada perché, anche con pochi metri di deviazione, puoi trovarti tutto dall'altra parte del monte [...] Mi porto, con una breve arrampicata, sul ciglione del Foran del Muss [...] visibilità zero ... il perfetto connubio fra neve e nebbia non lascia scampo; tutto risulta perfettamente piatto. Inizio a seguire, con non poca difficoltà, il filo della cresta in direzione del Bila Pec [...] Noto sulla destra, in alto, un fioco bagliore. So per certo che ad un centinaio di metri dalla frana c'è una caverna di discrete dimensioni. [...] Avanzo con cautela sul terreno reso viscido dall'umidità e, girata la costa del monte, sono in vista della caverna. Effettivamente, dall'interno esce un fioco bagliore contro cui si staglia la pallida silhouette di una figura in piedi sull'ingresso. Salgo sollevato, verso l'imbocco e, quando sono a pochi metri, vedo che la figura intravista prima appartiene a un militare di guardia all'ingresso dell'antro. [...] cerco di farmi riconoscere, spe-

rando che il piantone non sia un tipo nervoso. L'uomo non mi risponde, sembra che neanche mi veda; guarda fisso davanti a sé e si tiene rigidamente eretto appoggiandosi al fucile. Mi avvicino con circospezione e rimango stupito nel vedere che l'abbigliamento del militare è, a dir poco, fuori moda. [...] Mi fermo davanti all'alpino di guardia e, con un po' di soggezione, gli spiego che mi sono perso, che sono stanco e bagnato e che vorrei passare la notte con loro, se l'ufficiale lo consente. [...] Un ufficiale mi viene incontro e mi indica un angolo della cavità dove, su di una bancanata calcarea, è stesa una coperta militare. Mi presento, tendendo la mano, ma l'uomo si limita a sorridermi, non parla e mi indica ancora il giaciglio. [...] non si sente nessun rumore. Eppure c'è chi prepara da mangiare, chi si appresta a dormire, chi si prende cura delle armi. Nessuno parla e nessuno emette il minimo rumore [...] anche il fuoco acceso verso il fondo è strano, dà calore, ma non c'è fumo e non c'è il rassicurante scoppiettio della legna che brucia. L'ufficiale, come se avesse intercettato i miei pensieri, si avvicina e, con un sorriso sofferto, mi porge un'altra coperta per poi tornare in silenzio assieme agli altri. [...] Quando sto finalmente per stendermi e apprestarmi all'agognato riposo un botto improvviso lacera il silenzio [...] cerco di guadagnare l'ingresso ma l'ufficiale mi si para davanti e mi invita a tornare nel mio angolino. [...] Mi copro bene e [...] in breve mi addormento. [...] Stiracchiandomi e guardando il soffitto penso di non aver dormito così bene in vent'anni di Canin. Faccio per scostare la coperta, ma mi accorgo di non averla più addosso. Mi volto sull'altro fianco e guardo intorno; non c'è più nessuno. Se ne sono andati via tutti senza svegliarmi. [...] Mi alzo e controllo il luogo ove ho dormito: in un anfratto di roccia rimane un brandello di coperta che, una volta raccolto, mi si sbriciola fra le mani. [...] Esco dalla caverna e rimango esterrefatto. Sulla neve all'esterno sono impresse le orme di una sola persona, le mie! Della quarantina di alpini usciti dal riparo neanche un'impronta.

GHERLIZZA F., 2004

Bibliografia

BAGLIANI F. & NUSSDORFER G., 1983 - Il fenomeno carsico della Val di Resia. Atti del VI Conv. di Spel. Del Friuli Venezia Giulia, Udine apr. 1983, *Mondo Sott.*, n.s., 7 (1): 171-190

- BAOUDOUIN DE COURTENAY J., 1895 - Materialien zur südslavischen Dialektologie und Ethnographie. I. Resianische Texte, gesammelt in den JJ: 1872, 1873 und 1877 .../ Materialy dlja juznoslovsjanskoj dialektologii i etnografii. I. Rez'janskije teksty sobral v 1872, 1873 i 1877 gg., *Sanktpeterburg, Imper. Akad. Nauk*, 1895
- BERTINO S., 1972 - Guida alle Alpi misteriose e fantastiche. *Sugar ed.*, Milano 1972: 382-433.
- CANTARUTTI N., 1991 - La cultura tradizionale, Guida del Friuli, VII. Val Canale. *S.A.F. ed.*, Udine 1991: 273-294.
- CHERSICH C., 1925 - Il gruppo del Jof Fuart (Alpi Giulie Occidentali). *Bollettino del C.A.I.*, 42, 75: 1-27, Torino 1925.
- DANELUTTO A., FUCCARO L., BULLIGA F. & PUNTIN M., 2007 - Legami tra una terra e la sua gente. Secondo volume. Sinistra orografica del Fella.
- D'ALANO R. [Dalla Favera A.], 1971 - Gli ex voto del Santuario di Castelmonte. *Ed. Soc. Filol. Friul.*, Udine 1971: 1-193.
- DAPIOT R., 2008 - Aspetti di cultura resiana nei nomi di Luogo. 3. Area di Bila / San Giorgio, Njiwa / Gniva e Ravanca / Prato. *CLEUP*, Padova 2008.
- DOMENIG R., 1990 - Tradizioni e leggende della Valcanale. I L'uomo e la sua vita. *Missio*, Tarvisio 1990: 1-125.
- DOMENIG R., 1992 - Tradizioni e leggende della Valcanale. II L'organizzazione sociale. *Missio*, Tarvisio 1993: 1-216.
- DOMENIG R., 1993 - Tradizioni e leggende della Valcanale. III Tra il sacro e il profano. *Missio*, Tarvisio 1993: 1-174.
- DOUGAN V., 1928 - Monte Sart (m 2324). Ia salita della cresta nord (La leggenda del Sart). *Alpi Giulie*, 29 (2): 63-66, Trieste 1928.
- FARAONE E. & GUIDI P., 1975 - Nota su leggende e tradizioni riguardanti le grotte del Friuli. *Mondo Sott.*, n.u. 1974-1975: 69-127, Udine 1975.
- FORTI F., 1988 - Leggende e misteri del Canin. *Progressione* 20: 8-10, Trieste dic. 1988.
- GHERLIZZA F., 2002 - Grotte e leggende nel Parco delle Prealpi Giulie e dintorni. *Prealpi Giulie, Notiziario del Parco*, a. III, n. 2: 6-7, Tolmezzo nov. 2002.
- GHERLIZZA F., 2003 - Resia 2002. *ENSI Notizie*, n. 01: 35-42, Roma dic. 2003.
- GHERLIZZA F., 2004 - Una montagna di leggende. *La Nostra Speleologia*, n. u. 2004: 46-58.
- GHERLIZZA F., 2008 - Nel regno dei Guriuz. Nuove scoperte al Fontanon di Goriuda (UD). *Speleologia* 58: 76-77, Bologna giu. 2008.
- KINDL U. & MARI A., 1988 - La montagna e le sue leggende. *Mondadori ed.*, Oscar Narrativa n. 915: 1-510, Milano 1988.
- NOACCO A., 2006 - La leggenda delle orme nella pietra. Fossili nel folklore friulano. *Ce Fastu?*, LXXXII (2): 171-179, Udine 2006.
- MAILLY (von) A., 1922 - Sagen aus Friaul und den Julischen Alpen gesammelt und mit Unterstutzung von Johannes Bolte. Leipzig, 1922, *Dieterich'sche Verlagsbuchhandlung*; ed. italiana "Leggende del Friuli e delle Alpi Giulie", edizione critica a cura di Milko Maticetov, Gorizia. *Ed. Goriziana*, 1986: 1-253.
- MARCON CONTIN L., 1889 - L'orco. Pagine Friulane, 2 (2): 26. *Del Bianco*, Udine 1889.
- MARINELLI G., 1891 - Il pertugio del Prestrélenic. Leggenda slovena. *Per Nozze Tellini-Canciani*, Padova 1891: 9-11.
- NUSSDORFER G., 1993 - Leggende e misteri del Canin. *Progressione* 28: 31-32, Trieste giu. 1993.
- OSTERMANN V., 1885 - Il Monte Canino e i dannati. Tradizioni Friulane. *Cronaca della Società Alpina Friulana*, 4: 117-121, tipografia Doretti, Udine 1885.
- TREVISINI G., 1947 - Favole e leggende delle Alpi Giulie. *Riv. Mens. del CAI*, 66 (4): 234-240, Torino apr. 1947.
- VIDONI R., 1933 - Leggende delle Alpi Giulie. *Bollettino della Società Filologica Friulana (Ce Fastu?)*, 9 (1/2): 20-28; 9 (3/4): 75-84, Udine.
- VIDONI R., 1935 - Leggende della Val Resia e del Monte Canin. *La Panarie*, 12 (67), genn.-febb. 1935: 49-52, Udine.



La cima dello Jof di Montasio e il Modcon del Buinz visti dal Monte Robon (Canin) (foto M. Ponton).

MAURIZIO PONTON

NOTE GEOLOGICHE SULLE ALPI GIULIE OCCIDENTALI

Riassunto

Le Alpi Giulie, in corrispondenza della giunzione tra le Alpi e le Dinaridi, costituiscono il lembo più orientale delle Alpi Meridionali. Nell'ambito delle Alpi Giulie occidentali, il massiccio del Monte Canin risulta particolarmente interessante per le sue caratteristiche geologiche che influenzano direttamente lo spettacolare fenomeno carsico.

Abstract

Julian Alps, at the Alps and Dinarids junction, constitute the eastern part of the Southern Alps. Within the Julian Alps area, Mt. Canin massif is particularly interesting for its peculiar geological features and the consequently spectacular karstic phenomena.

Le Alpi Giulie

Le Alpi Giulie si trovano in corrispondenza della giunzione tra le Alpi e le Dinaridi; dal punto di vista geologico-strutturale costituiscono, infatti, il lembo più orientale delle Alpi Meridionali cioè della porzione della catena alpina che si sviluppa a S del Lineamento Insubrico e il lembo più settentrionale della Catena Dinarica esterna.

Queste montagne rappresentano un mondo geologico a se stante frutto di una evoluzione che si distacca dalle regioni vicine specialmente per alcuni sviluppi degli eventi sia ambientali che tettonici intercorsi a partire dal Triassico superiore in poi.

In particolare, nelle Alpi Giulie occidentali, trattate in questo lavoro, al di sopra di una successione comune in tutto il Sudalpino fino al

Ladinico (Triassico medio) giacciono dei terreni che si differenziano dalle altre aree specie nella sequenza del Carnico (vedi Raibl) e in quella del Norico-Retico (Triassico superiore).

Pochi sono gli studi geologici che riguardano quest'area, oltre ai fogli geologici alla scala 1.100.000 Pontebba (GORTANI & DESIO, 1925; 1927) e Tarvisio (ASSERETO et al., 1967; 1968) per l'Italia e Tolmin in Videm (BUSER, 1986) e Belijak in Ponteba (JURKOVŠEK, 1987), ricordiamo SELLI (1953, 1963), COUSIN (1981), CIARAPICA & PASSERI (1990), CHIAPPINI et al. (1994); ŠMUC (2005).

In lavori di sintesi regionale FRASCARI et al. (1981); VENTURINI (1991); BRESSAN et al. (1998); PONTON & VENTURINI (2002) inseriscono genericamente l'area in una zona d'interferenza cinematica con prevalente taglio destro; PONTON (2000; 2002) conduce un lavoro dettagliato sull'area di circa 300 km², compresa in una stretta fascia meridiana lunga circa 45 km a S dell'allineamento Val Raccolana-basso Fiume Fella e ancor più particolareggiato sul Gruppo del Monte Canin.

L'area delle Alpi Giulie è indagata strutturalmente anche in profondità nel lavoro di MERLINI et al. (2002) e in quello di sintesi regionale di PONTON (2010).

Infine, per una consultazione di carattere generale si rimanda alla Carta Geologica del Friuli Venezia Giulia di CARULLI (2006) e per la descrizione di itinerari geologici ricordiamo la Guida "Alpi e Prealpi Carniche e Giulie" a cura di VAI et al. (2002) con, in particolare, gli articoli di stratigrafia di VENTURINI (2002) e PONTON (2002a).

Generalmente le rocce che qui affiorano sono per la quasi totalità di natura sedimentaria (calcari, dolomie e rocce terrigene), oltre ad alcuni livelli caratterizzati da vulcaniti, tutte deposte in ambienti marini di media e bassa profondità prevalentemente durante l’Era Mesozoica e sollevate successivamente da movimenti orogenetici frutto delle fasi tettoniche alpine.

Creta sup.	Flysch		
	Scaglia		
Creta inf.	Maiolica (Biancone)		
Giura sup.	Rosso Ammonitico Superiore		
	Calcari pelagici ad ooliti e radiolari		
Giura m.	Calcari rossi ad encriniti e ammoniti		
	Calcari scuri selciferi		
	Calcari bioclastici ed oolitici		
TRIASSICO superiore	Retico	Calcare del Dachstein	
	Norico	Dolomia Principale	
	Carnico	sup.	Fm. del Monticello
		inf.	Fm. di Carnizza
TRIASSICO medio	Ladinico	Dolomia dello Sciliar (Dolomia dello Schlern)	
		Fm. dell'Acquatona	
	Anisico	Vulcaniti di Rio Freddo	
		Fm. di Livinallongo (Buchenstein)	
		Fm. di Contrin	
		Fm. dell'Ambata	
		Calcari di Morbiac	
		Torbiditi d'Aupa	
		Conglomerato di Richtofen	
		Fm. del M.Bivera	
Dolomia del Serla superiore			
Fm. di Dont			
Fm. del Serla			
Dolomia del Serla inf. Membro di Lusnizza			
TRIASSICO inferiore	Scitico	Fm. di Werfen	
PERMIANO superiore	Tatariano	Fm. a Bellerophon	
		calcari neri dolomie cariate gessi	

Schema delle unità litostratigrafiche delle Alpi Giulie occidentali. Lo schema non è in scala.

Stratigrafia

La successione stratigrafica affiorante nel settore occidentale delle Alpi Giulie comprende unità litostratigrafiche che vanno dal Permiano superiore fino al Cretaceo superiore e presentano notevoli variazioni nelle litologie e negli spessori. Lo spessore complessivo della successione affiorante è pari a 5000 metri.

L’unità più antica, del Permiano superiore, è la Formazione a Bellerophon affiorante solo nel versante S della Val Canale fra Pontebba e Tarvisio. Di essa si osservano solo i calcari dolomitici grigi che costituiscono i termini medio-alti dell’unità, con spessori fino a 200 metri.

La porzione inferiore del Triassico (Scitico o Induano-Olenekiano) è rappresentata dalla Formazione di Werfen, costituita per lo più da calcari, dolomie, marne e da areniti e peliti con uno spessore superiore ai 500 metri.

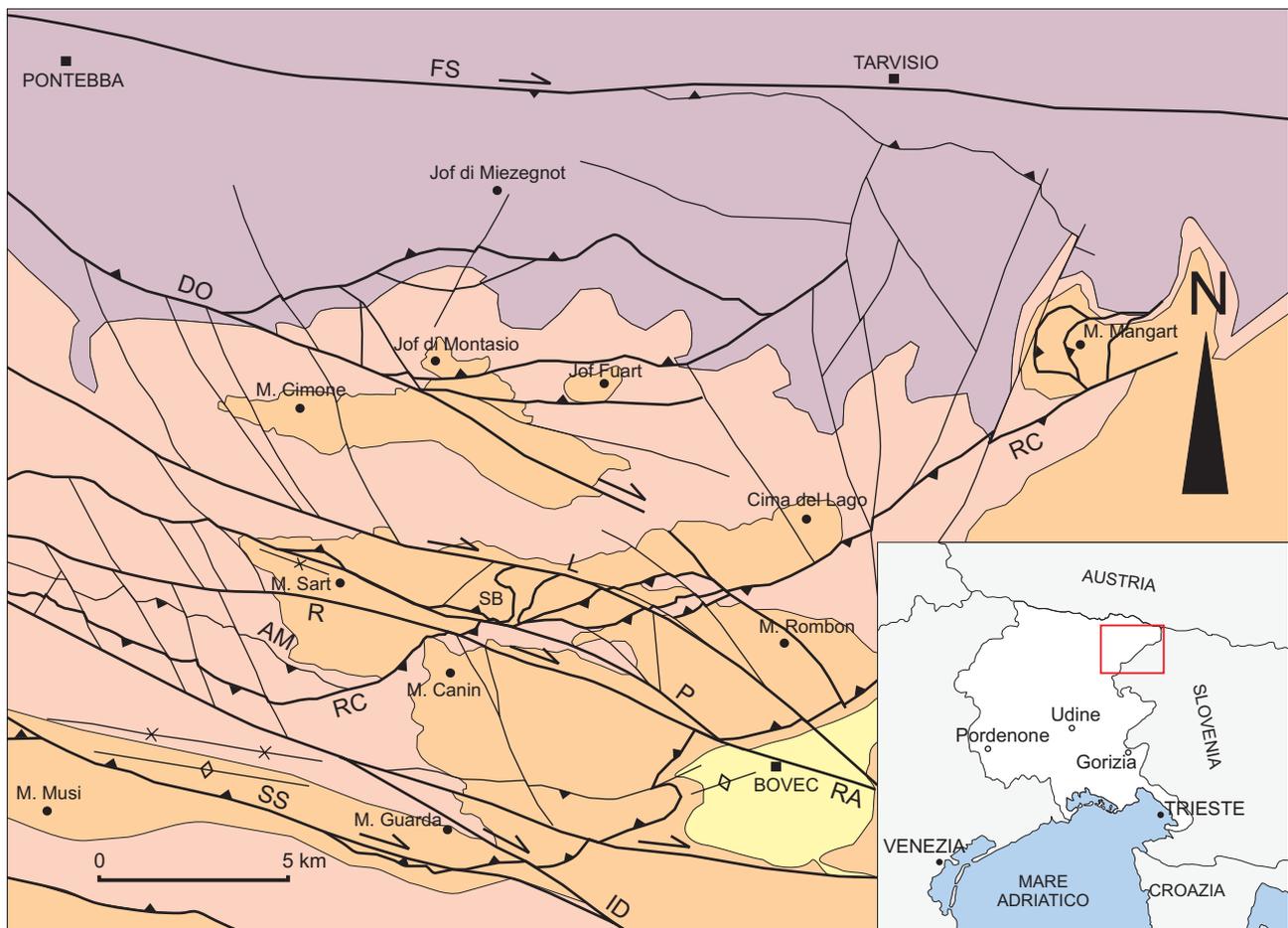
Seguono per il Triassico medio le unità dell’Anisico costituite dalla Formazione del Serla con i suoi membri di Lusnizza e del Serla inferiore, dalla Dolomia del Serla superiore e, dopo una discordanza angolare, dalla Breccia di Ugovizza (Conglomerato di Richtofen).

La prima formazione si presenta con dolomie marnose talora vacuolari, dolomie calcaree e calcari grigi e con una potenza complessiva fino a 200 m. La Dolomia del Serla superiore rappresenta una successione di piattaforma composta da dolomia e calcari dolomitici organizzati in banchi massicci e con una potenza complessiva fino a 150 m. In eteropia laterale in posizione di bacino o al di sopra della piattaforma annegata si possono trovare la Formazione di Dont e la Formazione del Monte Bivera.

L’attività tettonica sin-sedimentaria anisica ha successivamente innescato processi di disgregazione di materiale proveniente dalle unità sottostanti e di risedimentazione in ambienti fluvio-deltizi generando i depositi clastici connessi con la Breccia di Ugovizza e le Arenarie di Rio Gelovitz (FARABEGOLI et al., 1985; CARULLI et al., 1987). Lo spessore massimo delle unità anisiche è complessivamente di circa 500 metri (SELLI, 1963; JADOUL et al., 1986; VENTURINI, 2002; 2006).

Le successioni permo-anisiche affiorano con una certa continuità lungo tutto il versante meridionale della Val Canale.

Seguono le unità del Ladinico (Triassico medio), molto potenti e ben sviluppate sulle Alpi Giulie, costituite prevalentemente da facies di



Schema tettonico del settore occidentale delle Alpi Giulie fra il Canal del Ferro e il M. Mangart. FS: linea Fella-Sava; DO: linea di Dogna; SB: linea Cuel Sciaf-Bila Pec; RC: linea Val Resia-Val Coritenza (sovrascorrimento del M. Canin); AM: linea del M. Amariana; SS: linea M.S. Simeone-Val Ucea-Saga; ID: faglia di Idria; RA: faglia di Ravne; L: faglia di Pic di Ladris; P: faglia di Sella Prevala; R: faglia di Forcella di Terra Rossa. In viola le unità dal Permiano sup. al Trias medio e Carnico; in rosa la Dolomia Principale (Norico); in sabbia i calcari dal Calcare del Dachstein in su (dal Retico al Cretaceo) e in giallo il Flysch (Cretaceo sup.).

piattaforma carbonatica come la Dolomia dello Sciliar, alla cui base giacciono successioni depositesi in bacini mediamente profondi quali la Formazione di Buchenstein (cfr. Formazione di Livinallongo) e le Vulcaniti di Rio Freddo (JADOUL & NICORA, 1986, 2002). La prima è composta da calcari, calcari selciferi, areniti e siltiti verdi più o meno scure con intercalazioni vulcano-clastiche depositate nei bacini ereditati dall'Anisico con uno spessore variabile fino a 200 metri. Le Vulcaniti di Rio Freddo si trovano, solitamente, al di sopra della Formazione di Buchenstein e sono costituite alla base da tufi grossolani e cineritici seguiti da depositi ignibritici rosso-violacei frutto dell'attività vulcanica tipica di quest'area durante il Ladinico inferiore (SPADEA, 1970; GIANOLLA, 1992). Queste unità, affioranti lungo il versante S della Val Canale, sono anche ben rappresentate nella zona del Monte Lussari e, naturalmente, del Rio Freddo, a S di Tarvisio.

La Dolomia dello Sciliar rappresenta un potente corpo di piattaforma carbonatica (almeno 500 metri di spessore). Costituisce l'ossatura della catena Jof di Dogna, Due Pizzi, Jof di Miezegnot, della Cima del Cacciatore, del Monte Re e delle Cinque Dita, fino ai Laghi di Fusine.

La successione massiccia è costituita da dolomie cristalline e calcari dolomitici in potenti banchi che nella parte sommitale sono più calcarei e più distinguibili. Essa è localmente interrotta da orizzonti calcareo-marnosi, argillitici e tufacei che segnano l'ultima fase trasgressiva durante il Ladinico e attribuiti alla Formazione dell'Acquatona (pseudo-Buchenstein Auct.) (JOBSTRAIBIZER, 1981; JADOUL & NICORA, 1986, 2002). Nella zona di Cave del Predil (Raibl) la porzione superiore della piattaforma ladinica è mineralizzata a solfuri di zinco, piombo e ferro oggetto di attività estrattiva almeno a partire dal XIV secolo (DI COLBERTALDO, 1948; BRIGO & OMENETTO, 1976; ZUCCHINI, 1998; POHAR, 2000).

Al di sopra di una superficie di alterazione per emersione, peraltro ben evidente in Val Dogna (JADOUL & NICORA, 2002), si trovano le sequenze del Carnico costituite dalle Formazioni del Gruppo di Raibl (ASSERETO et al., 1968). Storicamente a Cave del Predil (Raibl) vennero descritti i “Raibler Schichten” (Strati di Raibl) per la prima volta da VON HAUER (1857) e SUESS (1867) mentre MOJSISOVICS (1869) definì il “Karnische Stufe” (Piano Carnico), riconosciuto a livello internazionale.

Nella successione tipo di Cave del Predil le formazioni sono sei, qui di seguito sinteticamente descritte.

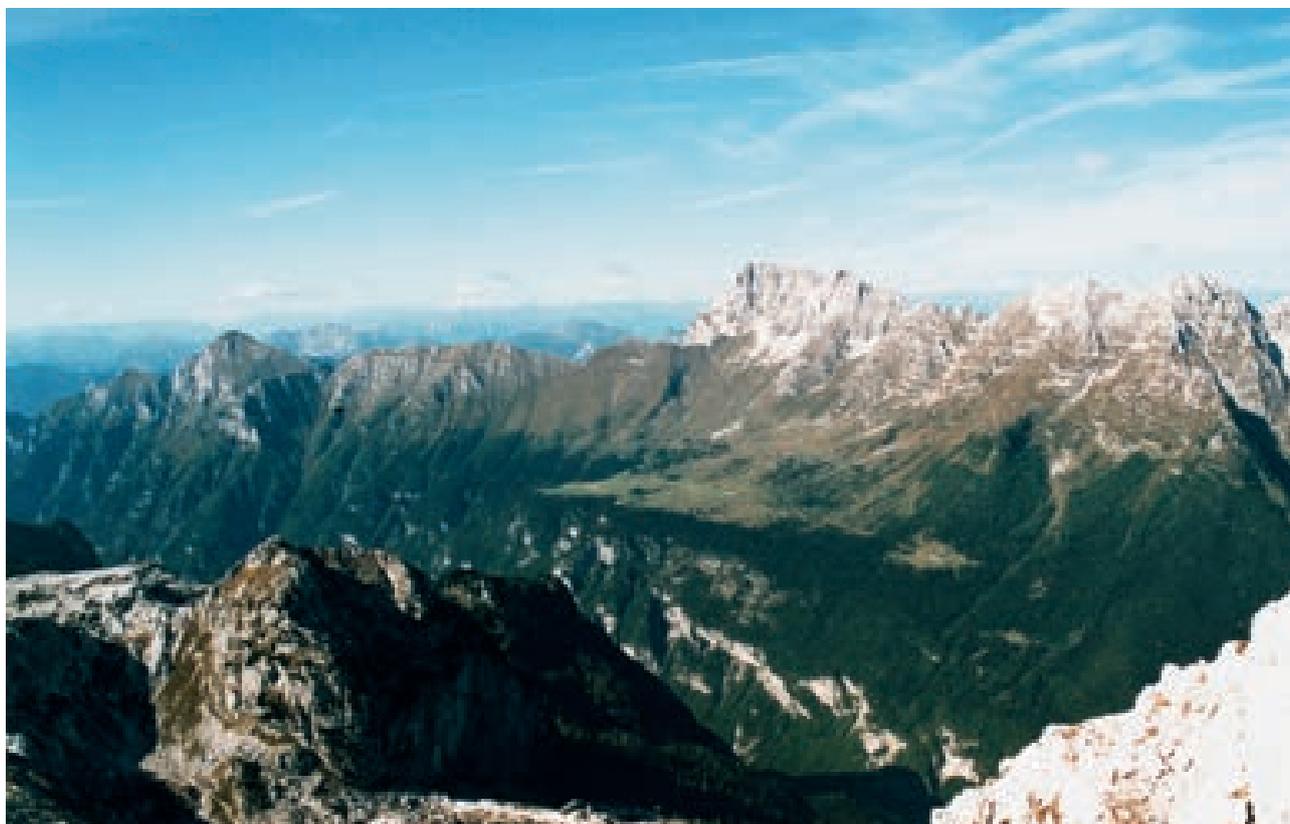
- Il Calcarea del Predil così come è osservabile presso Cave del Predil è composto da dolomie e calcari neri fossiliferi sottilmente stratificati cui seguono calcari bioclastici. Generalmente la formazione è ricca in sostanza organica (DE MARCO, 1999; DE MARCO et al., 2000). In Val Dogna questa unità corrisponde almeno in parte alla Dolomia di Rio di Terrarossa (JADOUL & NICORA, 2002; PRETO et al., 2005).
- La Formazione di Rio del Lago con marne argillose scure intercalate ad argilliti è più marnosa e sterile alla base per diventare più calcarea e

fossilifera (*Myophoria*) verso il tetto (ASSERETO et al., 1968).

- Il Calcarea di Rio Conzen costituito alla base da dolomie cristalline bianche e verso il tetto da calcari e calcari dolomitici di colore nocciola talora fossiliferi (ASSERETO et al., 1968; DE MARCO et al., 2000). Non è altrove sempre riscontrabile con le caratteristiche presenti alla Portella; in Val Dogna ad esempio PRETO et al. (2005) descrivono al tetto della Formazione di Rio del Lago e al di sotto della Formazione di Dogna (areniti litiche) anche facies riconducibili alla presenza di un complesso carbonatico.

- La Formazione di Tor composta da unità miste carbonatico-terrigene con livelli nodulari e a lumachelle. In questa unità descritta da ASSERETO et al. (1968) erano comprese anche le unità che furono successivamente distinte da LIEBERMANN (1978) e DE ZANCHE et al. (2000) e descritte qui di seguito.

- La Dolomia della Portella è costituita da un banco massiccio di dolomia cristallina grigiastra priva di stratificazione e potente 25-50 m. Essa è perfettamente correlabile con l’Orizzonte di Dordolla dell’area carnica (CARULLI et al., 1987).



Il gruppo dello Jof di Montasio visto dal Monte Forato (Canin); al centro lo Jof, a sinistra il Monte Cimone, in basso i pascoli del Montasio dove passa il limite fra Dolomia Principale e Calcarea del Dachstein (foto M. Ponton).

- La Formazione di Carnizza con calcari grigio-scuro e marne scure alternate ad argilliti risulta essere di ambiente bacinale riconducibile al Bacino Sloveno e sarebbe coeva alla Formazione del Monticello (CARULLI et al., 1987; COZZI & PONTON, 2000).

Il Gruppo di Raibl raggiunge una potenza massima di 900 metri seppure tenda ad essere estremamente variabile nello spessore e nelle facies. Le sue unità costituiscono tutto il fondo vallivo della Val Dogna, parte dell'Alta Val Saisera (GALDIOLO, 2006) ed affiorano verso E fino alla zona di Cave del Predil (Raibl); ad oriente di tale area la formazione tende a chiudersi rapidamente.

Nel settore a S del Canin (Val Resia) invece affiorano peliti rossastre e potenti depositi di gessi e dolomie cariate di ambiente evaporitico del Carnico superiore, quindi coeve delle formazioni più alte del Gruppo di Raibl sopra descritto. Queste unità sono state recentemente (PONTON, 2008) attribuite alla Formazione di Travenanzes (ex Formazione di Raibl). Evidentemente il settore centro-settentrionale delle Alpi Giulie durante il Carnico presentava caratteristiche paleogeografiche e paleoambientali decisamente diverse rispetto a quello a S e alle aree vicine della Carnia e della Slovenia.

Le unità evaporitiche in Val Resia sono sovrapposte tettonicamente alla Dolomia Principale lungo un sovrascorrimento che prende il nome dalla valle, infatti lungo la "linea della Val Resia" (SELLI, 1963) o "linea Val Resia-Val Coritena" (PONTON, 2002) questi orizzonti evaporitici funzionano da livello di scollamento e anche di scorrimento tettonico di unità meridionali su quelle settentrionali.

Segue nella successione la Formazione del Monticello (CARULLI et al., 1987) del Carnico sup.-Norico inf., costituito da circa 300 m di dolomie grigio scure fittamente stratificate alternate a livelli pelitici a volte ricchi di sostanza organica, organizzate in cicli con spessori variabili.

Questa unità rappresenta una rampa carbonatica, cioè una piattaforma relativamente più profonda di quelle classiche con una leggerissima immersione verso il bacino profondo posto a N. Essa affiora in Val Dogna e facies riconducibili ad essa si ritrovano attorno al Lago del Predil e in Slovenia in Val Coritena. Considerando le caratteristiche sedimentologiche simili all'unità

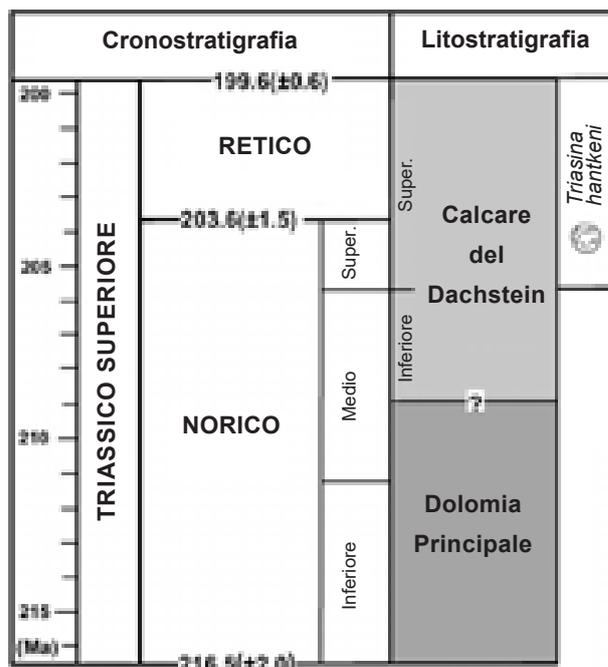


Tabella riassuntiva dei rapporti lito-cronostratigrafici della successione norico-retica delle Alpi Giulie occidentali. Alla sua base affiora la formazione del Monticello, al tetto seguono calcari liassici di piattaforma subtidale (da Cozzi, 2000)

sovrastante ed il passaggio graduale, recentemente è stato proposto (BERRA et al., 2007) di considerare questa unità come membro inferiore della Dolomia Principale.

Al di sopra si ammira la potente successione calcarea-dolomitica del Norico e del Retico rappresentata dalla Dolomia Principale e dal Calcarea del Dachstein.

La Dolomia Principale, unità litostratigrafica storicamente nota (*Hauptdolomit* di VON GUEMBEL, 1857; LEPSIUS, 1876) ed estesa nelle Alpi Meridionali dalla Lombardia fino alla Slovenia oltre che in Appennino, è costituita prevalentemente da dolomie microcristalline in facies di piattaforma carbonatica, d'aspetto massiccio ed organizzata in banchi (BERRA et al., 2007). I banchi rappresentano dei cicli regressivi composti da una brecciolina basale, una porzione inferiore cristallina massiccia e fossilifera (*Megalodon*) e una superiore a lamine millimetriche stromatolitiche. A loro volta i banchi sono organizzati in cicli di ordine superiore. La Dolomia Principale rappresenta una vasta piattaforma (BOSELLINI, 1967; BOSELLINI & HARDIE, 1988) che era costituita in gran parte da un'enorme piana tidale regolata da maree e bordata verso N da margini biocostruiti e da scarpate che passavano ad ambienti di bacino anossico

(CARULLI et al., 1998). Può avere spessori variabili da 200 a 1700 m ma nelle Alpi Giulie occidentali essa è composta in gran parte da una successione di cicli peritidali potente 700-800 m.

Uno splendido esempio invece di margine-scarpata della piattaforma costituita dalla Formazione del Monticello-Dolomia Principale lo si può osservare nella cresta del Monte Guardia-La Portella nei pressi di Cave del Predil (COZZI & PONTON, 2000; GIANOLLA et al., 2003).

Il Calcare del Dachstein chiude la successione triassica affiorando generalmente sopra alla Dolomia Principale; l'unità è stata istituita da VON HAUER (*Dachsteinkalke*-1853) e poi descritta da SANDER (1936) e FISCHER (1964) in Austria, nel gruppo montuoso da cui trae il nome. Nelle Alpi Meridionali in Friuli affiora nelle sue facies più caratteristiche e con i massimi spessori in tutte le Alpi Giulie: nel settore sloveno viene così denominata tutta la successione di piattaforma norico-retica, mentre in Italia nei Gruppi del Monte Canin e del Montasio (CIARAPICA & PASSERI, 1990; COZZI, 2000) interessa la parte del Norico medio p.p.-Retico.

Il Calcare del Dachstein è costituito da calcari e calcari-dolomitici grigio-chiaro nettamente stratificati con caratteristiche sedimentologiche del tutto simili a quelle della Dolomia Principale (COZZI, 2000), esso poggia su quest'ultima attraverso un progressivo decremento verso l'alto dei livelli dolomitizzati; inoltre con la stessa Dolomia Principale vi è anche una parziale eteropia laterale. L'unità appare suddivisa in bancate di uno o più metri di spessore che in gran parte dei casi rappresentano dei cicli deposizionali peritidali regressivi.

La porzione subtidale del singolo ciclo è caratterizzata da micriti a peloidi, bioclasti, intraclasti micritici e pseudooliti, incrostanti, alghe calcaree (*Dasycladacea*), con frequenti conchiglie di Megalodontacei ed una notevole quantità di gusci di foraminiferi; la porzione inter-sopratidale è costituita dalle facies cosiddette loferitiche a fanghi con vuoti allungati riempiti di cementi (*fenestrae*) e livelli a laminiti algali (stromatoliti) con frequenti strutture inarcate (*tepee*).

Questi cicli erano stati in passato interpretati da FISCHER (1964) come cicli transgressivi (*deepening upward*), da GOLDHAMMER et al.



Il massiccio dello Jof Fuat: circa a metà del versante si trova il passaggio fra la Dolomia Principale e il Calcare del Dachstein (foto I. Pecile).

(1990) come cicli regressivi (*shallowing upward*) e da ENOS & SAMANKASSOU (1998) come un ibrido fra i due modelli succitati. L'arrangiamento dei cicli sedimentari in transgressivi o regressivi dipende dall'osservazione fatta in campagna dei limiti netti di disconformità che individuano la base e il tetto dei cicli stessi (COZZI, 2000).

Il Calcarea del Dachstein è l'unità litostratigrafica che più caratterizza la geologia e il paesaggio delle Alpi Giulie. Esso infatti costituisce un corpo calcareo compatto e continuo con spessore che, fino a dove è distinguibile per il suo carattere calcareo, è massimo nelle Alpi Giulie orientali (in Slovenia oltre 1500 m), passa in Giulie occidentali e in Cadore a 800-1000 m, si riduce a circa 100-200 m nelle Prealpi Giulie e nell'Ampezzano, a poche decine di metri in Prealpi Carniche e in Dolomiti fino ad azzerarsi ancora più a S (dal Monte Cuar in Friuli ai Lessini) venendo sostituito lateralmente dalla Dolomia Principale.

Bisogna ricordare che l'accumulo di una successione così potente delle piattaforme norico-retiche fu favorita da un lento movimento di abbassamento, che creava continuamente lo spazio per nuovi sedimenti (subsidenza).

Il Calcarea del Dachstein è attribuibile al Norico sup.-Retico nella sua parte superiore per la presenza di *Triasina hantkeni* ed è caratterizzata dalla presenza di: *Aulotortus sinuosus*, *Aulotortus* sp., *Auloconus permo-discoides*, *Ophthalmidium*, *Earlandia* e *Gheorghianina*, *Macroporella retica*, *Griphoporella curvata* e del bivalve *Dimyodon intusstriatus*. La base è sicuramente diacrona visto che in Slovenia questa unità occupa tutto il Norico.

Le rocce di età giurassica e cretacea affiorano sulle Alpi Giulie occidentali con una certa discontinuità e con successioni dallo spessore variabile dai 50 m ai 150 m, ma spesso risultano ridotte o condensate in pochi metri (SELLI, 1953; COUSIN, 1981; PERNARCIC, 2000; ŠMUC, 2005). Esse affiorano nel massiccio del Monte Mangart, nella conca di Bovec e dintorni e nel massiccio del Monte Canin.

I termini del Giurassico inferiore sono dapprima (Hettangiano-Sinemuriano) rappresentati generalmente da calcari biancastri talora dolomitizzati, bioclastici e oolitici, organizzati in grossi banchi che rappresentano ambienti di piattaforma esterna molto aperta ma con caratteristiche litolo-

giche simili ai Calcari Grigi (BOSELLINI & SARTI, 1978; AVANZINI et al., 2007), cui seguono verso l'alto calcari bruni con interstratificazioni marnose o calcari encrinetici rossastri (Pliensbachiano-Toarciano).

Il Giurassico medio-superiore presenta qui successioni calcaree ben stratificate che mostrano caratteristiche di ambienti mediamente profondi pelagici talora condensate e perlopiù selciferi.

L'unità stratigrafica del Cretaceo più rappresentativa di questo territorio e affiorante in limitati lembi è la Scaglia (calcari marnosi e marne nerastre, verdi o rosse); in particolare si può parlare di Scaglia Rossa per i termini più alti e tipicamente più marnosi e rossi. I depositi riconducibili alla Scaglia sono segnalati sul Mangart, sul Canin e in val Ucea. Sul Montasio si trovano all'interno di un filone sedimentario (PONTON, 2006).

Infine ricordiamo i depositi torbiditici arenacei e marnosi (KUČER et al., 1974; COUSIN, 1981) affioranti specie nella conca di Bovec (Flysch di Bovec del Campaniano sup.-Maastrichtiano) e presenti come frammenti residuali sul Canin.

Il fenomeno dei filoni sedimentari o dicchi nettuniani è diffuso e segnalato un po' ovunque nelle Giulie e, vista la diversa natura ed età dei riempimenti, si può concludere che vi siano state più fasi di fratturazione e riempimento a partire dal Giurassico inferiore in poi (CASALE & VAIA, 1972; COUSIN, 1981; ŠMUC, 2005; PONTON, 2006; ČRNE et al., 2007).

In termini generali si può affermare che i principali gruppi montuosi delle Alpi Giulie sono costituiti per la gran parte dai depositi norico-retici di piattaforma con litologie dolomitiche (Dolomia Principale) diffuse prevalentemente nel settore occidentale e calcaree (Calcarea del Dachstein), parzialmente eteropiche queste con le precedenti e diffuse maggiormente nel settore orientale.

Dunque, le Alpi Giulie sono generalmente dominate dalla presenza dei litotipi carbonatici (dolomie e calcari) risalenti al Triassico superiore. Essi costituiscono massicci imponenti dall'aspetto compatto come quello del Mangart, dello Jof Fuart e dello Jof di Montasio fino al Gruppo del Monte Canin.

Le porzioni più calcaree di questi massicci sono sede di fenomeni carsici diffusi e talora di sviluppo notevole.

Tettonica

Le Alpi Giulie occidentali presentano delle caratteristiche geologico strutturali che ne fanno una zona di raccordo fra l'area slovena ad E, dominata da un pervasivo sistema di faglie verticali trascorrenti destre orientate NW-SE che tagliano i numerosi sovrascorrimenti dinarici con orientazione simile e l'area friulana costituita da un serrato sistema di sovrascorrimenti e pieghe con direzione generalmente E-W. Proprio in questo settore occidentale delle Alpi Giulie, area del presente studio, da una vergenza (verso del movimento) verso S le strutture compressive principali della catena friulana passano ad una vergenza N; in altre parole i movimenti delle unità strutturali lungo le principali faglie inverse sono avvenuti con trasporto prevalente verso N. I settori tettonicamente più complessi risultano quelli, a S, del Monte Mangart, sede di uno spettacolare sovrascorrimento con pieghe rovesciate frutto di più fasi deformative e quello del gruppo del Monte Canin, che verrà descritto più avanti; viceversa i gruppi centrali dello Jof di Montasio e dello Jof Fuart, prevalentemente in calcari e dolomie norico-retiche, sono caratterizzati da un assetto generale di monoclinale leggermente immergente a S o sub-orizzontale

attraversata da un fitto sistema di fratture e faglie NW-SE; il settore settentrionale, che presenta le cime dello Jof di Dogna, dei Due Pizzi e dello Jof di Miezegnot in successioni del Triassico inferiore-medio, costituisce una monoclinale mediamente immergente a S con inclinazioni di 30°-40° separata dal settore centrale da una faglia inversa immergente a N che corre lungo la Val Dogna.

In generale emerge un quadro deformativo (PONTON, 2002b; 2010), caratterizzato dai seguenti elementi: una faglia, la "linea Fella-Sava" (FS), ad alto angolo e profonda, ad andamento E-W, immergente a S, attualmente a movimento trascorrente destro ma che in passato svolse in momenti diversi anche un'azione compressiva e distensiva (VENTURINI, 1990); un sistema di scaglie tettoniche N-vergenti, ad andamento generale circa E-W, ma che ruotano, nel settore orientale, in senso antiorario (ENE-WSW), con a capo la "linea Val Resia-Val Coritenza", cui sono associate ampie pieghe sviluppate specialmente nei calcari retico-liassici; un sovrascorrimento immergente a N, circa E-W, la "linea Monte San Simeone-Saga" (SS) che si raccorda nella conca di Bovec alla "linea del Monte Nero", di origine dinarica riattivata nelle fasi neoalpine; un sistema



Il Massiccio del Monte Mangart visto da N. A destra della cima principale fra il Piccolo Mangart e il Monte Traunig passa il sovrascorrimento. (foto I. Pecile).

di faglie trascorrenti destre ad andamento WNW-ESE e NW-SE come la “faglia di Idria” (ID) e la “faglia di Ravne” (RA), che tagliano o riattivano gli elementi strutturali precedenti, cui è associato un fitto sistema di faglie minori sintetiche. Nell’area si può osservare l’interferenza tra strutture sviluppatesi nelle differenti fasi deformative:

- fase dinarica mesoalpina (Cretaceo superiore-Eocene medio) con sovrascorrimenti orientati NW-SE ed immergenti a NE;
- queste strutture sono state probabilmente riprese nella fase insubrica (Cattiano-Burdigaliano) quasi coassiale sviluppatesi nella originaria fase neoalpina;
- fase principale neoalpina (Serravalliano-Tortoniano) con sovrascorrimenti E-W;
- successive fasi neoalpine (fino all’attuale) con trascorrenti orientate WNW-ESE e sovrascorrimenti ENE-WSW.

La tettonica dell’area ben si inquadra nel contesto più ampio della porzione più orientale delle Alpi Meridionali (CASTELLARIN et al., 1992; 2006; MERLINI et al., 2002; PONTON, 2002b; 2010), rappresentandone la chiave di lettura nella storia dell’evoluzione della catena nel punto di incrocio con la catena dinarica.

Il gruppo del Monte Canin

Nell’ambito delle Alpi Giulie occidentali, il massiccio del Monte Canin risulta particolarmente interessante per le sue caratteristiche geologiche che influenzano direttamente lo spettacolare fenomeno carsico.

La parte centrale del massiccio, quella al di sopra dei 1300 m di quota, fuori dalla copertura boschiva è completamente affiorante e vi sono particolarmente evidenti le geometrie e le relazioni reciproche fra le strutture; infatti predominano i calcari e le dolomie e le macrostrutture sono ben conservate e visibili anche in foto aerea, gli indicatori cinematici invece sono pochi e mal conservati specie nei litotipi dolomitici mentre in quelli calcarei sono spesso cancellati dal carsismo molto diffuso. L’area del Monte Canin è rappresentata nella carta geologica allegata (scala 1:50.000).

La successione triassica

Descrivendo più in dettaglio le unità litostratigrafiche presenti in particolare nell’area del Monte Canin, ricordiamo la Dolomia Principale e il Calcare del Dachstein.



Il Monte Sart, porzione occidentale del massiccio del Canin. I calcari del Triassico sup.-Giurassico inf., appaiono verticalizzati; sullo sfondo il Monte Canin (foto I. Pecile).

La Dolomia Principale affiora in tutta la Val Raccolana fino circa ai 1200 m formando lo zoccolo sul quale poggiano i calcari norico-retici che caratterizzano l'altopiano carsico del Monte Canin; affiora inoltre alla base del lembo che sovrascorre lungo la linea del Canin a costituire la base della cresta sommitale del Monte Canin-Monte Cergnala. È potente circa 800 metri nelle Alpi Giulie occidentali, ma presenta sicuramente uno spessore minore rispetto alle Prealpi Giulie e Carniche, dove lo spessore medio è di 1500 metri con valori massimi intorno ai 2 km. Questa unità viene riferita al Norico p.p. sulla base dei dati provenienti dallo studio della sottostante Formazione di Monticello con la quale il passaggio è graduale e dal confronto con le successioni studiate nelle Prealpi Carniche (CARULLI et al., 1998).

Il limite superiore della formazione non è ben definito. Il limite litologico con il Calcarea del Dachstein è graduale, esiste infatti una fascia di transizione potente da pochi metri ad alcune decine, costituita da dolomie calcaree e calcari dolomitici. Il limite cronologico con i sovrastanti calcari viene attribuito al passaggio Norico med.-Norico sup. basato soltanto sulla comparsa del foraminife-

ro bentonico *Triasina hantkeni*, ma nelle aree più ad E del Canin (Slovenia) tale limite si abbassa temporalmente fino alla base del Norico, mentre più ad W (Prealpi Carniche) si alza fino a tutto il Retico (BERRA et al., 2007).

Sul Monte Canin la Dolomia Principale non sempre affiora in modo ottimale per le osservazioni sedimentologiche ma in genere si presenta nella sua facies classica costituita da cicli asimmetrici peritidali di spessore variabile da 1,5 a 3 metri, simile agli altri settori del Sudalpino.

All'interno di un ciclo al di sopra dei depositi prevalentemente micritici bioturbati con Gasteropodi e Megalodontidi, di ambiente subtidale, si osserva il passaggio sfumato a lamine stromatolitiche planari e ondulate di ambiente intertidale e supratidale, mentre la base ed il tetto del ciclo sono definiti da superfici di discontinuità nette ed erosive. Un elemento che caratterizza qui parte dei cicli della Dolomia Principale è la presenza al tetto del ciclo di marne verdi con rari clasti neri e frammenti di stromatoliti, probabili testimonianze di emersioni più o meno prolungate nel tempo con conseguente limitata alterazione del sedimento sottostante (disconformità).



Sezioni di megalodontidi nel Calcarea del Dachstein affiorante presso il Rifugio Gilberti (foto M. Ponton).

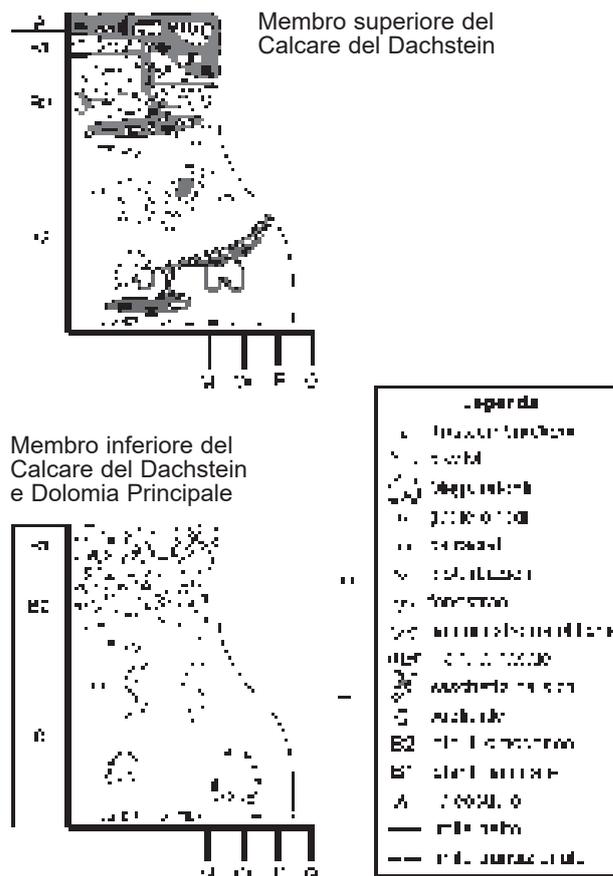
Il *Dachsteinkalke* fu studiato nel Gruppo del Dachstein (Austria) da FISCHER (1964) il quale descrisse e classificò in dettaglio le strutture sedimentarie presenti nei cicli deposizionali e che furono riconosciute successivamente in tante successioni di piattaforma carbonatica in tutto il mondo. Il Calcare del Dachstein (Norico med.?-Retico) nelle Alpi Giulie ed in particolare nel massiccio del Monte Canin presenta gli affioramenti arealmente più estesi e sedimentologicamente più belli dell'intero Sudalpino. I calcari in bancate metriche (spessore medio 2.7 m) costituiscono tutta la cresta sommitale del Monte Canin-Monte Forato e del Monte Leupa, così come affiorano estesamente nel lembo sottoscuro del sovrascorrimento del Monte Canin, dalla Cima del Lago alle Cime Mogenza, Monte Poviz e Bila Pec per arrivare al Monte Sart.

La formazione sul Monte Canin presenta uno spessore che si aggira intorno ai 700-800 metri e, come in tutte le aree più esterne della piattaforma norico-retica, presenta una porzione inferiore norica (p.p.), parzialmente dolomitizzata nelle frazioni inter-sopratidali, caratterizzata da cicli peritidali assai simili a quelli descritti per la Dolomia Principale e una superiore norico-retica caratterizzata da frequenti fenomeni paleocarsici a tetto ciclo, con riempimenti argillosi rossi e verdi.

La successione del Calcare del Dachstein, infatti, può essere suddivisa in due parti (membri informali) che si differenziano per il diverso arrangiamento dei cicli sedimentari, come già notato da CIARAPICA & PASSERI (1990) e come ben descritta nei dettagli da COZZI (2000) e di quel lavoro viene qui data una sintesi semplificata.

Il *membro inferiore*, potente circa 200-300 m, è costituito da cicli peritidali regressivi (shallowing upward) che ricordano quelli descritti nella Dolomia Principale. Un ciclo sedimentario è definito da una superficie erosiva netta al tetto ed alla base mentre all'interno del ciclo stesso i limiti verticali tra le varie subfacies sono generalmente sfumati e graduali.

Alla base del ciclo si trova un livello ad andamento irregolare costituito da frammenti tabulari centimetrici di laminiti planari e ondulate cui seguono dei sedimenti granulari bioturbati costituiti da peloidi, bioclasti, intraclasti e foraminiferi bentonici (*Aulotortus*, *Ophthalmidium*) e con abbondanti gusci di Megalodontidi (C). Questi depositi passano verticalmente a fanghi con peloidi e vuoti allungati e irregolari (*fenestrae*),



Caratteristiche sedimentologiche dei cicli regressivi della Dolomia Principale e del membro inferiore (sotto) e superiore (sopra) del Calcare del Dachstein del M.Canin (da COZZI, 2000).

dovuti a disseccamento e successivo riempimento con cementi marini (facies a *pellet and omogeneous loferite* - B2) che al tetto del ciclo passano a laminiti algali planari e ondulate o stromatoliti (*algal mat loferite*, B1), anch'esse ricche di strutture da disseccamento. L'insieme di queste strutture descritte genericamente come loferiti ricordano quelle osservabili nei sedimenti attuali di Andros Island (Bahamas).

Questa successione verticale di subfacies sedimentarie viene interpretata come il risultato dell'accumulo di fanghi carbonatici in ambienti deposizionali che da subtidali (C), cioè al di sotto del livello minimo di marea, si facevano gradualmente intertidali, cioè sottoposti alle maree e sopratidali, cioè emersi per brevi periodi ((B2 e B1). Al tetto del ciclo raramente è presente un paleosuolo costituito da argille e marne rossastre e verdastre residuali (A), mentre esso diventa abbondante nel sovrastante membro superiore.

La porzione inter-sopratidale dei cicli regressivi è interessata da dolomitizzazione parziale o totale e da presenza di livelli a *tepee*, strutture di qualche decimetro di dimensione, inarcate verso l'alto che

ricordano per l'appunto, nella forma, le tende degli indiani d'America. Queste strutture indicano periodi più o meno lunghi di esposizione subaerea di vaste aree e successivi ritorni delle acque marine.

Il *membro superiore* del Calcare del Dachstein potente, nella zona del Monte Canin, 400-500 metri, è caratterizzato anche qui dalla presenza di cicli peritidali regressivi simili a quelli del membro inferiore che però presentano frequenti alterazioni a tetto ciclo derivanti da fenomeni paleocarsici. I paleosuoli del membro superiore ricordano le facies loferitiche di FISCHER (1964) delle Alpi Calcaree settentrionali (Monte Dachstein). I paleosuoli (A) sono sempre presenti nella parte superiore del ciclo sedimentario regressivo ma possono trovarsi anche direttamente al di sopra del membro subtidale (C) oltre che al di sopra delle laminiti planari di tetto ciclo o alle loferiti omogenee. La dissoluzione per paleocarsismo all'interno del banco è ad andamento molto irregolare con cavità articolate che ricordano sezioni di vaschette e colatoi carsici riconducibili a più fasi di incarsimento e quindi di prolungate emersioni.

La superficie di dissoluzione spesso è ricoperta da marne calcaree verdastre con clasti neri o frammenti di laminiti e fanghi a fenestrate. Le breccie e marne in certi casi possono penetrare all'interno del banco fino ad una profondità di 1-2 metri. In altri casi tale superficie può anche essere direttamente ricoperta dai fanghi subtidali del ciclo successivo.

Lo studio geochimico ha confermato l'origine marina dei cementi che riempiono le vaschette ed i filoni ed ha definito le temperature dei primi cementi marini con valori compresi tra i 18° e 23°C indicando quindi che la produzione di fanghi carbonatici avveniva in mari tropicali.

Lo studio del modello deposizionale e della ciclicità del Calcare del Dachstein realizzato da COZZI (2000) e COZZI et al. (2005) condotto proprio sul Monte Canin, evidenzia una periodicità nell'ordine dei cicli simile alla frequenza dell'obliquità dell'asse di rotazione terrestre che è della durata di circa 40.000 anni. In altre parole sarebbe dimostrato anche sul Canin, come altrove, dove affiorano queste successioni di piattaforma del Triassico, che la sedimentazione era legata a periodici cambiamenti ambientali a loro volta condizionati dai movimenti ciclici dell'asse di rotazione terrestre. Poiché la stessa ciclicità si riscontra anche nella Dolomia Principale che in altre zone si presenta da sola senza il Calcare del Dachstein al

tetto, sarebbe dimostrata indirettamente l'eteropia, cioè il passaggio laterale tra il Calcare del Dachstein e la Dolomia Principale in questa parte del Sudalpino in quanto, come sopra detto, in altri settori questo intervallo di tempo è occupato dalla sola Dolomia Principale. Per la datazione si può soltanto notare la presenza nel membro superiore di Aulotortidi e di *Triasina hantkeni*, foraminifero bentonico attribuibile al Norico superiore-Retico.

I criteri di distinzione di questa formazione rispetto alla Dolomia Principale si possono riassumere nei seguenti punti: essenziale carattere calcareo; quando la dolomitizzazione è parziale interessa i soli intervalli inter-sopratidali, quando invece interessa fasce o zone più ampie della successione essa è distribuita irregolarmente, è di tipo saccaroide e quindi non si riconoscono più fossili e strutture sedimentarie; il contenuto fossilifero è mediamente più alto e differenziato; sono evidenti e caratteristici i livelli di emersione a tetto-ciclo specialmente nella porzione superiore della formazione.

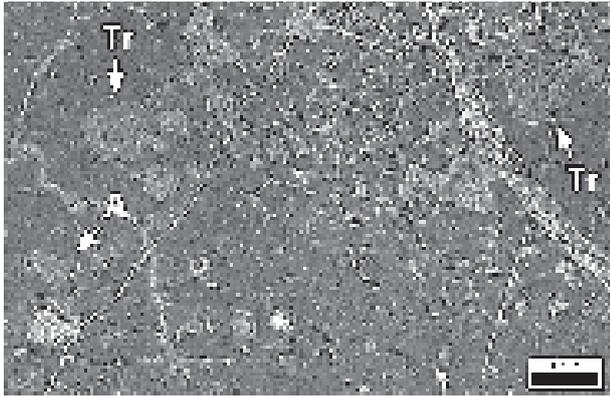
Gli elementi che caratterizzano le facies del Norico superiore-Retico della piattaforma rispetto a quelle sottostanti possono essere messi in relazione sia con variazioni climatiche (da arido a umido) che con l'inizio delle fasi tettoniche estensionali che condizioneranno l'evoluzione giurassica della Tetide occidentale.

Per quanto riguarda la fascia di transizione tra la Dolomia Principale e il Calcare del Dachstein che risulta ampia, nel Gruppo del Canin, varie decine di metri, ricadrebbe nella porzione più bassa del membro inferiore del Calcare del Dachstein, Questa parte è sede dei fenomeni carsici ipogei più profondi prima della fuoriuscita delle acque circolanti che avviene di solito al tetto della Dolomia Principale tramite tante sorgenti di media o piccola portata o importanti "fontanoni" come quelli di Goriuda o del Sart.

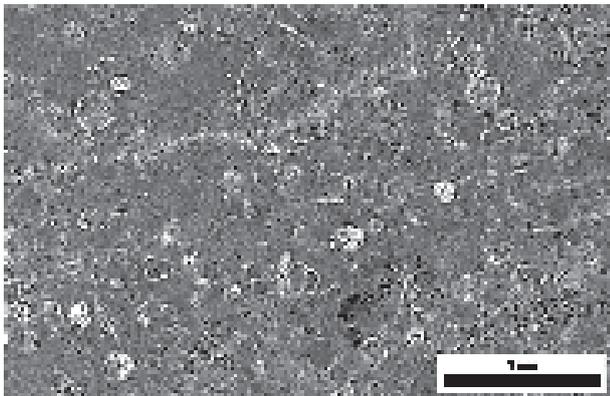
La successione giurassico-cretacea.

Tutta la conca del Foran del Muss fino alla cresta e al versante N del Monte Sart, le porzioni sommitali del Picco di Grubia e del Cuel Sclaf, le cime del Bila Pec e del Monte Poviz compresa la fascia a S di quest'ultimo, la cresta S del Monte Canin (Lasca Plagna e Monte Slebe) fino ad alcuni tratti non ben definiti, dei ripidi versanti calcarei che incombono sulla conca di Bovec sono costituite da calcari più recenti del Calcare del Dachstein. Sono affioramenti isolati dall'erosio-

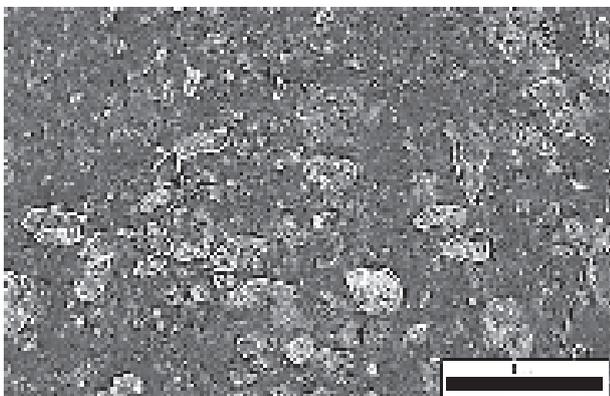
ne, molto carsificati e talora molto tettonizzati e di conseguenza poco conosciuti ma di notevole importanza per la comprensione della paleogeografia e del paleoambiente dell'area durante quei periodi geologici. Cenni sul settore di Bovec vengono da KUČER et al. (1974); SELLI (1953); COUSIN (1981) e ŠMUC (2005) e per la cresta S del Canin da BASSOFIN (2004), mentre per l'altopiano settentrionale valgono le note di SELLI (1953), CASALE & VAIA (1972) e CIARAPICA & PASSERI



Sezione sottile dei calcari bioclastici a foraminiferi: *Triasina hantkeni* (Tr) e *Aulotortus* sp. (A). Calcare del Dachstein (PERNARCIC, 2000).



Sezione sottile dei calcari a *Globuligerina* e gasteropodi del Giurassico medio (PERNARCIC, 2000).



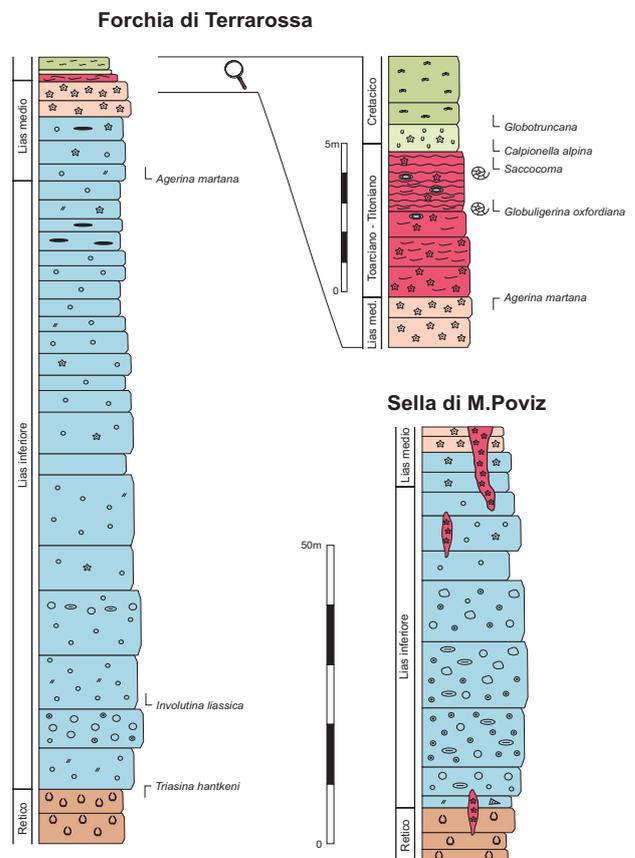
Sezione sottile dei calcari a foraminiferi plactonici (*Globotruncana*) del Cretaceo superiore. Scaglia Rossa. (PERNARCIC, 2000).

(1990), ma specialmente il lavoro di PERNARCIC (2000) che dà una descrizione dettagliata di cui si riprendono qui alcuni stralci.

Presso la Forchia di Terrarossa, che interrompe la cresta tra il Monte Sart e il Picco di Grubia, affiorano in modo evidente calcari marnosi rossastri che sono all'origine del toponimo. Qui e nelle immediate vicinanze del versante settentrionale del Monte Sart, nonostante i disturbi tettonici presenti, è possibile osservare, con discreta esposizione, la successione di terreni che dal tetto del Calcare del Dachstein va fino alla Scaglia Rossa con uno spessore totale di circa 130 metri, di cui oltre 120 sono costituiti da unità del Giurassico inferiore. Un'altra serie ben esposta, anche se priva dei terreni più recenti si può invece osservare qualche chilometro più o E presso la sella a S del Monte Poviz (PERNARCIC, 2000).

Descrizione della successione:

- Il tetto del Calcare del Dachstein, affiorante in Sella Grubia (proprio sotto il Bivacco Marussich), è caratterizzato ovunque sull'altopiano da banchi ricchissimi di Megalodontidi immersi in un sedimento fangoso talora rosato.



Schema della successione giurassico-cretacea del M. Canin; sono evidenti le forti variazioni di spessore di unità coeve a distanza di pochi chilometri (PERNARCIC, 2000).

- Presso la sella e nella parte alta del Picco di Grubia come anche sulla cresta del Monte Sart e in gran parte del Foran del Muss affiorano calcari grigio-chiari granulari (grainstone) ben classificati, con peloidi, ooliti, oncoliti, intraclasti arrotondati e lumps. Si tratta di calcari massicci o in grossi banchi (10-15 metri) per uno spessore complessivo di circa 50 metri. Gli stessi banconi calcarei si possono osservare più ad oriente dove formano le pareti con scannellature carsiche spettacolari che sovrastano gli ultimi tornanti della mulattiera che sale alla Sella del Poviz. Qui furono osservati e descritti già da SELLI (1953) e, più tardi da CIARAPICA & PASSERI (1990) che li attribuirono al Lias (Giurassico inferiore) per l'assenza di *Triasina* e la presenza di un'associazione a Textularidae e Trochamminidae. Lo studio della base della successione di Forchia di Terrarossa, conferma quella datazione essendo stata rinvenuta un'associazione a *Involutina liassica* e *Trocholina*, a 15 metri dal tetto del Dachstein.

- Stratigraficamente al di sopra si passa in modo graduale a banchi metrici di calcari a peloidi, frammenti di echinodermi e rare selci che alla Forchia di Terrarossa sono potenti complessivamente circa 90 m. Al tetto si osservano encriniti (frammenti di crinoidi) rosse con ammoniti. Al Monte Poviz lo stesso intervallo ha uno spessore decisamente inferiore ed è privo di selce. La microfacies indica ancora un Giurassico inferiore generico (*Involutina liassica* e *Trocholina*) e nella parte alta *Agerina martana* indica in particolare il piano Pliensbachiano.

Alla Forchia di Terrarossa alcune coperture impediscono di studiare con il dovuto dettaglio il seguito della serie, ma si può comunque notare che a soli 7 metri stratigrafici sopra al tetto delle encriniti liassiche affiora la Scaglia Rossa del Cretaceo superiore. Tra i due si osserva circa un metro di breccia a clasti calcarei bioclastici rossi.

La stessa parte della serie è meglio esposta poco lontano dove affiora una serie estremamente condensata di calcari nodulari rossi con ammoniti, belemniti e noduli ferromanganesiferi, si tratta di calcari granulari (*wackestone* o *packstone*) ricchi in crinoidi in cui si possono trovare lamelibranchi pelagici, spicule di spugna, radiolari, Lenticulina. Alla base è presente *Globuligerina oxfordiana* (*Protoglobigerina*) mentre al tetto si osserva il *Saccocoma*. Tutta la serie restante del Giurassico (dal Toarciano al Titoniano) è quindi ridotta a pochissimi metri.

Seguono pochi metri di calcari micritici grigi in facies di Biancone (Maiolica) ricchi in *Calpionella alpina* che rappresentano il Titoniano sup. e il Cretacico inf.. Chiude la successione qualche decina di metri di calcari marnosi rossi a *Globotruncana* del Cretacico sup. (Scaglia Rossa).

La presenza di una serie molto condensata o lacunosa tra il Giurassico inferiore e il Cretaceo superiore è comune a numerose altre successioni delle Alpi Giulie (COUSIN, 1981). Il significato delle lacune può essere interpretato come il risultato di un'emersione oppure per la mancanza di sedimentazione su un plateau pelagico spazzato da correnti. Per il Monte Canin è più probabile la seconda ipotesi, in quanto mancano evidenze di paleoemersione. I terreni datati dal Pliensbachiano in poi sono sempre in facies pelagica.

Va segnalata la presenza di numerosi clasti di areniti brune sparsi sull'altopiano o all'interno dei depositi recenti sul fondo delle cavità carsiche; la loro origine è probabilmente riconducibile alla presenza in loco di Flysch maastrichtiano in successione ma oggi smantellato dall'erosione.

Ricordiamo la presenza di numerosi filoni sedimentari, che tagliano un po' tutte le formazioni, dalle più recenti fino al Calcere del Dachstein e spesso riempiti da encriniti rossastre. Essi si impostano in fratture beanti larghe da qualche centimetro a una decina di centimetri e lunghe qualche decina di metri. I filoni sono particolarmente evidenti e spettacolari alla Sella di Monte Poviz dove si intersecano tra loro con orientazione N-S e NE-SW. In uno di essi CASALE & VAIA (1972) trovarono una microfauna a foraminiferi planctonici caratteristica della base del Paleocene, indicando quindi il persistere qui dell'ambiente marino almeno fino a quel momento.

In definitiva la successione giurassica del Monte Canin ha delle caratteristiche peculiari che la distinguono dalla gran parte di quelle delle Prealpi Friulane (CARULLI et al., 2000; PONTON, 2008). Infatti, contrariamente a quanto si osserva nel settore prealpino non si ha risedimentazione di materiale di piattaforma carbonatica e le stesse unità pelagiche hanno spessori estremamente limitati. Questo indica per l'area del Monte Canin una certa distanza dalla piattaforma e una posizione sopraelevata, di alto strutturale e di ambiente pelagico.

È importante infine segnalare la presenza di potenti copri di breccie e conglomerati interglaciali, ben cementati, in tutta la zona compresa fra Sella Nevea e le pareti meridionali dello Jof di Montasio.

Il sistema deformativo

Il gruppo del Monte Canin rappresenta un massiccio montuoso strutturalmente complesso, risultato dell'azione di sforzi variamente orientati nello spazio e nel tempo. Il lavoro di analisi e di ricostruzione del quadro strutturale condotto da PONTON (2000; 2002b) viene qui riportato esplicitando alcune parti. In tutta l'area degli altipiani settentrionali, che si trovano mediamente attorno ai 1900 m di quota, e quindi con rocce totalmente affioranti sono osservabili gli effetti della strutturazione messi in particolare evidenza dalla morfologia stessa.

La struttura che condiziona maggiormente in profondità l'area è la "linea Monte San Simeone-Val Ucceca-Saga" (SS), sovrascorrimento con direzione media E-W immergente a N che in affioramento porta le unità del Norico-Giurassico sulla Scaglia e sul Flysch cretacei (PONTON, 2010). Essa delimita a S l'area del Canin come si può osservare nello schema tettonico, nella carta geologica e nella sezione A.

L'elemento strutturale che invece caratterizza l'area centrale del massiccio è il sovrascorrimento del Monte Canin, segmento mediano della "linea Val Resia-Val Coritenza" (RC). Nel tratto

resiano (verso W) questa struttura ha un andamento generale WNW-ESE e nel settore del Canin tende a ruotare in senso antiorario. Il piano di scorrimento immerge mediamente a S e dalla Val Resia, ove i gessi carnici scollati sovrascorrono sulla Dolomia Principale, sale lungo il piano di rampa come si può osservare lungo il Rio Ronc con inclinazione di circa 30°. Attorno ai 1900 m di quota tende ad orizzontalizzarsi scorrendo al di sopra del tetto della serie che si chiude con le marne della Scaglia Rossa. Il piano taglia il massiccio in quota fino al Monte Robon e continua in Slovenia dove, lungo la Val Mogenza, si osserva nuovamente nel suo tratto in rampa che assume angoli di inclinazione elevati fino a 70°; lo si segue in alta Val Coritenza fino al Monte Mangart. Può essere considerato come un piano di retroscorrimento legato alle fasi più recenti di movimento della SS. Il piano di scollamento principale è in corrispondenza dei terreni del Carnico (gessi, dolomie cariate e marne). Il rigetto verticale è valutabile attorno agli 850 m con una traslazione verso N di circa 2500 m.

La faglia divide il gruppo montuoso in due unità strutturali ben distinte: quella meridionale, al tetto del piano di faglia, costituita da una ampia



L'area del Col delle Erbe e del Foran del Muss nell'altipiano settentrionale al letto del sovrascorrimento del Canin. Sullo sfondo il Monte Leupa e la cresta orientale del gruppo (foto A. D'Andrea).

monoclinale complessa immergente a S con inclinazione media di 15°-20°, che si complica ulteriormente in corrispondenza dell'asse dell'alta Val Resia dove esiste un sistema di strette pieghe fagliate da strutture transpressive destre che si sviluppano alle spalle della SS; quella settentrionale, al letto del piano di faglia, costituita da un insieme di sottounità derivanti dall'azione di faglie perlopiù trascorrenti destre e di un piano di faglia inverso orientato WNW-ESE con immersione a NNE, la "linea Cuel Sclaf-Monte Bila Pec" (SB). Dell'unità di letto del sovrascorrimento fa parte anche l'area dello Jof di Montasio con il suo altopiano che, però, risulta strutturalmente più alto dell'area del Canin. Non è escluso che nel medio-alto tratto della Val Raccolana, fino a Sella Nevea, esista una faglia inversa E-W, delimitata dalle trascorrenti che rialzano il settore a N.

Naturalmente esiste uno stretto rapporto fra assetto strutturale ed evoluzione ambientale dell'area (CHIAPPINI et al., 1994).

La lunga cresta che ha come culminazioni le cime dei monti Canin, Ursic, Forato, Lopa e Cergnala costituisce la fascia strutturalmente più elevata dell'unità meridionale che sta al tetto del sovrascorrimento del Canin, mentre il Monte

Sart, il Cuel Sclaf., il Monte Bila Pec, il Monte Poviz, il Monte Robon e le Cime Mogenza costituiscono i rilievi maggiori dell'unità settentrionale che si trovano al letto di esso.

Il fitto sistema di trascorrenti destre con andamento generale WNW-ESE, spesso anastomizzato e al quale è connesso un sistema di faglie destre orientate NW-SE, ritaglia un po' tutta l'area. Infatti, osservando le più importanti di esse come la "faglia del Pic Ladris" (L), la "faglia di Sella Prevala" (P) e la "faglia di Forcella di Terra Rossa" (R) interessano anche l'unità strutturale meridionale ritagliando la "linea Val Resia-Val Coritenza" (RC) e conferendogli, in pianta, un andamento a scalini. Questo fascio di strutture trascorrenti confluisce poi verso SE nella zona di Bovec dove si innesta nel sistema sismogeneticamente attivo della Slovenia occidentale (BAJC et al., 2001; ZUPANCIC et al., 2001; KASTELIC et al., 2008; PONTON, 2010).

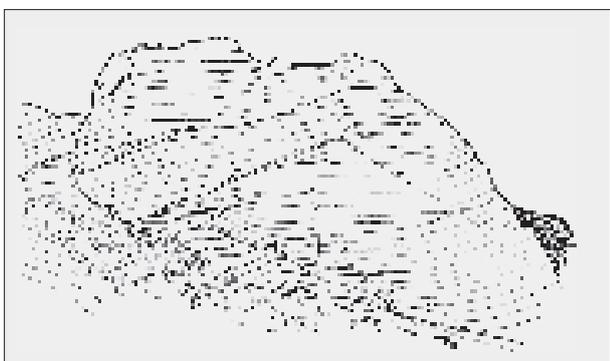
A circa 200 m a NE del Rifugio Gilberti, poco distante dalla stazione di arrivo della funivia, da una balconata calcarea tappezzata da splendidi megalodonti si può ammirare verso N un panorama eccezionale sul gruppo del Montasio e, volgendo lo sguardo verso W, si possono osservare



Panoramica del versante sloveno del massiccio del Monte Canin vista dal Monte Forato: sullo sfondo il Monte Mangart, al centro, e il Monte Rombon, a destra (foto M. Ponton).

le geometrie e le reciprocità fra le strutture tettoniche, sia in generale che in dettaglio e si avrà un primo esempio dell'assetto strutturale caratteristico dell'area del Canin.

Sulla destra si può ammirare l'imponente parete E del Monte Bila Pec costituita da evidenti grosse bancate di Calcare del Dachstein. Esse sono interessate da varie pieghe e da faglie vergenti sia verso S che verso N. Esiste un sistema di piani inversi N125° immergenti a NNE con inclinazioni di 20°, concentrati a base parete e concordanti con il pendio strutturale sottostante che scende verso Sella Nevea. Si individuano delle strutture duplex o di raddoppio all'interno della successione con piani di scollamento lungo



strato e piani in rampa con piega. Il piano principale ha portato a sovrascorrere il Calcare del Dachstein sul tetto della stessa formazione con un rigetto stratigrafico di circa 220 m. L'altro sistema di piani è orientato circa N300° immergente a SSW con inclinazione di 30°, quindi con vergenza esattamente opposta e ritaglia il primo oppure in parte riutilizza le zone frontali delle pieghe da rampa precedenti determinando delle strutture a triangolo. Vista la situazione localmente si potrebbe pensare semplicemente ad una struttura S-vergente con dei retroscorrimenti, in realtà guardando a sinistra il piano principale stesso è ripiegato verso N e tagliato dal piano del Monte Canin immergente a S e N-vergente ("linea Val Resia-Val Coritensa"). Un ulteriore piano N300° immergente a S e inclinato di 60° determina un klippe sulla cima del Monte Bila Pec stesso.

Salendo dal Rifugio Gilberti alla Sella Bila Pec si cammina dunque lungo il fronte del piano di sovrascorrimento del Canin che in questo tratto però è dislocato a sua volta da una trascorrente che passa per il Foran dal Muss e continua lungo il vallone del Piano del Prevala ("faglia di Sella Prevala"- P). Ci troviamo al centro di una zona complessa con a S le bancate di Dolomia



Panoramica del versante orientale del Monte Bila Pec, sulla sinistra in secondo piano la zona di Sella Bila Pec con il sovrascorrimento del Canin. Sopra alla foto è riportato lo schema che illustra le strutture tettoniche con il verso del movimento (foto M. Ponton).

Principale e Calcare del Dachstein sovrascorse verso N e a destra il Calcare del Dachstein sovrascorso verso S. Alla Sella Bila Pec i due lembi sovrascorsi si toccano con il piano del Canin che ripiega quello del Monte Bila Pec (sezione C).

Dalla sella si apre verso W la vista sull'altopiano del Foran dal Muss con in lontananza il Monte Sart e il Cuel Sclaf che lo chiudono ai lati. La zona, che si trova nell'unità strutturale al letto del sovrascorrimento del Canin, è caratterizzata da un fitto reticolo di faglie e fratture ad alto angolo o verticali che interessano i calcari giurassici che quindi si vengono a trovare al centro di questa sorta di zona a triangolo dove vengono sovrascorsi da due faglie inverse opposte. Questa situazione favorevole di altopiano calcareo fratturato ha favorito nel tempo il notevole sviluppo di un carsismo di alta montagna legato inizialmente alla presenza di un ghiacciaio e poi all'assorbimento dell'abbondante acqua piovana. Immediatamente a N i rilievi in Calcare del Dachstein che salgono lungo la "linea Cuel Sclaf-Monte Bila Pec" (SB), orientata circa WNW-ESE, mentre a S, poco sotto al sentiero si vede il piano di scorrimento del Canin ("linea Val Resia-Val Coritenza"). Il sovrascorrimento corre ai



Strutture di taglio destro con clivaggio di dissoluzione nella Scaglia presso la Forcella di Terra Rossa (foto M. Ponton).

piedi del Picco di Carnizza e al di sopra della scaglia frontale estremamente ripiegata in Calcare del Dachstein (sezione A) e della sinclinale inclinata e fagliata per trascinamento del Picco di Grubia. Qui i calcari giurassico-cretacei costituiscono un nucleo di sinclinale; una faglia trascorrente destra WNW-ESE, con leggera componente compressiva, che passa per la Forcella di Terra Rossa (R) separa il Picco di Grubia dal Monte Sart, dove si evidenzia maggiormente la splendida piega sinclinale (sezione A). La Forcella di Terra Rossa presenta entro la Scaglia inequivocabili strutture di taglio destro con caratteristici piani S-C con clivaggio da soluzione.

La struttura del Monte Sart è omologa di quella del Picco di Grubia ma traslata lungo la trascorrente e quindi ulteriormente ripiegata dal movimento destro con rotazione dell'asse da WNW-ESE a NW-SE. Anche il Cuel Sclaf presenta calcari giurassici massicci ripiegati e verticalizzati. Infatti, osservando la sezione B è evidente la superficie strutturale del versante S del Monte Sart che è il letto del sovrascorrimento del Monte Canin il quale determina anche le pieghe da trascinamento del Monte Sart e del Cuel Sclaf. Il versante resiano (SW - Tanasarto) del Monte Sart è caratterizzato dall'uncinatura degli strati di Calcare del Dachstein da orizzontali a verticali fino a rovesciati per effetto dell'azione del sovrascorrimento; il fenomeno è osservabile anche presso Sella Buia, lungo il sentiero, dove si può vedere anche il passaggio fra la Dolomia Principale e il Calcare del Dachstein.

Ad W del Piano del Prevala possiamo individuare un settore a N del Monte Leupa (Pic Majot, Medon, Pala Celar) delimitato dalle faglie trascorrenti della faglia di Sella Prevala e della faglia di Pic di Ladriss, che qui passa sotto le pareti ad W del Monte Poviz e del Monte Cergnala.

È un settore particolare influenzato dall'interferenza fra la "linea Cuel Sclaf-Monte Bila Pec" e il sovrascorrimento del Canin e presenta un vasto versante leggermente inclinato verso N con calcari verticalizzati che rappresentano il fianco di una grande anticlinale con il nucleo in Dolomia Principale il quale affiora ad W del Monte Golovec. La piega è interessata da due piani di faglia inversi, sviluppo locale del sovrascorrimento del Canin (sezione D). Il piano di faglia inversa con rigetto maggiore corre appena a N delle pareti settentrionali del Monte Leupa e

raddoppia il Calcare del Dachstein, mentre presso Sella Poviz si osservano questi stessi calcari retici che sovrascorrono su un nucleo di sinclinale in calcari giurassici. Il Monte Poviz presenta sulla cima calcari oolitici giurassici orizzontali e si trova al letto della struttura del Canin.

Sempre al letto di questo sovrascorrimento e quindi nell'unità settentrionale vi è un terzo settore più orientale dell'altopiano del Canin, quello dei rilievi del Col Lopic, del Monte Robon e delle Cime Mogenza. Il primo di questi rilievi presenta ancora affioramenti di calcari oolitici ed encrinetici in posizione orizzontale del Giurassico inferiore, mentre il Monte Robon, visto da W presenta una evidente uncinatura verso N degli strati del Calcare del Dachstein che da orizzontali si verticalizzano in prossimità del contatto tettonico lungo il sovrascorrimento del Canin che passa appena a N della Sella Robon.

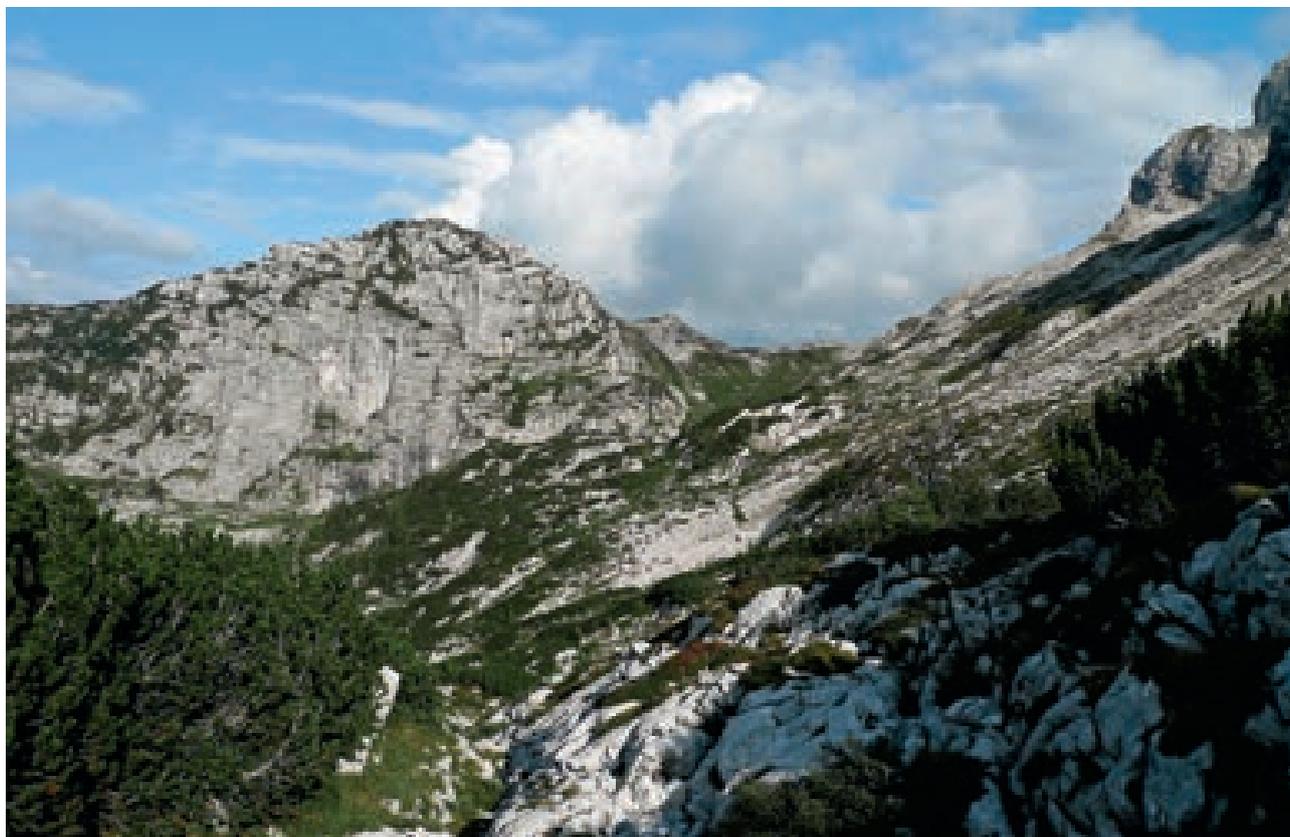
Sulla cresta del Monte Cergnala invece sono visibili gli effetti della presenza di un altro piano di scorrimento che raddoppia la serie; si tratta probabilmente della continuazione del piano del Lopa leggermente dislocato più in alto e traslato verso E dalla faglia transpressiva destra del Pic Ladris (L). l'area attorno al Monte Cergnala è

particolare in quanto affiora dolomia a quote più alte della media; si presume la presenza di un piano di faglia inverso sul versante S, retroscorrimento del piano sopra descritto: si genera così una zona di alto strutturale fra due faglie inverse.

I due piani di faglia connessi alla struttura del Canin ed il retroscorrimento confluiscono ad E in Val Mogenza, dove si può di nuovo ammirare il tratto di rampa del piano di sovrascorrimento del Canin che qui porta la Dolomia Principale, affiorante nelle pareti settentrionali del Monte Rombon sul Calcare del Dachstein. Le Cime Mogenza, come anche la Cima del Lago sono i contrafforti più orientali del gruppo del Monte Canin dove affiora il calcare del Dachstein.

Per quanto riguarda l'unità strutturale meridionale che ricade quasi tutta in territorio sloveno si può dire che in generale è caratterizzata da una grande monoclinale immergente mediamente a SSE con inclinazioni comprese fra 0° e 30° , tranne nella fascia più prossima alla conca di Bovec e alla Valle dell'Isonzo presso Zaga (Saga) dove gli strati inclinano anche fino a 70° .

La monoclinale rappresenta il tetto del sovrascorrimento del Canin, tratto intermedio della "linea Val Resia-Val Coritenza", mentre la fascia



Il sovrascorrimento del Canin al centro e, sulla sinistra, il Monte Robon con gli strati di Calcare del Dachstein uncinati al letto della faglia (foto M. Ponton).

di verticalizzazione verso la Valle dell'Isonzo rappresenta la piega frontale del sovrascorrimento di Bovec. Questa struttura, che in valle affiora solo a tratti, si può ipotizzare che sia il segmento di collegamento fra la "linea Monte San Simeone-Saga" e la "linea del Monte Nero" (PONTON, 2010). Presso Bovec il sovrascorrimento a basso angolo viene a sua volta interessato da faglie inverse con immersione opposta, a SSE, che interessano le unità litostratigrafiche più recenti e ne mascherano l'evidenza strutturale (COUSIN, 1981). Anche le due faglie immergenti a S ad alto angolo passanti per la Baba Grande e la Baba Piccola fanno parte di questo fascio di strutture compressive ma con componente trascorrente destra.

La grande monoclinale del versante meridionale del Canin è a sua volta frammentata dal fitto intreccio di faglie trascorrenti destre sopra descritte (WNW-ESE) che possono presentare anche una componente inversa, cui sono associate faglie trascorrenti sintetiche (NW-SE) ma anche minori faglie antitetiche (circa N-S). Da notare l'imponente versante occidentale resiano del Monte Canin dove meglio si osserva l'assetto tettonico del tetto del sovrascorrimento e dove

(zona Carnizza e Lasca Plagna) sono peraltro conservate anche pieghe con asse NNW-SSE, dinariche (BASSO FIN, 2006).

In definitiva rimanendo nel campo della deformazione fragile, si possono osservare deformazioni di tipo propriamente fragile (prevalenti nelle dolomie e calcari a grossi banchi), e fragile-duttile (nei calcari più fittamente stratificati e nelle marne).

Analizzando i reciproci rapporti fra le strutture deformative presenti nel gruppo del Monte Canin si può ricostruire la progressione relativa nel tempo delle diverse fasi della deformazione. Si possono così individuare vari momenti legati ad una diversa orientazione del campo locale degli sforzi: una originaria compressione orientata circa fra NE-SW e NNE-SSW testimoniata dalla presenza della faglia inversa denominata "linea Cuel Sclaf-Monte Bila Pec" e che è probabilmente anche all'origine della prima strutturazione del sovrascorrimento lungo la "linea Monte San Simeone-Saga-Monte Nero"; una compressione N-S, responsabile della fase deformativa più importante della catena friulana che ha portato alla originaria formazione della "linea Val Resia-Val Coritenza" e allo sviluppo ulteriore della



La Baba Grande (a destra) e il Monte Slebe. Si notino gli strati del Calcare del Dachstein piegati in corrispondenza della faglia che passa per la Forcella Infrababa Grande (foto I. Pecile).

“linea M. San Simeone-Saga-M. Nero” con geni delle strutture di interferenza con il sistema di faglie precedente a diversa orientazione; una compressione orientata fra NW-SE e NNW-SSE, che ha portato ad una deformazione essenzialmente per taglio semplice con un sistema trascorrente destro ma anche allo sviluppo di pieghe o tratti di faglie inverse orientate NE-SW. Naturalmente nelle ultime fasi furono in parte riutilizzate o in parte ritagliate le precedenti strutture.

Dalla conoscenza dell'evoluzione del settore orientale delle Alpi Meridionali i diversi momenti deformativi si possono mettere in relazione con: una prima fase alpina compressiva avvenuta fra la fine del Cretaceo e l'Eocene medio, detta mesoalpina o dinarica compressiva, probabilmente ripresa con direttrici simili di massimo sforzo nel Cattiano-Burdigaliano (fine Oligocene-Miocene inferiore) durante la prima fase neoalpina insubrica; successivamente nel Serravalliano-Tortoniano la fase neoalpina valsuganese portò ad una profonda modificazione della catena con il riarrangiamento e lo sviluppo dei sovrascorri-menti principali; infine nella fase finale vari stadi deformativi non ancora esauriti hanno portato all'attuale situazione con sviluppo ulteriore dei sovrascorri-menti e l'impostarsi di importanti faglie trascorrenti che tagliano l'intero gruppo montuoso collegandosi con zone sismologica-mente attive.

La storia geologica naturalmente ha fortemen-te influenzato l'evoluzione geomorfologica delle Alpi Giulie e quella particolare del massiccio del Monte Canin. L'assetto tettonico lo vede infatti diviso in due unità strutturali, quella settentriona-le e quella meridionale che pur nelle loro specifi-cità presentano entrambe situazioni ideali allo sviluppo del fenomeno carsico profondo, caratte-rizzate dalla presenza di notevoli spessori di cal-cari, fratturazione verticale, morfologia da alto-piano, glacialismo pregresso e forte piovosità attuale.

Bibliografia

- ASSERETO R., DESIO A., COMIZZOLI G. & PASSERI L., 1967 - Carta Geologica d'Italia al 100.000. Foglio Tarvisio N. 14A. *Servizio Geologico d'Italia*, Roma.
- ASSERETO R., DESIO A., DI COBERTALDO D. & PASSERI L., 1968. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia al 100.000. Foglio Tarvisio N. 14A. *Servizio Geologico d'Italia*, 1-86, Roma.
- AVANZINI M., MASETTI D., ROMANO R., PODDA F. & PONTON M., 2007 - Calcarei Grigi. In: Catalogo delle Formazioni Geologiche Italiane - Unità tradizionali (II parte). *Quaderni Serv. Geol. It.*, s. III, 7 (VII): 125-135.
- BAJC J., AOUDIA A., SARAÒ A. & SUHADOLC P., 2001 - The 1998 Bovec-Krn mountains (Slovenia) earthquake sequence. *Geophys. Res. Letters*, 28 (9): 1839-1842.
- BASSO FIN M., 2006 - Geologia del versante resiano del Monte Canin. Tesi di Laurea inedita, Università degli Studi di Trieste.
- BERRA F., DELFRATI L. & PONTON M., 2007 - Dolomia Principale. In: Catalogo delle Formazioni Geologiche Italiane - Unità tradizionali (I parte). *Quaderni Serv. Geol. It.*, s. III, 7 (VI): 63-72.
- BOSELLINI A., 1967 - La tematica deposizionale della Dolomia Principale (Dolomiti e Prealpi Venete). *Bollettino Società Geologica Italiana*, 86, 133-169, Roma.
- BOSELLINI A. & HARDIE L.A., 1988 - Facies e cicli della Dolomia Principale delle Alpi Venete. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 30, 245-266, Roma.
- BOSELLINI A. & SARTI M., 1978 - Geologia del gruppo M. Cuar-M. Covria (Prealpi Carniche). *Giorn. Geol.*, 43: 47-88, Bologna.
- BRESSAN G., SNIDARCIC A. & VENTURINI C., 1998 - Present state of stress in the eastern Southern Alps. *Tectonophysics*, 292: 211-227.
- BRIGO L. & OMENETTO P., 1976 - *Le mineralizzazioni piombo-zincifere della zona di Raibl. Nuovi aspetti giacimentologici*. Rassegna "L'Industria Mineraria", febbraio 1976, 49-56.
- BUSER S., 1986 - Basic geological map of SFRJ, scale 1:100.000 - Sheet Tolmin and Udine. With Comment to Sheet Tolmin and Udine. *Zvezni geoloski zavod*, p. 103.
- CARULLI G.B. (a cura di), 2006 - Carta geologica del Friuli Venezia Giulia (scala 1:150.000 con note ill.). *Servizio Geologico della Regione Friuli Venezia Giulia, SELCA*.
- CARULLI G.B., COZZI A., LONGO SALVADOR G., PERNARCIC E., PODDA F. & PONTON M., 2000 - Geologia delle Prealpi Carniche. *Ed. Mus. Friul. St. Nat.*, pub. n. 44, Udine.
- CARULLI G.B., FANTONI R., MASETTI D., PONTON M., TRINCIANTI E., TROMBETTA G.L. & VENTURINI S., 1998a - Analisi di facies e proposta di revisione stratigrafica del Triassico superiore del Sudalpino orientale. *Atti Ticin. Sc. Terra*, Pavia.
- CARULLI G.B., FRIZZO P., LONGO SALVADOR G., SEMENZA E., BIANCHIN G., MANTOVANI F. & MEZZACASA G., 1987 - La geologia della zona tra il T. Chiarzò e il F. Fella (Alpi Carniche). *Giorn. Geol.*, s. 3, 49/1: 1-32, Bologna.
- CASALE A. & VAIA F., 1972 - Prima segnalazione della presenza del Giurassico superiore e del Cretaceo superiore nel gruppo del Monte Canin (Alpi Giulie) - *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 49 (1), 14-26

- CASTELLARIN A., CANTELLI L., FESCE A.M., MERCIER J.L., PICOTTI V., PINI G.A., PROSSER G. & SELLI L., 1992 - Alpine compressional tectonics in the Southern Alps. Relationships with the N-Appenines. *Annales Tectonicae*, 6: 62-94.
- CASTELLARIN A., NICOLICH R., FANTONI R., CANTELLI L., SELLA M. & SELLI L., 2006 - Structure of the lithosphere beneath the Eastern Alps (southern sector of the TRANSALP transect). *Tectonophysics*, 414: 259-282, Amsterdam.
- CHIAPPINI R., PAULATTO E. & VAIA F., 1994 - Rapporti tra tettonica ed evoluzione ambientale nell'area M. Canin - M. Montasio. *Gortania-Atti Mus. Fr. St. Nat.*, 16, 25-39 Udine.
- CIARAPICA G. & PASSERI L., 1990 - The Dachstein Limestone of the M. Canin (Julian Alps) and its paleogeographic meaning. *Boll. Soc. Geol. It.*, 109, 239-247.
- COUSIN M., 1981 - Les rapports Alpes-Dinarides. Les confins de l'Italie et de la Yougoslavie. *Société Geolog. Nord.*, Pubbl. n. 5 (I-II): 1-521, Villeneuve d'Ascq.
- COZZI A., 2000 - La successione norico-retica. In: CARULLI G.B. (ed.), Guida alle escursioni 80° Riunione Estiva S.G. I., Trieste 2000, *Edizioni Univ. Trieste*: 76-82.
- COZZI A. & PONTON M., 2000 - La progradazione della piattaforma carnico-norica. In: CARULLI G.B. (ed.), Guida alle escursioni 80° Riunione Estiva S.G. I., Trieste 2000, *Edizioni Univ. Trieste*: 111-114.
- COZZI A., HINNOV L.A. & HARDIE L.A., 2005 - Orbitally forced Lofer cycles in the Dachstein Limestone of the Julian Alps (northeastern Italy). *Geology*, 33(10): 789-792.
- ČRNE A.E., ŠMUC A. & SKABERNE D., 2007 - Jurassic neptunian dikes at Mt. Mangart (Julian Alps, NW Slovenia). *Facies*, 53, 249-265.
- DE MARCO S., 1999 - Caratterizzazione naftogenica e considerazioni stratigrafiche sulla serie carnica di Raibl (Cave del Predil - Alpi Giulie). Tesi di Laurea inedita, Università degli Studi di Trieste
- DE MARCO S., FANTONI R., PONTON M. & SCOTTI P., 2000 - Cave del Predil: la successione di Raibl. In: Carulli G.B. (ed.), Guida alle escursioni 80° Riunione Estiva S.G.I., Trieste 2000, *Edizioni Univ. Trieste*: 102-110.
- DE ZANCHE V., GIANOLLA P. & ROGHI G., 2000 - Carnian stratigraphy in the Raibl/Cave del Predil area (Julian Alps). *Eclogae Geol. Helv.* 93, 331-347.
- DI COBERTALDO D., 1948 - Il giacimento piombo-zincifero di Raibl in Friuli (Italia). *Rend. Soc. Min. It.*, anno V, 103-112.
- ENOS P.L. & SAMANKASSOU E., 1998 - Lofer Cyclothem Revisited (Late Triassic, Northern Alps, Austria). *Facies*, 38, 207-228, Erlangen.
- FARABEGOLI E., JADOUL F. & MARTINES M., 1985 - Stratigrafia e paleogeografia anisiche delle Alpi Giulie occidentali (Alpi Meridionali, Italia). *Riv. It. Paleont. Strat.*, 91 (2): 147-196, Milano.
- FISCHER A.G., 1964 - The lofer cyclothem of the Alpine Triassic. *Kansas State Geological Survey Bull.*, 169 (1), 107-149.
- FRASCARI F., SPALLETTA C., VAI G.B. & VENTURINI C., 1981 - Foglio 14 Pontebba. In: CASTELLARIN A. (a cura di) - Carta tettonica delle Alpi Meridionali (alla scala 1:200.000). *Prog. Fin. Geodinamica CNR*, pub. 441: 23-30.
- GALDIOLO R., 2005 - Geologia del gruppo dello Jof di Montasio (Alpi Giulie occidentali). Tesi di Laurea inedita, Università degli Studi di Trieste.
- GIANOLLA P., 1992 - Evoluzione mediotriassica del vulcanismo di Rio Freddo (Alpi Giulie, Italia). *Mem. Sci. Geol.*, 44: 193-209, Padova.
- GIANOLLA P., DE ZANCHE V. & ROGHI G., 2003 - An Upper Tuvalian (Triassic) Platform-Basin System in the Julian Alps: the Start-up of the Dolomia Principale (Southern Alps, Italy). *Facies*, 49, 135-150. Erlangen.
- GOLDHAMMER R.K., DUNN P.A. & HARDIE L.A., 1990 - Depositional cycles, composite sea-level changes, cycle stacking patterns, and the hierarchy of stratigraphic forcing: examples from Alpine Triassic platform carbonates. *Geological Society of America Bulletin*, 102, 535-562, Boulder.
- GORTANI M. & DESIO A., 1925 - Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio 14 "Pontebba". *Uff. Idrogr. R. Magistr. Acque*, Venezia.
- GORTANI M. & DESIO A., 1927 - Note illustrative della Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio "Pontebba". *Uff. Idrogr. R. Magistr. Acque*, p. 86, Padova.
- GUEMBEL C.W. (VON), 1857 - Untersuchungen in den bayerischen Alpen zwischen Isar und Salzach. *Jahrb. K. K. Geol. Reichsanst.*, Jahrg., VII, H.I., 146-151, Wien.
- HAUER F.V. (VON), 1853 - Über die gliederung der Trias, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. *Jb. K. K. Geol. Reichsanst.*, 4, 715-784, Wien.
- KASTELICH V., VRABEK M., CUNNINGHAM D. & GOSAR A., 2008 - Neo-alpine Structural Evolution and present-day Tectonic activity of the Eastern Southern Alps: the case of the Ravne Fault, NW Slovenia. *J. Struct. Geol.*, 30: 963-975.
- KUČER D., GRAD K., NOSAN A. & OGORELEC B., 1974 - Geološke raziskave soške doline med Bovcem in Kobarid. *Geologija*, 17: 425-476, Ljubljana.
- JADOUL F. & NICORA A., 1986 - Stratigrafia e paleogeografia ladinico-carnica delle Alpi Carniche orientali (versante nord della Val Canale, Friuli). *Riv. It. Paleont. Strat.*, 92: 201-238.
- JADOUL F. & NICORA A., 2002 - La discontinuità stratigrafica del Ladinico sommitale del Rio di Terra Rossa (Dogna, Alpi Giulie). Atti 80° Riun. Est. Soc. Geol. It., Trieste sett. 2000. *Mem. Soc. Geol. It.*, 57: 29-43.
- JOBSTRAIBIZER P., 1981 - Mineralogia, chimismo e trasformazioni diagenetiche nelle tuffiti mediotriassiche della "serie calcareo-tufacea" del giacimento di Raibl (Cave del Predil-Friuli). *Memorie di Scienze Geologiche*, 34, 355-386, Padova.

- JURKOVŠEK B., 1987 - Basic geological map of SFRY, sheet Beljak and Pontebba, 1:100.000. *Federal Geological Survey*, Belgrade.
- LEPSIUS R., 1876 - Einteilung der alpinen Trias und ihr Verhältnis zur Ausseralpinen. *N. Jahrb. Min. Geol. Paleont.*: 742- 744, Wien.
- LIEBERMAN H.M., 1978 - Carnitza Formation - ein neuer Begriff für oberkarnische Beckenkalke der südlichen Kalkalpen bei Raibl (Cave del Predil, Italien). *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.*, 25, 35-60, Wien.
- MERLINI S., DOGLIONI C., FANTONI R. & PONTON M., 2002 - Analisi strutturale lungo un profilo geologico tra la linea Fella Sava e l'avampaese adriatico (Friuli Venezia Giulia - Italia). *Mem. Soc. Geol. It.*, 57: 293-300, Roma.
- MOJSISOVICS E. V., 1869 - Ueber die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen. *Jarb. K.K. Geol. Reichsanst.*, 19, 91-149, Wien.
- PERNARCIC E., 2000 - La successione giurassico-cretacica. In: CARULLI G.B. (ed.), Guida alle escursioni 80° Riun. Estiva S.G.I., Trieste 2000, *Ed. Univ. Trieste*: 82-85.
- POHAR C., 2000 - Le mineralizzazioni piombo-zincifere nella dolomia ladino-carnica. In: CARULLI G.B. (ed.), Guida alle escursioni 80° Riunione Estiva S.G. I., Trieste 2000, *Ed. Univ. Trieste*: 101-102.
- PONTON M., 2000 - il sistema deformativo del gruppo del M. Canin. CARULLI G.B. (ed.), Guida alle escursioni 80° Riun. Estiva S.G.I., Trieste 2000, *Ed. Univ. Trieste*: 85-90.
- PONTON M., 2002a - La successione ladino-retica. In: VAI G.B., VENTURINI C., CARULLI G.B. & ZANFERRARI A. (coord.) - Alpi e Prealpi Carniche e Giulie. *Guide Geol. Reg., Soc. Geol. It., BE-MA ed.*: 76-81.
- PONTON M., 2002b - La tettonica del gruppo del M. Canin e la linea Val Resia-Val Coritenza (Alpi Giulie occidentali). *Mem. Soc. Geol. It.*, 57: 283-292.
- PONTON M., 2006 - Tettonica estensionale del Senoniano nel Gruppo del Montasio (Alpi Meridionali orientali). *Gortania-Atti. Mus. Fr. St. Nat.*, 27: 7-16, Udine.
- PONTON M., 2008 - Note geologiche sulle Prealpi Giulie nord-occidentali. Il fenomeno carsico delle Prealpi Giulie settentrionali. *Mem. Ist. It. Spel.*, s. II, 20: 53-71, Udine.
- PONTON M., 2010 - Architettura delle Alpi Friulane. *Ed. Mus. Friul. St. Nat.*, Pubbl. 52, 80 pp, 9 tav. Udine
- PONTON M. & VENTURINI C., 2002 - Il Ciclo Alpino. In: VAI G.B., VENTURINI C., CARULLI G.B. & ZANFERRARI A. (coord.) - Alpi e Prealpi Carniche e Giulie. *Guide Geol. Reg., Soc. Geol. It., BE-MA ed.*: 76-81, Milano.
- PRETO N., ROGGI G. & GIANOLLA P., 2005 - Carnian stratigraphy of the Dogna area (Julian Alps, northern Italy): tessera of a complex palaeogeography. *Boll. Soc. Geol. It.*, 124, 269-279.
- SANDER B., 1936 - Beiträge zur Kenntnis der Anlagerrungsgefüge (Rhythmische Kalke und Dolomite aus der Trias). *Miner Petrograph. Mitt.*, 48, 27-139; 141-209.
- SELLI R., 1953 - La geologia dell'alto Bacino dell'Isonzo. *Giorn. Geol.*, s. 2, 19, 1-153, Bologna.
- SELLI R., 1963 - Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie occidentali. *Giorn. Geol.*, s. 2, 30, p. 121, Bologna.
- ŠMUC A., 2005 - Jurassic and cretaceous stratigraphy and sedimentary evolution of the Julian Alps, NW Slovenia. *Zalozba ZRC, ZRC SAZU. Littera picta*, Ljubljana.
- SPADEA P., 1970 - Le ignimbriti riolitiche del membro superiore delle Vulcaniti di Rio Freddo nel Trias medio della regione di Tarvisio (Alpi Giulie Occidentali). *St. Trentini Sc. Nat.*, 47, 287-358, Trento.
- SUESS E., 1867 - Studien über die Gliederung der Trias- und Jura-Bildungen in den östlichen Alpen. *Jahrb. K. K. Geol. R. B.*, 17, 553-588, Wien.
- VAI G.B., VENTURINI C., CARULLI G.B. & ZANFERRARI A. (a cura di), 2002 - Alpi e Prealpi Carniche e Giulie - Friuli Venezia Giulia. *Guide Geol. Reg. Soc. Geol. It., BE-MA ed*, p. 390, Milano.
- VENTURINI C., 1990 - Geologia delle Alpi Carniche centro-orientali. *Ed. Mus. Friul. St. Nat.*, pubbl. 36, p. 220, Udine.
- VENTURINI C., 1991 - Cinematica neogenico-quadernaria del sudalpino orientale (settore friulano). *Studi Geol. Camerti*, vol. spec. (1990), 109-113, Camerino.
- VENTURINI C., 2002 - La successione permo-anisica. In: VAI G.B., VENTURINI C., CARULLI G.B. & ZANFERRARI A. (coord.) - Alpi e Prealpi Carniche e Giulie. *Guide Geologiche Reg., Soc. Geol. It., BE-MA ed.*
- VENTURINI C., 2006 - Evoluzione geologica delle Alpi Carniche. *Ed. Mus. Friul. St. Nat.*, pubbl. 48, 208 pp. (con carta geologica), Udine.
- ZUCCHINI R., 1998 - Miniere e mineralizzazioni nella provincia di Udine. *Ed. Mus. Friul. St. Nat.*, pubbl. 40, 148 pp., Udine
- ZUPANCIC P., CECIC I., GOSAR A., PLACER L., POLJAK M. & ZIVIC M., 2001 - The earthquake of 12 April 1998 in the Krn Mountains (Upper Soca Valley, Slovenia) and its seismotectonic characteristics. *Geologija*. 44/1: 169-192, Ljubljana.



Il Rifugio Gilberti e vista verso Conca Prevala prima dei lavori di "sviluppo turistico" (foto A. Mocchiutti).

ANDREA MOCCHIUTTI

MORFOLOGIE SUPERFICIALI: FORME CARSICHE NELL'AREA DEL MONTE CANIN

Riassunto

Vengono descritte, sulla base delle condizioni geologiche, le evidenze morfologiche del carsismo superficiale nell'area del Monte Canin. Rilevante è il ruolo svolto dall'attività glaciale e vengono fornite alcune notizie sui ridotti lembi glaciali ancora presenti nel massiccio.

Abstract

On the basis of geological setting, surface karstic features of Mt. Canin area are drawn. Quaternary glaciers played a significant role in the geomorphological evolution and some - extremely reduced - ice sheets are still present in the northern part of Mt. Canin.

Introduzione

L'altipiano carsico del Monte Canin è quanto di più eclatante si possa ammirare nel settore orientale delle Alpi per quanto concerne il carsismo. Il fenomeno carsico si sviluppa nella sua massima espressione sui versanti del massiccio su una superficie di 30 kmq.

La superficie scolpita dai ghiacci e dalle acque ed il colore bianco vivo dei calcari si evidenziano già in lontananza. Questo paesaggio lunare d'alta quota incanta gli escursionisti ed esalta gli speleologi che raggiungono questo estremo lembo orientale della catena alpina.

Inquadramento geografico e geomorfologico

Informazioni dettagliate sulla geologia dell'area sono al centro di alcuni capitoli di questo volume, ma per una migliore comprensione di

quanto descritto si è ritenuto opportuno fornire almeno alcune indicazioni generali.

Il massiccio del Canin, nel suo complesso, ha una forma arcuata ed è limitato verso meridione dai corsi del Fiume Isonzo e dei Torrenti Mogenza e Resia, ed al piede settentrionale dal Torrente Raccolana e dal Rio del Lago.

La morfologia superficiale risulta molto articolata, ed è il risultato di diverse fasi erosive e glaciocarsiche nell'ambito di un'area dotata di notevole attività tettonica.

Il maestoso altipiano carsico che oggi possiamo ammirare è il risultato dell'azione modellatrice dei ghiacciai che fino ad alcune migliaia di anni fa ricoprivano tutto il massiccio, levigando ed asportando notevoli quantità di materiali. Le morfologie lasciate dai ghiacciai sono ancora ben visibili lungo le valli ed i fianchi delle montagne; anche l'ampia conca su cui sorge Sella Nevea è il risultato dell'ultima glaciazione, terminata circa 10.000 anni fa.

L'acqua ed il ghiaccio sono tuttora i veri scultori del paesaggio: essi sono in grado di modellarlo lentamente ed inesorabilmente dalla superficie alle profondità della montagna.

Dalla cima del Monte Sart a Ovest alle Cime di Mogenza a Est ci sono 10 km di distanza, la larghezza del massiccio nel tratto interessato dal carsismo superficiale è variabile tra 5 e 2 km per una superficie complessiva stimata in circa 30 kmq di area carsica distribuita tra Italia e Slovenia.

Questo territorio fa parte delle Alpi Giulie ed è caratterizzato da compagini litologiche del Mesozoico, che nel complesso mostrano una variabilità litologica molto bassa, essendo quasi tutte di natura schiettamente carbonatica.

All'omogeneità litologica si accompagna un assetto tettonico monotono, tendente ad un'ampia monoclinale.

Tettonicamente l'area fa parte del settore compreso tra la faglia inversa della Val Resia, che ha piano immergente a nord di circa 30°, e la linea Fella-Sava. La risposta degli ammassi rocciosi alle sollecitazioni tettoniche ha generato nell'area sistemi di fratture e faglie dirette, in genere sub-verticali, con direzioni prevalenti intorno a ESE-WNW e intorno a N-S. Nella Val Raccolana si individua un'ampia e blanda sinclinale di direzione E-W, fagliata in cerniera.

Le rocce che costituiscono il massiccio del Monte Canin sono rocce sedimentarie carbonatiche: calcari e dolomie che si sono depositate in un clima caldo tropicale attorno ai 220-190 milioni di anni fa. I calcari, costituiti per più del 90% da carbonato di calcio, si formarono sui fondali marini per precipitazione chimica, o per l'attività biologica di organismi viventi, e si depositarono in strati o in banchi. Le rocce che affiorano in quest'area sono state attribuite a 3 formazioni:

- Dolomia Principale (Norico) 220 milioni di anni;
- Calcari del Dachstein (Norico-Retico) 200 milioni di anni;
- Calcari Oolitici (Lias Inf.) 190 milioni di anni.

La formazione dei Calcari del Dachstein è la protagonista del massiccio del Monte Canin: infatti la sua purezza e la sua estensione fanno di questa roccia la principale base geologica per lo sviluppo del fenomeno carsico. La Dolomia Principale meno solubile, si trova alla base del massiccio e costituisce buona parte del fondovalle; da un punto di vista idrogeologico essa funge da substrato semipermeabile.

Ci sono più di duemila grotte sull'altipiano del Monte Canin ed ogni anno ne vengono scoperte di nuove. Il motivo di questa grande concentrazione sta nel fatto che su queste montagne vi sono tutti gli "ingredienti" per lo sviluppo del processo speleogenetico:

- una roccia solubile, nel nostro caso un calcare molto puro;
- un massiccio fessurato dovuto alle spinte tettoniche che hanno originato le catene montuose;
- un regime idrico favorevole, con elevate precipitazioni, che arrivano fino a 4.000 mm/anno;
- un abbassamento medio delle superfici carsiche stimato in 15 mm ogni millennio;
- una dissoluzione specifica valutata in 17 metri cubi per chilometro quadrato per anno.

A questi fattori non resta che il trascorrere dei millenni e dei milioni di anni per consentire all'acqua di sciogliere la roccia e di plasmare e svuotare lentamente la montagna.



Panoramica del massiccio del Canin dal Col delle Erbe con gli ultimi lembi glaciali (foto A. Mocchiutti).

Nel massiccio del Monte Canin le condizioni ambientali sono tali che la reazione tende a progredire in un solo senso, quello della dissoluzione della roccia. Questo è il motivo per cui nei sistemi sotterranei di queste montagne vi sono ampie sale e condotte con pochissime stalattiti o stalagmiti.

I ghiacciai

Sulle pendici settentrionali del Monte Canin sono ben visibili i segni lasciati dai ghiacciai Ursic, Occidentale del Canin e Orientale del Canin: si nota infatti il netto cambio di colore, dovuto al diverso grado di alterazione, delle rocce che sono andate scoprendosi durante l'attuale ritiro; è così possibile distinguere il volume raggiunto dai ghiacciai nel secolo scorso, in corrispondenza del culmine della Piccola Età Glaciale (secoli XV-XIX).

Nel Catasto dei Ghiacciai Italiani (C.N.R.-C.G.I., 1959-1962), compilato in occasione dell'anno geofisico 1957-1958, erano segnalati 7 piccoli ghiacciai di falda o circo (con 9 ettari di estensione) di cui i ghiacciai Occidentale ed Orientale del Canin erano gli apparati maggiori. Tra questi i maggiori risultavano essere negli anni '70 i ghiacciai:

Del Prestrelenig

Alpi: Giulie
Gruppo: Montasio - Canin
Valle: Del Ferro
Ubicato a quota (m): 2417
Lunghezza (m): 300
Superficie (ha): 4,50

Ursic

Alpi: Giulie
Gruppo: Montasio - Canin
Valle: Del Ferro
Ubicato a quota (m): 2468
Lunghezza (m): 200
Superficie (ha): 4,50

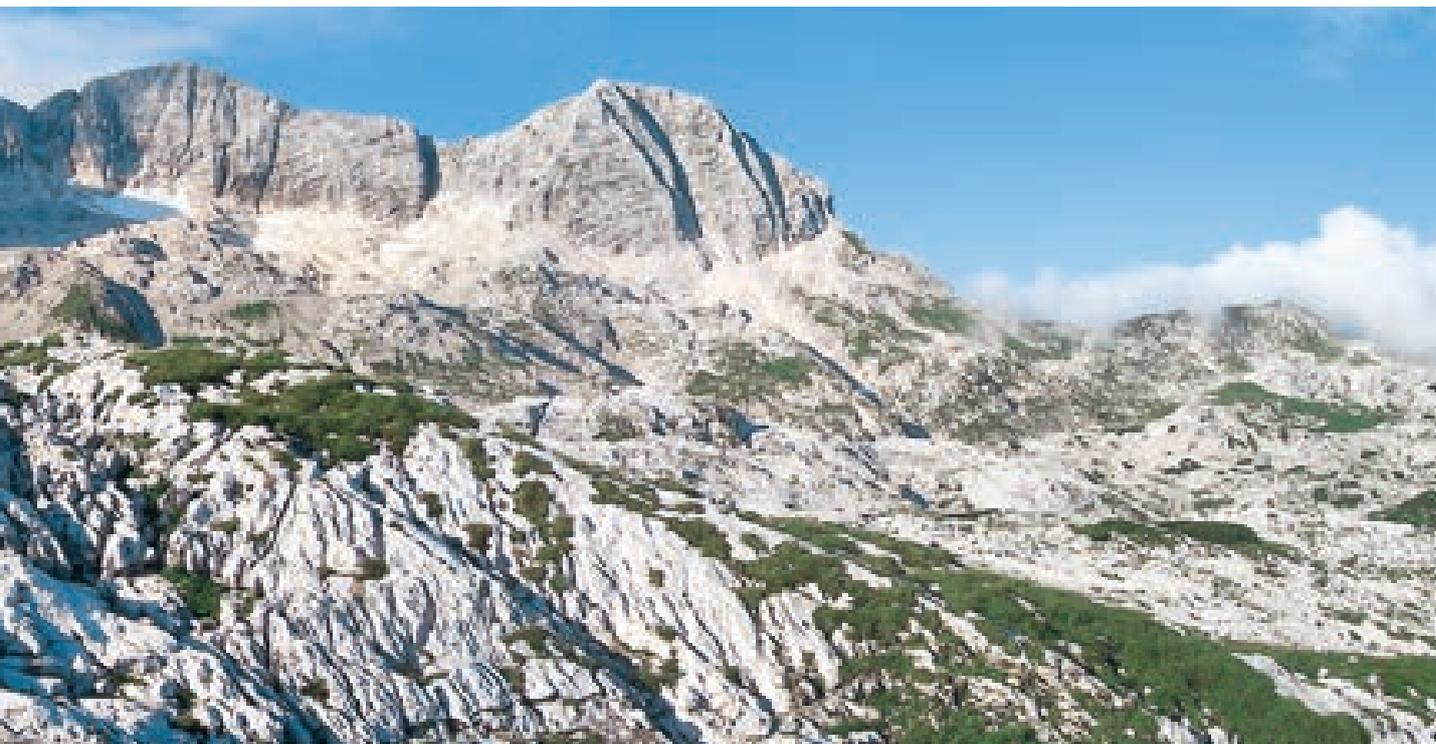
Orientale del Canin

Alpi: Giulie
Gruppo: Montasio - Canin
Valle: Del Ferro
Ubicato a quota (m): 2468
Lunghezza (m): 300
Superficie (ha): 9,50

Occidentale del Canin

Alpi: Giulie
Gruppo: Montasio - Canin
Valle: Del Ferro
Ubicato a quota (m): 2587
Lunghezza (m): 300
Superficie (ha): 9

Nonostante le loro piccole dimensioni, le fronti dei ghiacciai delle Alpi Giulie vengono controllate e descritte da oltre un secolo: le misu-



re eseguite fin dal 1880 costituiscono un archivio di dati e una testimonianza indiretta completa delle oscillazioni climatiche susseguitesesi nel tempo. Si possono ancora osservare i segnali posti in opera da Desio nel 1920, da Tonini nel 1929 e da Di Colbertaldo nel 1946; questi segnali, che ora si trovano ad oltre 200 metri dal ghiacciaio residuale, non hanno più significato glaciologico ma vengono conservati per motivi di natura storica.

Durante la Piccola Età Glaciale attorno al 1875, il Ghiacciaio Orientale del Canin comunicava con il Ghiacciaio Ursic attraverso una sella ad U che ora interrompe il contorno del suo bacino; la perdita di volume di ghiaccio in atto dal 1880 ha causato l'esposizione di diversi affioramenti rocciosi, portando alla suddivisione in falde di quello che fino agli anni '80 era un unico corpo glaciale.

Di Brazzà, nel 1883, così descriveva l'area anticipando di molto quello che poi sarebbe divenuta una triste ed ineluttabile realtà per il ghiacciaio:

"...Non occorre osservarne le tracce per avvedersi come questo ghiacciajo da un lasso d'anni non molto lungo siasi dovuto ritirare. Basta gettare uno sguardo sulla carta austriaca all'1:86.400, come su quella all'1:75.000 e su quella del Marinelli e compararle con la mia, per avvedersi come tutti gli immensi campi di neve, che occupavano il grande altipiano S-E dei predetti monti, siano scomparsi; il che dimostra come in questi ultimi tempi la media della neve caduta sulle alte cime si è di molto abbassata, e di ciò naturalmente se ne sono dovuti risentire i ghiacciai.

Si può calcolare che questi nevai, creduti per l'addietro perenni, occupassero per estensione dieci miglia quadrate. Molti nevai, che nel 1880 coprivano i versanti del Canino dalla parte della Valle di Raccolana, quest'anno non li ho più rinvenuti, oppure li ho rinvenuti ridotti di molto colà, dove erano meglio difesi dal sole. Dopo un anno ed un mese andai a verificare che cosa era avvenuto dei segnali messi. La fronte più occidentale del ghiacciajo aveva retrocesso di 10 metri e tutta la superficie del medesimo per la irradiazione s'era abbassata di m 1.50, come, oltre ai segnali, era provato dalle pareti stesse ove è racchiuso; mostrando esse come una fascia più chiara lungo il pelo del ghiacciajo..."

"...Insomma, è un fatto che tutti questi fiumi di cristallo battono ora in ritirata.

Dal 1860 in poi si può calcolare, senza tema di sbagliare di molto, che dei ghiacciai del Canino n'è scomparso circa un terzo, e parecchi nevai, creduti fino ad ora persistenti, sono scomparsi sopra un'estensione di più di dieci miglia quadrate.

Dunque anche questo ghiacciajo, all'estremo lembo delle Alpi Giulie occidentali, corre le medesime vicissitudini de' suoi compagni più grandiosi, che vanno anch'essi a diventare piccini..."

Attualmente, il Ghiacciaio Occidentale del Canin, che ancora compare nel Catasto dei Ghiacciai Italiani come ghiacciaio di circo (con circa 300 metri di lunghezza e 600 m di larghezza), è ridotto ad una piccola placca di 1-2 ettari presente lungo il percorso della via Julia fin sulla cima del Monte Canin. Nei pressi del sentiero è individuabile una morena frontale, la cui sommità indica la massima espansione raggiunta dal fronte glaciale nella fase culminata nel secolo scorso.

I motivi di questo ritiro glaciale vanno ricercati nel quadro dell'evoluzione climatica dell'Olocene: periodi più caldi di oggi si sono susseguiti a periodi più freddi, con numerose oscillazioni dei fronti glaciali. Durante il Piccolo Optimum Climatico Medioevale, circa 1000 anni fa, e durante l'optimum climatico antico, attorno a 6000 anni fa, l'estensione dei ghiacciai sembra aver raggiunto i suoi minimi storici, mentre la massima estensione corrisponde ai periodi più freddi dell'intero Olocene (negli ultimi 5000 anni), che vengono generalmente denominati Neoglaciazione, e che sono culminati nell'espansione glaciale del secolo scorso.

Le forme glaciocarsiche

L'altopiano del Canin consente di osservare le morfologie carsiche in tutte le sue accezioni. Dalla visione satellitare d'insieme del paesaggio carsico d'alta quota alle microforme scolpite perfettamente sulla roccia.

L'altopiano è il risultato dell'azione modellatrice dei ghiacciai che fino ad alcune migliaia di anni fa ricoprivano tutto il massiccio, levigando ed asportando notevoli quantità di materiali, ed all'azione combinata delle acque ricche in anidride carbonica che dissolvono le rocce. L'altopiano del Canin si distingue, infatti, per



L'ampia conca carsica ove si apre l'Abisso Boegan, visibile al centro, raggiungibile con il sentiero geologico attrezzato (foto A. Mocchiutti).



Col delle Erbe: cavit  di ansastomosi (foto A. Mocchiutti).



Onde di roccia: campi solcati su superfici molto inclinate (foto A. Mocchiutti).



Masso erratico; sulla sinistra si nota il gradino morfologico generatosi per effetto della copertura rispetto alla massa rocciosa. Zona del Rifugio Gilberti (foto A. Mocchiutti).

l'intenso carsismo che caratterizza la sua morfologia superficiale e che è responsabile della grande estensione delle cavità sotterranee dell'area. Le forme ipogee si sviluppano prevalentemente in senso verticale: tra le altre cavità si annovera la verticale unica più alta del mondo, la Vertiglavica, con i suoi 643 m di dislivello, e altre sette cavità con sviluppo verticale complessivo superiore ai 1000 metri. Questi sistemi articolati di pozzi, gallerie e vani hanno sede nella successione carbonatica dei Calcari del Dachstein, calcari purissimi e per questo intensamente carsificabili; alla base di questi si trova la formazione della Dolomia Principale, che funge da substrato semi-impermeabile del grande sistema carsico del Canin. Le enormi quantità di acqua che scorrono in superficie e che queste grotte riescono a raccogliere, vengono a giorno nel fondovalle attraverso numerose sorgenti, tra le quali le più note sono il Fontanon di Goriuda e la Slap Boka. Queste acque costituiscono una risorsa idrica molto ricca, caratterizzata da imponenti riserve permanenti e regolatrici, che pertanto vanno tutelate.

Di origine prettamente glaciale, la Conca del Bila Pec è caratterizzata dalla presenza di depositi morenici. Nell'area, inoltre, si trovano numerose rocce montonate, dal profilo asimmetrico, caratterizzate da superfici che a monte appaiono arrotondate, mentre a valle si presentano scabre e con maggiori pendenze, dovute al movimento verso valle degli antichi ghiacciai.

Alcuni massi erratici, fungendo da copertura nei confronti della pioggia, permettono di valutare l'azione corrosiva delle acque nel tempo come dato differenziale tra la superficie coperta e quella esposta.

Sulle rocce precedentemente modellate dall'azione dei ghiacciai massivi si sovrappongono le morfologie associate all'azione carsica delle acque di scioglimento dei ghiacciai, dei nevai e delle attuali acque atmosferiche: si possono così osservare le tipiche forme carsiche superficiali quali scannellature, vaschette di corrosione, campi solcati, etc..

Tra le forme miste carsiche e glaciali bisogna ricordare i punti di drenaggio preferenziale, gli inghiottitoi ed i crepacci: queste forme macroscopiche si impostano in zone scavate, fratturate ed alterate ad opera dei ghiacciai e esasperano le proprie caratteristiche in seguito all'azione acida delle acque.

Di Brazzà nel 1883 così descriveva magistralmente l'area cercando di comprendere i motivi di una così intensa attività carsica al tempo di difficile decifrazione:

“...Ma appena giunti dove i larici sono più radi e l'erba scompare, la roccia ci presenta tutta levigata e tersa come fosse da poco uscita dalle mani dell'artefice. Arrivati all'apice della colossale trincea che sbarra il vallone scendente dal Passo di Preval, lo spettacolo delle rocce montonate non può essere più bello e istruttivo. Appena qualche ciuffo d'erba color verde scuro e poi tutta una superficie bianchissima come neve che abbaglia la vista quando il sole risplende forte, liscia, liscia, a cupole che si accavallano l'una sull'altra come immense balle di cotone o come que' grandiosi «cumuli» che tante volte incoronano il sole che tramonta. Non ho visto mai così caratterizzate le montagne a montone né qui in Friuli nelle numerose mie gite, né sopra i ghiacciai del Pasterze che si stendono colossali sotto il Gross Glockner ...”

“...La roccia, su cui questo trapanamento e questa crivellatura si effettua, è una roccia calcareo-dolomitica, molto compatta, per nulla cariata, in alcuni punti omogenea, in altri costituente una vera lumachella formata da un impasto quasi esclusivo di grandi Conchodon. L'unica spiegazione data da alcuni di questo fenomeno, cioè l'azione dell'acqua piovana, secondo me non è causa sufficiente per l'interpretazione così generale e localizzato ...”

“Ora nell'interno di tutto questo caos devono esistere naturalmente numerose cavernosità alle fenditure di consenso. Di fatti le acque fuse dei ghiacciai non danno origine a torrenti continui, ma si infiltrano dentro quelle viscere appena uscite di sotto il ghiaccio, vi circolano e sbucano fuori da un antro al Piano della Sega, formando una caduta pittoresca di un trenta metri di altezza, che nasce a 1491 metri più in basso della fronte del ghiacciajo. Questa caduta può considerarsi come la porta del ghiacciajo del Canino tra il Pic di Carinzia e l'Ursi?. Le ablazioni di quello del Prestrelenich si infiltrano anch'esse negli antri sotterranei e sono forse quelli che probabilmente danno la prima origine al Torrente Raccolana che nasce sotto Nevea.”

Di certo il Di Brazzà aveva compreso perfettamente il funzionamento del sistema idrogeologico del Canin a cui fa capo per il versante italiano il Fontanon di Goriuda.

Le forme del carsismo superficiale

Per comprendere le forme del carsismo superficiale e la loro genesi è necessario partire dagli aspetti fondamentali del fenomeno carsico. Il processo carsico è determinato dal clima locale, essendo influenzato da temperatura e piovosità. In un clima temperato-freddo la reazione chimica è lenta, ed il processo tende a favorire cavità sotterranee poco concrezionate. In climi caldo-umidi prevale il ruscellamento, il carsismo sarà più superficiale, le grotte ben concrezionate.

Tra le forme superficiali le microforme vengono studiate attraverso la correlazione di parametri morfologici utili ad individuarne la genesi e l'evoluzione; le meso e macroforme (doline, valli cieche, ecc.) sono correlate ad un più generale studio del rilievo.

Per quanto riguarda le forme ipogee e le loro relazioni funzionali è da segnalare l'importanza della conoscenza della circolazione idrica ipogea e delle sue applicazioni pratiche sia nell'uso delle risorse idriche che nel monitoraggio ambientale.

La dolina costituisce un'unità idrografica elementare, definibile come una conca chiusa con diametro compreso tra i dieci e i mille metri e

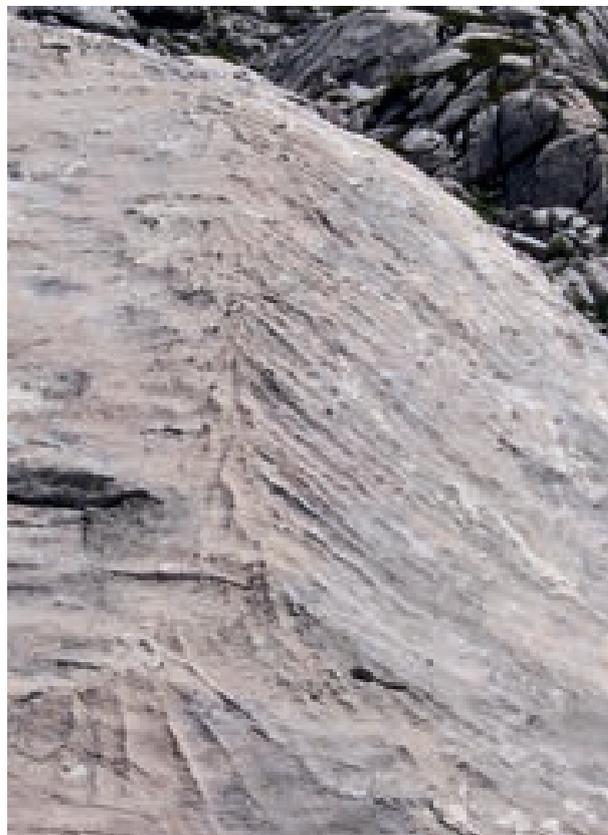
profondità tra due e duecento metri. Le forme più comuni sono classificate (a seconda del rapporto tra il diametro medio e la profondità) in doline a piatto, a ciotola, a imbuto, a pozzo; la loro disposizione è spesso casuale, ma può rispecchiare motivi geologici e strutturali precisi, come ad esempio sistemi di fratture.

La genesi di una dolina può avere diverse cause, ma comunemente è data da soluzione normale, fenomeno legato al ruscellamento dell'acqua superficiale che, scorrendo verso il punto più depresso, dilava e corrode la roccia sui versanti, al di sotto della copertura del suolo. A volte le doline si formano per il crollo del soffitto di cavità, o in materiali alluvionali sovrastanti rocce solubili, queste ultime sono le più frequenti sul massiccio.

Ci pare a questo punto opportuno ricordare quella che è forse, la prima descrizione geomorfologica dell'area. Nel volume "Le montagne dolomitiche. Escursioni attraverso il Tirolo, la Corinzia, la Carniola e il Friuli nel 1861, 1862 e 1863", gli inglesi Josiah Gilbert (1814-1892) pittore e Gorge Cheetham Churchill (1822-1906) naturalista, descrivono la loro ascensione al Monte Forato da Bovec (Plezzo) effettuata con la guida Anton Mitscherlich: "*Il Prestelinik* (Monte Forato) si



Solchi a meandro (foto A. Mocchiutti).



Crete (foto A. Mocchiutti).

eleva sul precipite margine occidentale del “plateau” di cui fa parte. Lo sguardo corre lungo il profilo discendente del crinale, finchè esso si perde, in vertiginosa profondità, nelle ombre della Val Raccolana, che rappresenta la continuazione, con una netta svolta e lungo un versante che si contrappone all’altro, della valle dove si trova Raibl. Il vasto e selvaggio “palteu” - lungo parecchie miglia - si presenta in modo da degradare in direzione di Flitsch; guardandovi diagonalmente riuscirono a vedere le montagne vicine al Prestelinik: il Cernjala o Confìn Spitz, il Rombon, il Monte Canino e il Monte Baba...”.

Può essere interessante per il lettore aggiungere ai nostri dati sulle montagne di Flitsch quelli del geologo austriaco, riportati in una relazione sulla geologia della zona isontina, reperibile sul Bollettino della Società Geologica di Vienna. Le fenditure e le voragini di cui si parla furono notate anche da Churchill. Racconta dunque Herr Stur: “...Si tratta di un altopiano terribilmente desolato, come è raro trovarne in altre parti della catena alpina. Da Flitsch (Bovec) mi diressi verso il Wratna Vrh (le cui pareti sovrastano la capanna da noi incontrata nella nostra ascensione) e superare quelle sue ripide, quasi precipitan-

ti pareti di 5.000 piedi, prima di giungere all’altopiano sovrastante, costò non poca fatica. Successivamente puntai a nord verso il Monte Cernjala. Sull’altopiano l’alpinista si imbatte in voragini pericolose e in baratri spalancati che devono essere aggirati. A volte si trova di fronte a profonde e larghe depressioni ad imbuto che lo dividono da tratti pianeggianti, di aspetto attraente e che fanno sperare in un percorso più agevole; ma non appena e con fatica le ha superate o aggirate ecco che pochi passi più avanti compaiono nuovi consimili ostacoli. Quelle voragini, dove lo sguardo non può penetrare, hanno una profondità che si può valutare soltanto dal suono prodotto dai sassi che uno vi getta di proposito. Anche le depressioni, spesso ricoperte da un sottile crostello di neve ghiacciata, che costituisce una superficie ingannevole e pericolosa, devono essere sondate con delle pietre che, rompendo il ghiaccio e rotolando di sotto, rivelano eventuali cavità. Questi ed altri ostacoli pesarono tanto sulle mie fatiche che, invece di due ore, ordinariamente necessarie a coprire il percorso di ritorno da Cernjala al Rombon, me ne furono necessarie ben cinque di continuo movimento: arrampicate, salti, aggiramenti, salite e discese....”.



Vaschette carsiche. Zona del Col delle Erbe (foto A. Mocchiutti).



La veduta del Foran del Muss (foto A. Mocchiutti).



Conche e doline sul versante N del Monte Canin. visibili dal sentiero per Malga Goriuda (foto A. Mocchiutti).

Macro- e microforme sul Massiccio del Canin

Il massiccio appare nel suo insieme con una forma allungata in senso est ovest caratterizzato da una cresta mediana ad altezza variabile tra 2000 e 2500 metri, da questa dorsale si dipartono gli altipiani sul versante italiano e sloveno, la loro continuità è interrotta da una serie di contraforti rocciosi disposti trasversalmente al crinale. Le forme del rilievo sono dettate dall'assetto geologico della stratificazione e dalla fratturazione della massa rocciosa segnata da grandi faglie.

L'agente morfogenetico a grande scala è stato indubbiamente il ghiacciaio quaternario che ha generato una serie di circhi glaciali più accentuati sul versante settentrionale evidenziando una serie di nunatak che sono rimasti sempre in emersione rispetto alle lingue glaciali circostanti (Monte Poviz, Monte Bila Pec, ad es.). Le glaciazioni quaternarie hanno segnato non solo la superficie, ma hanno condizionato anche i deflussi sotterranei poiché i fondovalle si sono progressivamente abbassati nel tempo condizionando di fatto il livello della falda freatica interna ai massicci. A questo fenomeno evolutivo delle superfi-



Scannellature su parete verticale (foto A. Mocchiutti).

ci e della falda freatica ha contribuito anche l'erosione verticale sui fondovalle generata dai torrenti come il Torrente Raccolana in forte erosione regressiva dopo la fine dell'ultima glaciazione.

Sulla superficie calcarea dell'altipiano sono visibili tutte le forme più varie e peculiari del carsimo d'alta montagna, tra le macro forme si rilevano grandi doline di crollo coalescenti e ampie conche di dissoluzione ubicate sul versante nord del Canin, le dimensioni lungo l'asse maggiore sono di 200 per 400 metri per la Conca del Prevala, e di 200 per 300 per la conca dell'Abisso Boegan che, ubicato nel suo punto più basso, assorbe tutte le acque della zona. Si tratta di conche di origine glaciale ora modellate e riprese dalla sola azione carsica. Le doline di crollo raggiungono frequentemente diametri di decine di metri e spesse volte si trovano allineate lungo le principali dislocazioni tettoniche. L'azione dei ghiacciai con l'apporto dei depositi morenici ha ostruito l'ingresso delle cavità o delle doline, in altri casi con l'azione erosiva ha spesse volte messo in luce cavità lungo i versanti o sezionato vecchie doline, mettendo in luce la loro sezione come in un manuale in vera grandezza. Esempi di questo tipo sono visibili lungo il sentiero che conduce dal Bivacco Marussic alla Malga Goriuda.

Tra le microforme prevalgono sull'altipiano i campi solcati, ma sono molto frequenti anche le scannellature, le creste, i solchi a doccia, i solchi a meandro, le vaschette di corrosione, i fori carsici, le lame dentate, le cavità di anostomosi, le spianate carsiche sulle quali per erosione selettiva spesso si vedono i gusci di megalodonti.

Percorsi di carattere geomorfologico e punti di osservazione del paesaggio

Sul vasto altipiano i sentieri principali costituiscono sempre un punto ottimale per l'osservazione del paesaggio e delle forme carsiche a partire dalla quota di 1800 metri oltre la quale non c'è vegetazione arborea, tuttavia tra le varie soluzioni possibili il punto panoramico più accessibile è certamente la Sella Bila Pec facilmente raggiungibile dal Rifugio Gilberti in circa 30 minuti. Si tratta di un punto di spettacolare bellezza dal quale sono visibili la Conca Prevala, le pareti nord del Canin fino all'ampio pianoro carsico del Foran dal Muss. La vista è spettacolo-

lare, il paesaggio lunare, in una giornata di sole la roccia bianca intarsiata dall'acqua invita a cercare maggiori emozioni. Le microforme e i pozzi e le doline possono essere facilmente ammirati lungo il sentiero geologico che da Sella Bila Pec porta attraverso l'ingresso dell'abisso Boegan al Bivacco Marussic. Presso l'Abisso Boegan è presente un enorme anfiteatro di roccia intarsiata dai campi solcati, la vista è magnifica; a pochi metri dall'ingresso ci sono alcuni solchi a meandro di rara bellezza. Per l'osservazione delle micro forme, oltre a seguire le indicazioni del sentiero geologico, merita una variante fino alla cima del Col delle Erbe, ove è d'obbligo perdersi tra creste, crepacci e vaschette di ogni forma. Altrettanto spettacolare è il panorama nel pomeriggio dal Picco di Grubia ubicato nel settore occidentale dell'altopiano. Da questo punto sono visibili la testata della Val Resia, la piramide del Canin e tutto l'altopiano fino a Sella Bila Pec. Altro punto da non perdere è il ghiacciaio del Canin o quel che ne resta, recandosi lungo il sentiero Cai presso le pareti nord del Canin avrete modo di ammirare le fresche morfologie glaciali, le fasce chiare sulle rocce citate anche da Di Brazzà e doline in rapida evoluzione dopo il ritiro dei ghiacci.

Molto interessante è anche il sentiero che conduce dal rifugio Gilberti nel settore orientale dell'altipiano attraversando le selle del Monte Poviz verso il Monte Robon e le cime di Mogenza. Campi solcati di rara bellezza ubicati su un piano inclinato di circa 40° sono visibili lungo la mulattiera del Poviz presso alcune postazioni militari della Prima Guerra Mondiale. Notevoli le grandi doline di crollo sotto il Cergnala e la morfologia incredibilmente accidentata ed esasperata dal carsismo visibile sulla cima del Monte Robon.

In genere in ogni angolo dell'altopiano ci sono forme carsiche di ogni dimensione tutte uniche ed irripetibili, è magnifico perdersi tra le rocce osservando questo spettacolo della natura.

Bibliografia

AA. VV., 2002 - Alpi e Prealpi Carniche e Giulie. *Guide Geologiche Italiane, BeMa editrice*, Milano.

- AA. VV., 2001 - Il parco naturale delle Prealpi Giulie, 6/ Grotte e speleologia. *Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Ente Parco Naturale Prealpi Giulie*.
- BENEDETTI G. & MOSETTI A., 2000 - Il complesso del Foran del Muss (Monte Canin - Friuli Venezia Giulia). *Speleologia, riv. sem. Società Speleologica Italiana*. Anno XXI, novembre 2000.
- CARULLI G.B., 1980 - Evoluzione strutturale Plio-quaternaria del Friuli e della Venezia Giulia. *CNR*.
- CASTIGLIONI G.B., 1986 - Geomorfologia, *UTET*, Torino.
- CHIAPPINI R. PAULATTO E. & VAIA F. 1994 - Rapporti tra tettonica ed evoluzione ambientale nell'area M. Canin - M. Montasio. *Gortania Atti Mus. Fr. St. Nat.*, Udine.
- CUCCHI F. & VAIA F., 1987 - Nota preliminare sull'assetto strutturale della Val Raccolana.
- CUCCHI G., CASAGRANDE G. & MANCA P., 2000 - Le forme glacio-carsiche. Guida alle escursioni. *80a Riunione Estiva. Società Geologica Italiana*, Trieste
- DESIO A., 1926 - L'evoluzione morfologica del bacino del Fella. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, pp. 65, Pavia.
- GILBERT J. & CHURCHILL G.C., 1864 - The Dolomite Mountains. Excursions through Tirol, Carinthia, Carniola e Friuli in 1861, 1862 & 1863, *Longman, Roberts & Green ed.*, London. (tradotta in italiano da Rinaldo De Rossi e Gianni Rossi, *Nuovi Sentieri Editore*, Belluno, 2002).
- MAIRE R., 1990 - - La haute montagne calcaire. *Karstologia. Mémoire*, n. 3.
- MOCCHIUTTI A., 2008 - Guida al sentiero geologico del Foran dal Mus Monte Canin. *Monografia edita dal Parco Naturale delle Prealpi Giulie*.
- MUSCIO G., & MOCCHIUTTI A. (a cura di), 2009 - Andar per grotte. *Circolo Speleologico e Idrologico Friulano e Provincia di Udine*, pp. 160, Udine.
- MUSCIO G., & SOLARI M. (a cura di), 2006 - Sculture d'acqua. *Circolo Speleologico e Idrologico Friulano e Provincia di Udine*, pp. 160, Udine.
- POSENATO R., 2000 - I Megalodontacei. Guida alle escursioni. Guida alle escursioni. *80a Riunione Estiva. Società Geologica Italiana*, Trieste
- SAVORGNAN DI BRAZZÀ G., 1883 - Studi alpini nella Valle Raccolana. *Bollettino Società Geografica Italiana*.
- SELLI R., 1963 - Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie Occidentali. *Giorn. di Geol.*, 30, Bologna.
- SERANDREI BARBERO R., 2000 - I ghiacciai occidentale e orientale del Canin dalla fine della piccola età glaciale ad oggi. Guida alle escursioni. *80a Riunione Estiva. Società Geologica Italiana*, Trieste
- SGOBINO F., s.d. - Studio geologico per il Parco delle Prealpi Giulie.
- VISINTINI I., 1985 - Ricerca idrica per il nuovo acquedotto del polo turistico di Sella Nevea nel Comune di Chiusaforte (UD) (relazione tecnica).

GRAZIANO CANCIAN & FRANCESCO PRINCIVALLE

MINERALOGIA DEI SEDIMENTI PELITICI NELLE GROTTI DEL MASSICCIO DEL MONTE CANIN

Riassunto

Tramite la diffrattometria a raggi x sono stati esaminati 22 campioni di sedimenti pelitici raccolti in alcune grotte ed abissi del Monte Canin. Si è visto che spesso si tratta di limi o di limi argillosi con elevate percentuali di carbonati. Questa caratteristica sembra indicare che i fenomeni dissolutivi non sono ancora completi. Si è constatata poi una certa variabilità nella distribuzione percentuale dei fillosilicati. Spesso prevale l'illite, ma in alcuni casi prevalgono la montmorillonite, la clorite o la caolinite. Ciò indica che l'origine e l'evoluzione di questi sedimenti - e quindi anche del carsismo sotterraneo del Monte Canin - è più complessa di quanto si riteneva in passato.

Abstract

Through x-ray diffraction, we have examined 22 samples of pelitic sediments collected in some caves and abysses of Mt. Canin. They are often silts or clayey silts with high amounts of carbonates. This feature seems to indicate that the dissolution phenomena are still incomplete.

Then we have seen that the percentage distribution of phyllosilicates is variable. Illite is often prevailing but, in other samples, the chief phyllosilicate is montmorillonite, chlorite or kaolinite. This suggests that the source and evolution of these sediments - and therefore of the subterranean karstic features of Mt. Canin too - are more complicated than we used to think in the past times.

Premessa

Le ricerche mineralogiche sui sedimenti pelitici sciolti presenti nelle grotte del massiccio del Canin sono relativamente recenti e frammentarie, infatti, il primo studio risale al 1996 (CANCIAN et al.). Successivamente sono state effettuate altre analisi dello stesso tipo, però sono stati pubblicati solo i risultati statistici riassuntivi (CANCIAN &

PRINCIVALLE 2002 - Progetto Clay) o la segnalazione di qualche minerale particolare (CANCIAN et al., 1997; 1999).

Come è ben noto, l'area del Canin è interessata da un grande sviluppo del carsismo sotterraneo, con complessi che raggiungono profondità notevoli e sviluppi di parecchi chilometri. Le principali ipotesi sul suo sviluppo sono state formulate da SEMERARO (2000). In estrema sintesi questo autore afferma che dopo la definitiva continentalità, avvenuta nel Paleogene, si formarono vasti iniziali plateau costituiti da facies carbonatiche. Seguì un lungo periodo in cui le deformazioni tettoniche determinarono alti e bassi morfologici in clima da subtropicale a temperato. All'interno della massa del Calcarea del Dachstein si formò una circolazione idrica con caratteristiche variabili nel tempo. I primi grandi sistemi di cavità si generarono, quindi, nel Terziario.

Nella zona esaminata affiorano i litotipi calcarei del Giurassico inferiore, il Calcarea del Dachstein e la Dolomia Principale del Triassico superiore. Con lo scopo di dare una prima visione un po' più ampia della mineralogia dei sedimenti pelitici delle grotte, vengono forniti i risultati delle analisi di 22 campioni.

Le analisi sono state effettuate tramite la diffrattometria a raggi X nel Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Trieste.

Segue l'elenco delle grotte in cui sono stati raccolti i campioni:

Dobra P. - Fa parte del grande Complesso del Foran del Muss. Il primo campione proviene dalla "galleria ingresso" e gli altri tre dalle "grandi condotte".

Abisso 3° del Picut 3261/1964 Fr - La profondità della cavità è di 194 m e lo sviluppo di 540 m. I campioni sono stati raccolti alla profondità di circa 135-140 m in un ramo fossile che nella parte finale presenta depositi sabbiosi.

Abisso 4° del Picut 4855/2723 Fr - È uno dei tanti ingressi del vasto Complesso del Foran del Muss, tuttora in corso di esplorazione, con uno sviluppo rilevato di circa 16,5 km. Il campione è stato raccolto alla profondità di circa 70 m.

Abisso Procopio - Si apre nel Foran del Muss. Sono stati raccolti due campioni, rispettivamente nella zona "Fine condotte" e nel "Meandro experience".

Caverna del frantoio MK2 6702/3914 Fr - È una grotta ad andamento misto, profonda 22 m con uno sviluppo di 56 m, situata a 250 m di distanza, in direzione N, dal Bivacco Procopio. Sono stati raccolti due campioni. Nel primo sono state trovate delle tracce di guano.

Grotta del Monte Ursich 5430/2994 Fr - Sono stati raccolti 4 campioni in due periodi diversi. Si tratta di una cavità mista con un pozzo interno di 48 m. La profondità è di 62 m e lo sviluppo di 76 m.

Grotta I del Col Sclaf 2074/921 Fr - Si tratta di una cavità con più ingressi, formata da gallerie e pozzi interni. È stato raccolto un campione di terriccio nerastro a circa 10 m di profondità.

Abisso Gortani 1487/585 Fr - Si apre nel Col delle Erbe ed è una grotta notevole, con uno sviluppo di diversi chilometri. Fa parte del Complesso del Col delle Erbe che raggiunge una profondità di 935 m. È stato raccolto un campione nella "Galleria dell'aragonite", alla profondità di circa 460 m.

Grotta sulla parete Ovest del Monte Robon 6321/3664 Fr - È una grotta mista, con gallerie e pozzi, che raggiunge la profondità di 33 m con uno sviluppo di 100 m. È stato raccolto un campione di limo argilloso di colore nocciola.

Pozzo IV a NE di Col Sclaf 3848/2128 Fr - La cavità fa parte del grande complesso del Foran del Muss. È stato raccolto un campione, alla profondità di circa 40 m, lungo le condotte che sboccano sulla parete di un vasto pozzo che porta nell'Abisso Mornig.

Complesso Fiume-Vento 5418/2982 Fr - È unito al complesso Modonutti Savoia ed ora questo reticolo di cavità è noto per uno sviluppo di circa 5 Km. Il campione è stato raccolto a circa 150 m di profondità.

Analisi del totale

Con lo scopo di uniformare i risultati, le analisi sono state effettuate sul passante al setaccio 200, corrispondente ad una maglia di 0,074 mm di lato. Nella maggior parte dei casi si tratta di limi o di limi argillosi.

La stima quantitativa è stata ottenuta secondo il metodo proposto da LAVIANO (1987) ed i risultati sono riportati in tab. 1.

Da queste analisi risulta che i sedimenti esaminati sono formati da fillosilicati, quarzo, feldspati, calcite e dolomite. Appare evidente, però, che i campioni sono diversi tra di loro, soprattutto perché i carbonati sono molto variabili. Ad esempio, la calcite arriva al 73 % nel campione raccolto nella Grotta del Monte Robon mentre la dolomite arriva al 72 % in un campione della Grotta del Monte Ursic. Di conseguenza è molto variabile anche la quantità dei fillosilicati, che passa da un minimo del 10 % in un campione della Grotta del Monte Ursic ad un massimo del 93 % nella Caverna del Frantoio.

I fillosilicati risultano più abbondanti nei sedimenti a granulometria più fine.

Il quarzo è sempre poco abbondante (media 5,1 %) ed i feldspati sono poco rappresentati e più spesso assenti.

Analisi dei fillosilicati

I fillosilicati sono stati studiati su preparati orientati su vetrino, sia allo stato naturale sia dopo glicolazione e riscaldamento a varie temperature. Le stime quantitative sono state ottenute tenendo conto delle aree dei riflessi in base ai criteri esposti da BISCAYE (1965).

I risultati sono riportati in tab. 2

Anche in questo caso non si è riscontrata quella omogeneità di risultati che, invece, compare negli studi precedenti delle altre aree carsiche della Regione.

Spesso l'illite è il fillosilicato più abbondante, tuttavia vi sono delle eccezioni, infatti la smectite

prevale nei camp. 3 e 4 (Dobra P.), la clorite prevale nel camp. 18 (Grotta Ia e E del Col Sclaf) e la caolinite prevale nei camp. 1 (Dobra P.) e 13 (Caverna del Frantoio).

Illite

Spesso è il fillosilicato più abbondante, tranne le eccezioni già citate, con percentuali più frequenti comprese tra il 40 % ed il 65 % ed una media del 47,9 %.

Si tratta di un minerale diottaedrico, alluminifero, attribuibile genericamente alla composizione illite/muscovite. Più precisamente le principali caratteristiche passano, procedendo dalle frazioni fini a quelle più grosse, dalle illiti p.d. alle muscoviti.

In base all'esame dei riflessi tipici, questi fillosilicati appartengono ai politipi 2M (MOORE & REYNOLDS, 1989 e THOREZ, 1976). Il riflesso (060), collocato spesso tra 1,501 e 1,503 Å, conferma la classificazione di illite/muscovite.

Il grado paragonitico è praticamente nullo, poiché il riflesso più intenso si trova normalmente tra 10,0 e 10,15 Å.

L'indice d'espandibilità I_p è stato calcolato secondo la formula proposta da SRODON & EBERL (1984) ed è risultato frequentemente com-

preso tra 1,0 e 1,2, indicando un'espandibilità ridotta o nulla.

Il rapporto tra le intensità dei riflessi a 5 Å e 10 Å è generalmente compreso tra 0,5 e 1,2 confermando così la composizione muscovitica.

L'indice di cristallinità, rappresentato dalla larghezza (in mm) a metà altezza, del riflesso a 10 Å è buono, infatti è tra 2,7 e 3,6 con una unica eccezione a 4,5 mm. La media è di 3,3 mm.

Nel diagramma di THOREZ (1976), ricavato dalle osservazioni di ESQUEVIN (1969) e DUNOYER DE SEGONZAC (1969), i campioni si collocano nel limite superiore dell'epizona, tranne una sola eccezione che si colloca nell'anchizona (fig. 1).

Clorite

Generalmente è il secondo fillosilicato in ordine di abbondanza, tranne alcune eccezioni: ad esempio è il primo nel camp. 18 ed il terzo nel camp. 4. La percentuale varia dall' 8% al 43%, con una media del 22,8%.

Il numero degli atomi di ferro nei sei siti ottaedrici è stato stimato utilizzando la seguente formula: $[I(002)+I(004)]/I(003)$ (MOORE & REYNOLDS 1989). Si è visto così che sono presenti da 0 a 2 atomi di ferro.

	Fillosilicati %	Quarzo %	Feldspati %	Calcite %	Dolomite %
1 - Dobra P.	75	tr	0	23	2
2 - Dobra P.	41	11	0	48	0
3 - Dobra P.	81	9	0	10	tr
4 - Dobra P.	87	9	tr	4	0
5 - Ab. 3° del Picut	84	6	1	9	0
6 - Ab. 3° del Picut	81	5	tr	14	0
7 - Ab. 4° del Picut	97	2	tr	1	0
8 - Ab. 3° del Picut	63	8	tr	29	0
9 - Ab. 3° del Picut	83	10	1	6	0
10 - Ab. Procopio	33	3	2	62	0
11 - Ab. Procopio	24	8	tr	68	tr
12 - Cav. Frantoio	57	3	0	40	0
13 - Cav. Frantoio	93	7	0	0	0
14 - Gr. M. Ursich	69	2	0	25	2
15 - Gr. M. Ursich	19	tr	0	30	49
16 - Gr. M. Ursich	10	tr	0	18	72
17 - Gr. M. Ursich	48	1	0	47	4
18 - Gr. I a E di Col Sclaf	91	8	1	0	0
19 - P. IV a NE di Col Sclaf	76	10	0	14	0
20 - Abisso Gortani	46	3	0	40	11
21 - Gr. M. Robon	23	4	tr	73	0
22 - Compl. Fiume Vento	40	3	0	57	0

Tab. 1 - Stima della composizione percentuale del "totale" (tr = tracce).

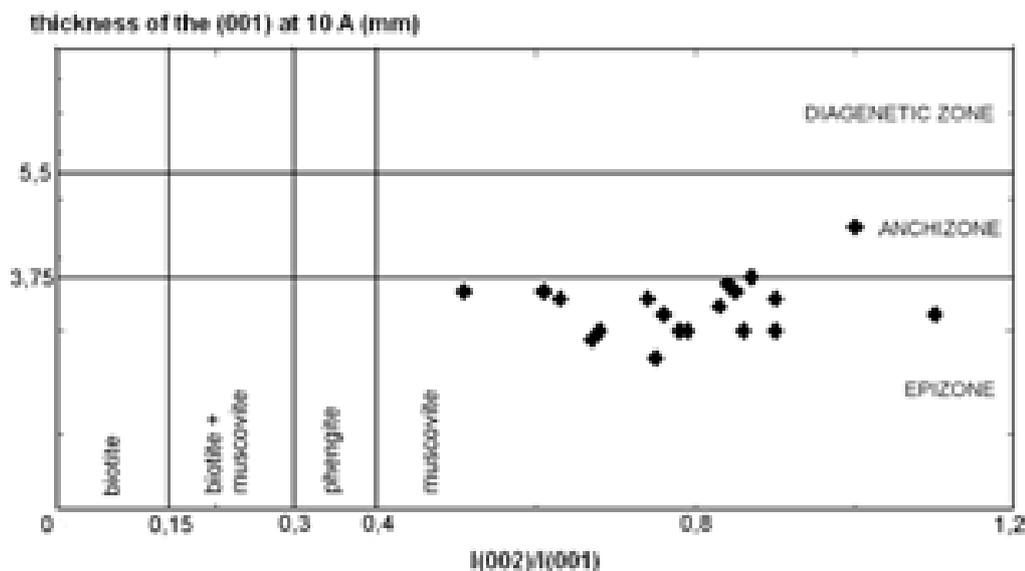


Fig. 1: Caratteristiche cristallografiche dell'illite riportate nel diagramma di Esquevin e Dunoyer de Segonzac.

	Illite %	Clorite %	Caolinite %	Smectite %	Ill/Sm %	Clor/Sm. %
1 - Dobra P.	10	18	39	23	0	18
2 - Dobra P.	40	13	11	28	4	4
3 - Dobra P.	25	13	9	44	7	2
4 - Dobra P.	30	14	16	40	0	0
5 - Ab. 3° del Picut	64	26	6	4	0	0
6 - Ab. 3° del Picut	58	23	10	9	0	0
7 - Ab. 4° del Picut	66	19	5	10	0	0
8 - Ab. 3° del Picut	47	32	12	9	0	0
9 - Ab. 3° del Picut	61	17	14	8	0	0
10 - Ab. Procopio	58	14	8	8	5	7
11 - Ab. Procopio	54	16	12	11	7	0
12 - Cav. Frantoio	69	8	5	8	10	0
13 - Cav. Frantoio	20	20	43	13	4	0
14 - Gr. M. Ursich	42	30	20	0	8	0
15 - Gr. M. Ursich	41	34	17	3	5	0
16 - Gr. M. Ursich	46	35	19	0	0	0
17 - Gr. M. Ursich	53	30	13	0	4	0
18 - Gr. I a E di Col Sclaf	40	43	9	8	0	0
19 - P. IV a NE di Col Sclaf	61	16	12	5	6	0
20 - Abisso Gortani	73	27	0	0	0	0
21 - Gr. M. Robon	54	25	9	5	0	7
22 - Compl. Fiume Vento	42	28	14	3	8	5

Tab. 2 - Stima della composizione percentuale dei fillosilicati (tr = tracce).

La cristallinità, invece, è stata studiata tramite riscaldamento a varie temperature (da 350° a 550° C). In diversi casi, col riscaldamento attorno a 400° C il riflesso a 14,5 Å collassa ed al suo posto compare una banda di diffrazione o qualche riflesso di bassa intensità tra 11 e 13 Å. Si tratta dunque di "soil chlorites" o "degraded chlorites". Meno frequentemente, invece, come nell'abisso 3° del M. Picut, il riflesso a 14,5 Å si sposta a 14,2 Å ed aumenta leggermente di inten-

sità, col riscaldamento a 500° C. In questo caso si tratta di cloriti bene cristallizzate.

Caolinite

La sua percentuale è molto variabile, infatti, pur essendo la media del 13,8 %, nell'Abisso Gortani è assente mentre nella Caverna del Frantoio arriva addirittura al 43 % ed in un campione della Dobra P. al 39%. Quest'ultima elevata concentrazione è stata oggetto di uno studio

(CANCIAN et al. 1997) ed è stata messa in relazione all'ambiente acido locale, dovuto all'ossidazione della pirite con formazione anche di solfati.

L'esame dei riflessi tipici suggerisce che il grado di cristallinità è medio-buono, ma non si possono fare valutazioni più precise causa la sovrapposizione dei riflessi di altre fasi e soprattutto della calcite o della dolomite.

Smectite e strati misti

È molto abbondante nella grotta Dobra P. dove, in due campioni, è addirittura il fillosilicato più abbondante col 40 % e 44 %. Se si considerano le altre grotte, invece, le percentuali sono comprese tra lo zero ed il 13 %, con una media del 7,7 %.

Con tutta probabilità si tratta della varietà montmorillonite, infatti, nei campioni orientati, allo stato normale, il riflesso principale si trova spesso a circa 15°Å e si confonde con quello della clorite (circa $14,5 \text{Å}$). Si riesce a spostarlo, però, tramite glicolazione. Nel campione "totale", invece, il riflesso (060) compare tra $1,49 - 1,50 \text{Å}$.

Generalmente, il suo grado di cristallinità è piuttosto basso, come evidenziato dal rapporto v/p.

In diversi casi sono stati riscontrati anche strati misti illite/smectite e subordinatamente clorite/smectite.

Minerali accessori

Le indagini tramite la diffrazione a raggi X, hanno permesso di riconoscere altri minerali non comuni nei campioni raccolti.

Nell'Abisso Procopio sono state trovate piccole quantità di gesso e di idrobasalumite, che sono rispettivamente dei solfati idrati di calcio e di alluminio. Molto probabilmente sono legati ai processi di degradazione dei cristalli di pirite localmente presenti nella roccia, formazione di acido solforico e reazioni col calcare e con i minerali delle argille.

Tra i fosfati, invece, l'idrossiapatite è stata identificata nell'Abisso 3° del M. Picut.

Di particolare interesse è stato il riconoscimento della nordstrandite - $\text{Al}(\text{OH})_3$ - trovata sia in superficie, in una tasca della roccia, sia nella Grotta a N del Monte Ursic (CANCIAN et al 1999).

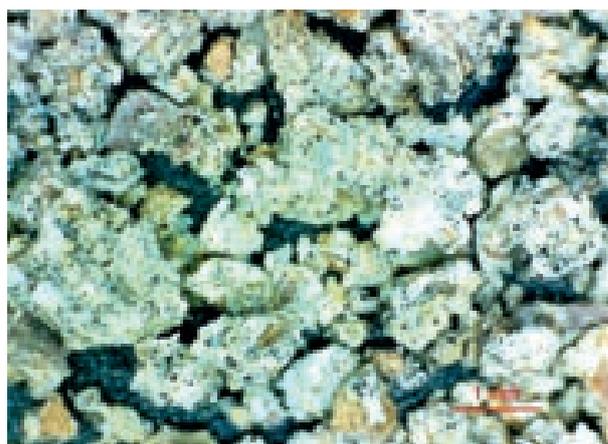


Fig. 2 - Granuli formati da alte quantità di caolinite e montmorillonite in un campione raccolto nella grotta Dobra P.

In qualche campione sono presenti anche tracce di goethite e di gibbsite.

Conclusioni

Le ricerche hanno dimostrato che i sedimenti fini, raccolti entro le grotte del massiccio carsico del Monte Canin, non sono omogenei sotto il profilo granulometrico e mineralogico.

Inoltre, i limi tendono a prevalere sulle argille ed il contenuto in carbonati è spesso alto con percentuali che raggiungono o superano il 70 %. La loro composizione è calcarea o dolomitica in dipendenza dei litotipi in cui si sviluppano le grotte. Si tratta, pertanto, di sedimenti relativamente recenti, solo parzialmente soggetti ai fenomeni di dissoluzione.

Al contrario, nei campioni più francamente argillosi, prevalgono i fillosilicati, ma, a differenza di quanto osservato nelle altre aree carsiche friulane di quota inferiore (CANCIAN & PRINCIVALLE 2002), le percentuali dei singoli minerali possono essere diverse tra le varie grotte.

Ad esempio, l'illite, che solitamente è il fillosilicato principale, talvolta risulta meno abbondante della montmorillonite (camp. 3 e 4), della clorite (camp. 18) e della caolinite (camp. 1 e 13).

Probabilmente queste apparenti "anomalie" locali sono collegate ai litotipi dai quali si sono originate le argille ed alle caratteristiche ambientali in cui si sono evolute e depositate.

I pochi campioni analizzati, però non permettono di fare delle considerazioni generali.

Si può osservare soltanto che buona parte dei sedimenti pelitici delle Prealpi Giulie e del Carso Triestino sembrano derivare, con tutta probabili-

tà, dal disfacimento delle antiche coperture flyschoidi eoceniche e ciò giustifica una certa “omogeneità” di composizione mineralogica. Tale evenienza, però, non sembra accaduta nell’area del Canin.

Ovviamente, per trarre delle conclusioni più precise, sono necessarie ulteriori indagini su un alto numero di campioni, in considerazione anche della straordinaria estensione del reticolo carsico sotterraneo di questo massiccio.

Ci pare interessante aggiungere, infine, che l’abbondanza di carbonati nei campioni esaminati, indica che i processi di dissoluzione sono ancora parziali e quindi, almeno in certi tratti delle grotte, dove vi è un grande scorrimento idrico con trasporto di detriti, i processi speleogenetici sono sicuramente anche erosivi. L’importanza dell’erosione nel carsismo ipogeo è stata rivalutata da F. FORTI (2003).

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano gli speleologi che hanno contribuito alla raccolta dei campioni ed in modo particolare Gianni Benedetti e Mauro Kraus. Un ringraziamento anche alla Società di Studi Carsici Lindner ed al Circolo Speleologico e Idrologico Friulano.

Bibliografia

CANCIAN G., LENAZ D. & SCOZIERO U., 1996 - Prima caratterizzazione mineralogica delle argille di grotta

e di superficie del Monte Canin (Alpi Giulie). *Studi e Ricerche*, 3: 24-34, Società di St. Carsici Lindner, Fogliano - Redipuglia.

CANCIAN G., BENEDETTI G. & KRAUS M., 1977 - Fenomeni di solfatizzazione e caolinizzazione nei suoli di due grotte del Monte Canin (Alpi Giulie). *Mondo Sotterraneo*, n.s., anno XXI, n° 1-2, pp. 33-47, Circolo Speleologico e Idrologico Friulano, Udine.

CANCIAN G. & KRAUS M., 1999 - Prima segnalazione della nordstrandite - $Al(OH)_3$ - nel massiccio carsico del Monte Canin (Alpi Giulie). *Atti VIII Conv. Reg. di Speleol. del Friuli Ven. Giulia*, 61-66, Trieste 1999.

CANCIAN G. & PRINCIVALLE F., 2002 - Caratteristiche mineralogiche delle argille di grotta del Friuli Venezia Giulia (Progetto Clay). *Gortania, Atti del Museo Friul. di St. Nat.*, 24: 5-30, Udine.

FORTI F., 2003 - “Corrosione”, “soluzione”, “erosione” negli studi carsici. *Progressione*, n° 48, Trieste.

LAVIANO R., 1987 - Analisi mineralogica quantitativa di argille mediante diffrattometria di raggi X. *Procedure di analisi di materiali argillosi*, ENEA, pp. 215-234.

MOORE D.M. & REYNOLDS R.C., 1989 - Identification of clays minerals and associated minerals. In: *X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals*: 202-240. Oxford University Press.

SEMERARO R., 2000 - A hypothesis of the paleogeography of the western Julian Alps and its role in the karstic development of the Mt. Canin. *Ipogea*, 3: 117-176.

SRODON J. & EBERL D.D., 1984 - Illite. In: *Micas, review in mineralogy*. Bailey ed., Madison, Wisconsin, 13: 495-544.

THOREZ J., 1976 - Practical identification of Clay Minerals. A handbook for teachers and students in clay mineralogy. *Lelotte Ed.*, Dison, Belgique.

FABIO STOCH

LA FAUNA CAVERNICOLA DELLE ALPI GIULIE CON PARTICOLARE RIGUARDO AL MASSICCIO DEL CANIN

Riassunto

Viene riportata una sintesi delle conoscenze sulla fauna cavernicola delle Alpi Giulie (Provincia di Udine) basata sulle segnalazioni della letteratura e su reperti originali; la quasi totalità delle segnalazioni riguarda il massiccio del Monte Canin. Le specie identificate sono complessivamente 33, di cui 19 terrestri e 14 acquatiche, raccolte in 25 stazioni (20 cavità naturali grotte o sprofondamenti carsici, 1 galleria artificiale e 4 sorgenti carsiche). Dodici specie sono troglobie. Trascurando alcuni gruppi per i quali le determinazioni sono riportate in prevalenza a livello generico o non ancora studiati in dettaglio (nematodi, oligocheti, ostracodi, ditteri), sono riportate la distribuzione e le preferenze ecologiche delle specie troglobie, troglofile e dei più frequenti troglosseni. Nel complesso la fauna cavernicola delle Alpi Giulie, nonostante comprenda ben sei specie endemiche del massiccio del Canin, risulta essere poco conosciuta.

Abstract

A synopsis of cave dwelling fauna of Julian Alps (province of Udine) is reported herein. The report is based on literature citations as well as on original data. 33 species (19 terrestrial and 14 aquatic) are identified; they were collected in 25 sites (20 caves and karstic sinkholes, 1 artificial gallery, and 4 karstic springs). Twelve species are troglobiont. Excluding some taxonomic groups reported mainly at generic level or not yet identified (nematodes, oligochaetes, ostracods, dipterans), the ecology and distribution of trogloniles, troglobionts as well as most common trogloniles is reported. Notwithstanding the presence of six species endemic to the Massif of Canin, the paper reveals several gaps in our knowledge of the subterranean fauna of the Julian Alps.

Introduzione

Con circa duemila cavità individuate nel solo settore italiano, il massiccio del Monte Canin è

certamente una delle montagne più intensamente carsificate oggi conosciute. Molte di queste grotte sono abissi di grande profondità, alcuni dei quali tra i maggiori d'Italia, che si aprono sugli altopiani d'alta quota, interessati anche da vistosi fenomeni di carsismo superficiale. Il complesso degli abissi del Monte Canin rappresenta un sistema attivo (BALLARIN et al., 1997), che drena rapidamente le acque piovane e di fusione tardo-primaverile ed estiva delle nevi. Importanti risorgive di queste acque sotterranee sono il Fontanon di Goriuda (Fr 1) nella Val Raccolana sul versante italiano e le sorgenti Pluzna e Boka presso Bovec nella Valle dell'Isonzo sul versante sloveno.

L'esistenza di troglobi nel sottosuolo del massiccio del Monte Canin è nota da decenni. Le prime segnalazioni in merito riguardano il versante sloveno, con la descrizione del coleottero colevide *Pretneria saulii* Müller in una "buca di neve" data da una piccola grotta nei pressi del Rifugio Timeus (oggi Rifugio Peter Scalar, m 1811 s.l.m.: MÜLLER, 1941 sub *Aphaobius (Pretneria) saulii*) e il primo ritrovamento nella stessa località di alcuni esemplari di *Oryotus* (PRETNER, 1955, sub *O. micklitzi indentatus* Pretner, oggi *Oryotus trezzii* Piva) e di coleotteri carabidi del genere *Anophthalmus* (PRETNER, 1970). La scarsità delle ricerche, in parte imputabile alle difficoltà di accesso alle complesse cavità del Canin da parte dei biospeleologi, ha visto il susseguirsi di poche ulteriori indagini sulla fauna terrestre del massiccio (GASPARO, 1997; MENEGHINI, 1999; BOGNOLO, 1997, 1998, 1999, 2000; PIVA, 2005), mentre la fauna acquatica, con l'unico reperto di *Niphargus*



Distribuzione delle grotte (in verde) e delle sorgenti (in azzurro) riportate nel testo.

ruffoi G. Karaman per l'Abisso Gortani (Fr 585), è rimasta sostanzialmente sconosciuta sino alle recenti indagini condotte ad opera dell'Autore e di Fulvio Gasparo sulla maggiore risorgiva italiana del Canin, il Fontanon di Goriuda (Fr 1) in Val Raccolana, e su alcune sorgenti.

Tuttavia, nonostante la scarsità di dati disponibili, il massiccio del Canin è l'unica area carsica delle Alpi Giulie ad essere stata indagata. Per le altre aree, se si escludono i gasteropodi (peraltro non strettamente sotterranei, ma crenobi) di alcune sorgenti in dolomie nei pressi dei Bagni di Lusnizza e dei Laghi di Fusine (PEZZOLI, 1988; BODON et al., 2005), la fauna sotterranea può dirsi sconosciuta. Per la fauna terrestre si conosce un unico tentativo di ricerca, da parte di BOLDORI (1932), riguardante la Grotta di Val Saisera (Fr 167), tentativo definito dallo stesso Autore "infruttuoso".

Nel presente contributo vengono sintetizzate le conoscenze ad oggi disponibili sulla fauna delle grotte e delle acque sotterranee delle Alpi Giulie, riportando il completo elenco dei siti

(grotte, cavità artificiali e sorgenti) indagati e delle specie rinvenute e vengono riportate alcune considerazioni sull'origine e l'assetto biogeografico della fauna cavernicola del massiccio del Canin.

Elenco delle cavità e delle sorgenti carsiche

Grotte e cavità artificiali

Sono segnalati reperti faunistici per 20 cavità carsiche nell'area di studio e per una galleria artificiale; l'elenco segue, per le grotte, l'ordine catastale utilizzando il numero di catasto del Friuli (sigla Fr), usato in tutti gli studi faunistici, e non quello regionale; per ogni cavità vengono riportati: il comune, la quota dell'ingresso, la profondità, lo sviluppo, una breve descrizione, la bibliografia faunistica e l'elenco delle specie rinvenute.

Fr 1 - Fontanon di Goriuda

com. Chiusaforte, m 868, profondità m +45, sviluppo m 434

Cavità suborizzontale, costituita da una galleria con i vani più interni per lunghi tratti completamente allagati. Si tratta della più grossa risorgiva del versante italiano del Canin, le cui acque danno origine a una spettacolare cascata nell'alta Val Raccolana. Da prove di colorazione effettuate ed in base a considerazioni dovute alle cospicue portate, la risorgiva drenerebbe gran parte delle acque assorbite nel settore centrale del versante settentrionale del gruppo del Canin.

Bibliografia: GASPARO (1997); dati inediti leg. F. Gasparo (1988) e F. Stoch (1999).

Turbellaria: indeterminati

Nematoda: Mermithidae gen. sp., Dorylaimidae gen. sp., *Tripyla filicaudata*

Oligochaeta: indeterminati

Copepoda: *Bryocamptus (Limocamptus) echinatus*, *Bryocamptus (Rheocamptus) tatrensis*, *Bryocamptus (Rheocamptus) typhlops*, *Elaphoidella* sp. prope *phreatica*, *Eucyclops graeteri*, *Diacyclops* sp. A gruppo *languidoides*

Ostracoda: indeterminati

Syncarida: *Bathynella* sp.

Amphipoda: *Niphargus danielopoli*, *Niphargus* sp. prope *stygius*

Araneae: *Porrhomma convexum*

Fr 585 - Abisso Michele Gortani

com. Chiusaforte, m 1928, profondità m 935, sviluppo m 8323

Si tratta della maggiore cavità carsica del Friuli, che, assieme ad altre sei grotte, forma il "Complesso del Col delle Erbe". Il complesso reticolo di pozzi e gallerie, che supera i 13 km di sviluppo, è interessato da una circolazione idrica che va ad alimentare il Fontanon di Goriuda (Fr 1).

Bibliografia: GAÁL (1978); GASPARO (1997); KARAMAN (1976, 1993); KARAMAN & RUFFO (1986).

Amphipoda: *Niphargus ruffoi*

Coleoptera: *Anophthalmus manhartensis fuarten-sis*

Diptera: *Limnobia* sp.

Fr 587 - Caverna I a N del Pic di Carnizza

com. Chiusaforte, m 1900, profondità m 16, sviluppo m 40

Piccola cavità a sviluppo sub-orizzontale, con pavimento a gradoni.

Bibliografia: GASPARO (1997).

Pseudoscorpiones: *Neobisium (Neobisium) carci-noides*

Araneae: *Troglohyphantes* cfr. *fagei*



La caverna sotto il Fontanon di Goriuda (foto I. Pecile).

Fr 588 - Caverna II a N del Pic di Carnizza
com. Chiusaforte, m 1925, profondità m 13, sviluppo m 52

Piccola cavità che si sviluppa su più piani sovrapposti, con un deposito interno di ghiaccio perenne.

Bibliografia: GASPARO (1997).

Araneae: *Mughiphantes triglavensis*, *Troglohyphantes* cfr. *fagei*

Fr 595 - Abisso Paolo Picciola a Abisso a N del Pic di Carnizza

com. Chiusaforte, m 1940, profondità m 459, sviluppo m 300

Grotta a sviluppo verticale, formata da una successione di pozzi percorsi da un torrentello.

Bibliografia: GASPARO (1997).

Araneae: *Diplocephalus helleri*, *Mughiphantes triglavensis*, *Troglohyphantes* cfr. *fagei*

Coleoptera: *Nebria (Oreonebria) diaphana bohiniensis* (sub *N. diaphana venetiana*)

Fr 601 - Abisso Enrico Davanzo

com. Chiusaforte, m 1920, profondità m 737, sviluppo m 1640

Grotta a sviluppo verticale che fa parte del citato "Complesso del Col delle Erbe"

Bibliografia: GASPARO (1997).

Coleoptera: *Anophthalmus manhartensis fuarten-sis*

Fr 738 - Cavernetta a N del Pic di Carnizza

com. Chiusaforte, m 1925, profondità m 5, sviluppo m 12

Breve grotta a sviluppo orizzontale

Bibliografia: GASPARO (1997).

Araneae: *Troglohyphantes* cfr. *fagei*

769 Fr - Grotta a SE di Sella Blasig

com. Chiusaforte, m 1900, profondità m 62, sviluppo m 238

Stretta galleria terminante con un pozzo cieco, percorsa da una forte corrente d'aria.

Bibliografia: GASPARO (1997).

Trichoptera: indeterminati

Fr 818 - Caverna Brazzà

com. Chiusaforte, m 1730, profondità m +2, sviluppo m 8

Ampio riparo sotto roccia con una modesta sorgente di stillicidio.

Bibliografia: GASPARO (1997).

Pseudoscorpiones: *Chtonius (Chtonius)* cfr. *jugorum*

Araneae: *Diplocephalus* cfr. *alpinus*, *Mughiphantes triglavensis*

Coleoptera: *Stomis rostratus rostratus*

Fr 856 - Abisso Emilio Comici o Abisso I a N del Foran del Muss

com. Chiusaforte, m 1993, profondità m 774, sviluppo m 1500

Si tratta di una delle più profonde cavità dell'altopiano del Monte Canin, costituita da un sistema di pozzi e gallerie.

Bibliografia: PAOLETTI (1979); GOVERNATORI & SCIACY (1990); SCIACY (1993)

Coleoptera: *Anophthalmus manhartensis fuarten-sis*

Fr 1927 - Grotta I al versante S del Col delle Erbe

com. Chiusaforte, m 1940, profondità m 8, sviluppo m 10

Grotta formata da un breve pozzo a cui segue una galleria meandriforme.

Bibliografia: GASPARO (1997).

Pseudoscorpiones: *Neobisium (Neobisium) carcinoides*

Araneae: *Troglohyphantes* cfr. *fagei*

Fr 1928 - Pozzo I al versante S del Col delle Erbe

com. Chiusaforte, m 1940, profondità m 6, sviluppo m 3

Piccola grotta a sviluppo verticale.

Bibliografia: GASPARO (1997).

Araneae: *Troglohyphantes* cfr. *fagei*

Fr 1929 - Pozzo II al versante S del Col delle Erbe

com. Chiusaforte, m 1935, profondità m 11, sviluppo m 5

Grotta a sviluppo verticale costituita da un angusto pozzo che comunica, attraverso fessure impraticabili, con un vicino baratro.

Bibliografia: GASPARO (1997).

Araneae: *Diplocephalus helleri*, *Mughiphantes triglavensis*

Fr 1930 - Pozzo III al versante S del Col delle Erbe

com. Chiusaforte, m 1930, profondità m 12, sviluppo m 7

Breve grotta a sviluppo verticale.

Bibliografia: GASPARO (1997).

Araneae: *Mughiphantes triglavensis*, *Troglohyphantes* cfr. *fagei*

Fr 1931 - Grotta II al versante S del Col delle Erbe

com. Chiusaforte, m 1925, profondità m 16, sviluppo m 10

Piccola cavità a sviluppo verticale, ostruita al fondo da un accumulo di neve.

Bibliografia: GASPARO (1997).

Araneae: *Mughiphantes triglavensis*, *Troglohyphantes* cfr. *fagei*

Fr 1933 - Grotta III al versante S del Col delle Erbe

com. Chiusaforte, m 1925, profondità m 4, sviluppo m 20

Breve grotta a sviluppo sub-orizzontale, con il fondo detritico.

Bibliografia: GRUBER (1985), GASPARO (1997).

Opiliones: *Ischyropsalis kollari*

Araneae: *Troglohyphantes* cfr. *fagei*

Fr 2451 - Buse d'Ajar

com. Chiusaforte, m 1413, profondità m 145, sviluppo m 2856

La grotta si apre alla base di una paretina sita in un fitto bosco misto di larici ed abeti nei pressi della Casera Goriuda; fa parte, assieme all'Abisso Vianello (Fr 1249) e all'Abisso Punta Spin (Fr 3142), di un più esteso complesso sotterraneo.

Bibliografia: PIVA (2005).

Coleoptera: *Anophthalmus manhartensis fuartenensis*, *Oryotus trezzii*

Fr s.n. - "Diverse grotte poco profonde al margine di nevai residui" sul Foran del Muss

com. Chiusaforte, m 1830-1840

Si tratta di tre piccole grotte vicine fra di loro, di cui non si hanno indicazioni catastali precise, denominate "Voragine sul Foran del Muss", con ghiaccio interno, "Piccola Grotta I sul Foran del Muss" e "Piccola Grotta II sul Foran del Muss", queste ultime cavità suborizzontali illuminate dalla luce esterna, con tracce di neve.

Bibliografia: BOGNOLO (1997, 1998, 1999, 2000); MENEGHINI, 1999

Coleoptera: *Anophthalmus seppenhoferi*, *Anophthalmus manhartensis fuartenensis*, *Cychnus*



Pozzo con neve sul Foran del Muss (foto A. Mocchiutti).

schmidti, *Trechus longulus montiscanini*, *Pretneria saulii*, *Necrophilus subterraneus*

Fr s.n. - "Voragine presso la Funivia"

com. Chiusaforte, m 1850, profondità m 18, sviluppo m 40

Si tratta di una dolina-voragine posta a fianco della mulattiera che dal punto di arrivo della Funivia del Canin porta al Rifugio Gilberti, nei pressi della Fr 558. Un lato si presenta accessibile a piedi, mentre le restanti pareti sono strapiombanti.

Fonte: Colla (*in litteris*).

Coleoptera: *Laemostenus (Antisphodrus) schreibersi*, *Nebria (Oreonebria) diaphana bohiniensis*, *Pretneria saulii*

"Buca da neve nei dintorni del Rifugio Gilberti"

com. Chiusaforte, m 1900

Si tratta di un piccolo sprofondamento carsico nei pressi del rifugio, senza ulteriori indicazioni.

Bibliografia: PIVA (2005).

Coleoptera: *Oryotus trezzii*, *Nebria (Oreonebria) diaphana bohiniensis*, *Necrophilus subterraneus*

“Breve galleria a Sella di Bila Pec”

com. Chiusaforte, m 2005

Breve galleria militare, aprentesi in corrispondenza della sella.

Bibliografia: PIVA (2005).

Coleoptera: *Anophthalmus manhartensis fuarten-sis*, *Oryotus trezzii*, *Necrophilus subterraneus*

A titolo di completezza, vengono riportate alcune segnalazioni relative al versante sloveno del massiccio del Canin, in quanto gli elementi faunistici sono in comune, essendo il confine di stato politico senza alcun significato biogeografico. Il numero di catasto sloveno delle cavità è indicato con S.

1) Snežnica pri Kaninski Koči (S. 825), sotto il rifugio Peter Scarar (ex Rifugio Timeus), m 1811, profondità m 6, sviluppo m 8

Sono presumibilmente da riferire a questa cavità le segnalazioni di “piccola grotta” (MÜLLER, 1941), “Snežnica ob poti na Kanin” (PRETNER, 1955, 1970) o “nevaio” (BOGNOLO, 2000).

Coleoptera: *Anophthalmus ajdovskanus* subsp. ? (PRETNER, 1970: quasi sicuramente trattasi di *A. manhartensis fuarten-sis*, secondo la revisione di DAFNER, 1996); *Pretneria saulii* (la grotta è la località tipica della specie, descritta sulla base di un singolo esemplare femmina da MÜLLER, 1941; la descrizione del maschio è stata riportata da BOGNOLO, 2000); *Oryotus micklitzi indentatus* (PRETNER, 1955; ripreso da PERREAU, 2003 sub *Oryotus indentatus*: quasi sicuramente trattasi di *Oryotus trezzii* in base alla revisione di PIVA, 2005).

2) Jama S13 (S. 4028), Bovec, Tolmin, m 2100, profondità m 66, sviluppo m 126

Coleoptera: *Anophthalmus manhartensis fuarten-sis* (Bognolo, 1999).

3) Skalarjevo Brezno (S. 6000), Bovec, Tolmin, m 2335, profondità m 911, sviluppo m 3216

Coleoptera: *Anophthalmus manhartensis fuarten-sis* (Bognolo, 1999).

Sorgenti carsiche

Delle scarse sorgenti indagate nella porzione di Alpi Giulie in esame, sono state prese in considerazione quelle che hanno fornito reperti di interesse per il presente studio della fauna sotterranea.

S1 - Sorgente a NNE di Casera Canin

com. Resia, m 1410

Modesta sorgente carsica in località Tau Culze, a SW della cima del Monte Canin.

Fonte: Stoch (dati inediti).

Copepoda: *Bryocamptus* sp.

S2 - Sorgente captata in riva destra del Rio Bila

com. Resia, m 940

Sorgente carsica con vasca di captazione che si trova ad un tornante della carrareccia che da Clen sale a Casera Coot, alle pendici sud-orientali del Monte Canin.

Fonte: Stoch (dati inediti).

Copepoda: *Bryocamptus* sp.

Amphipoda: *Niphargus similis*

S3 - Sorgenti in riva destra del Rio Zolfo, località Lussnitfeld

com. Malborghetto-Valbruna, m 720

Si tratta delle sorgenti nei pressi di Bagni di Lusnizza; vi sono numerose scaturigini nella località Lussnitfeld; le strutture termali negli anni '70, cui risalgono gli ultimi reperti, erano in stato di abbandono.

Bibliografia: WESTERLUND (1886); PEZZOLI (1988); BODON *et al.* (1995).

Gastropoda: *Graziana pupula* (loc. typ.), *Bythinella opaca*

S4 - Sorgente che alimenta il Lago inferiore di Fusine

com. Tarvisio, m 960

Sorgente in dolomie nei pressi dei Laghi di Fusine in Valromana; sgorga lungo la riva Nord del lago inferiore.

Bibliografia: PEZZOLI (1988); BODON *et al.* (1995).

Gastropoda: *Graziana pupula*, *Bythinella opaca*

Catalogo faunistico

Di seguito viene riportato l'elenco commentato delle specie rinvenute nell'area in esame includendo sia dati originali sia dati citati in letteratura e ritenuti attendibili. Le banali specie trogllossene reperite nelle cavità dell'area sono omesse, con un eventuale rimando alle fonti bibliografiche esistenti, a meno che non si tratti di trogllosseni regolari o non presentino interesse biogeografico

e/o ecologico. Un'eccezione viene fatta anche per alcuni gruppi sistematici frequenti nelle grotte, ma raramente raccolti e studiati, quali, ad esempio, i nematodi e i ditteri.

L'ordine del catalogo segue la Checklist delle Specie della Fauna Italiana (<http://checklist.faunaitalia.it>), aggiornata dalla Fauna Europaea (<http://www.faunaeur.org>) e, per quanto attiene la maggior parte dei gruppi trattati, dal recente catalogo incluso nel volume di RUFFO & STOCH (2005), nella sua versione più aggiornata (CKmap 5.4).

Per ogni specie o sottospecie vengono riportate:

- la collocazione tassonomica;
- il nome scientifico e l'autore; se il nome è preceduto da un asterisco, questo indica che si tratta di una specie o sottospecie troglobia, stigobio o strettamente endogea;
- le stazioni ove la specie è segnalata, conformi all'elenco del capitolo precedente (grotta con nome e numero di catasto Fr, sorgente con nome e sigla);
- la fonte dei dati come in precedenza specificato, con preferenza per le segnalazioni originali, rimandando per i dettagli al capitolo precedente;
- brevi commenti sull'ecologia, la distribuzione e, quando necessario, le problematiche tassonomiche inerenti la specie.

Phylum: NEMATODA

Classe: ADENOPHOREA

Ordine: Enoplida

Famiglia: Tripyloididae

Tripyla filicaudata de Man, 1880

Fontanon di Goriuda (Fr 1): 24/08/1996, 1 m, 5 f, leg. F. Stoch, det. A. Guerrini.

Ordine: Dorylaimida

Famiglia: Dorylaimidae

Dorylaimidae gen. sp.

Fontanon di Goriuda (Fr 1): 24/08/1996, 1 f, leg. F. Stoch, det. A. Guerrini.

Ordine: Mermithida

Famiglia Mermithidae

Mermythidae gen. sp.

Fontanon di Goriuda (Fr 1): 18/08/1988, 6 es., leg. F. Gasparo, det. F. Stoch

Note: I nematodi sinora rinvenuti nelle grotte delle Alpi Giulie sono scarsissimi e il gruppo

non è ancora studiato nell'area. *Tripyla filicaudata* è una specie ad ampia distribuzione, il cui habitat è costituito dal suolo umido e dai sedimenti sul fondo dei corpi idrici. Tuttavia, vista la scarsità di dati sulla presenza di questo phylum nelle grotte italiane, è stata qui riportata la presenza di tutti i dati disponibili, sinora inediti.

Phylum: MOLLUSCA

Classe: GASTROPODA

Ordine: Neotaenioglossa

Famiglia: Amnicolidae

Bythinella opaca (M. von Gallenstein, 1848)

Sorgenti in riva destra del Rio Zolfo, località Lussnitfeld (S3), Sorgente che alimenta il Lago inferiore di Fusine (S4) e sorgenti limitrofe: PEZZOLI (1988, sub *Bythinella schmidtii*); BODON *et al.* (2005, sub *Bythinella schmidtii*).

Specie crenobia ad ampia distribuzione in Italia lungo l'arco prealpino e l'Appennino, talora presente in ambiente cavernicolo con popolazioni depigmentate e per questo ritenuta stigofila (PEZZOLI, 1988). Recenti ricerche basate sul DNA fanno supporre che in Italia vivano più specie distinte e le popolazioni dell'arco alpino orientale sono riferibili a *B. opaca* (BODON, *in litteris*).

Famiglia: Hydrobiidae

Graziana pupula (Westerlund, 1886)

Sorgenti in riva destra del Rio Zolfo, località Lussnitfeld (S3): WESTERLUND (1886: locus typicus); PEZZOLI (1988, sub *Belgrandiella pupula*); BODON *et al.* (2005). Sorgente che alimenta il Lago inferiore di Fusine (S4) e sorgenti limitrofe: PEZZOLI (1988, sub *Belgrandiella pupula*); BODON *et al.* (2005).

Specie crenobia, talora stigofila. In Italia il suo areale di distribuzione corre lungo l'arco alpino orientale dalla Valle del Piave sino al confine di stato italo-sloveno.

Phylum: ARTHROPODA

Classe: ARACHNIDA

Ordine: Pseudoscorpionida

Famiglia: Chthoniidae

Chthonius (Chthonius) cfr. *jugorum* Beier, 1952
Caverna Brazzà (Fr 818): GASPARO (1997).

Specie endemica delle Alpi e Prealpi centrali (in Italia Piz Popena, scendendo sino alle grotte dei Colli di Conegliano); tipica della lettiera, è talora presente in grotta come troglossena.

Famiglia: Neobisiidae

Neobisium (Neobisium) carcinoides (Hermann, 1804)

Caverna I a N del Pic di Carnizza (Fr 587), Grotta I al versante S del Col delle Erbe (Fr 1927): GASPARO, 1997.

Specie ad ampia distribuzione europeo-mediterranea, presente nella lettiera ed occasionalmente rinvenuta in grotta come troglossena.

Ordine: Opiliones

Famiglia: Ischyropsalididae

Ischyropsalis kollari C.L.Koch 1839

Grotta III al versante S del Col delle Erbe (Fr 1933): GRUBER, 1985.

Specie ampiamente distribuita lungo l'arco alpino, presente in grotta come troglosseno.

Ordine: Araneae

Famiglia: Linyphiidae

Porrhomma convexum Westring, 1851

Fontanon di Goriuda (Fr 1): GASPARO, 1997.

Specie subtroglifila a distribuzione europea.

Mughiphantes triglavensis (Miller & Polonec, 1975)

Caverna II a Nord del Pic di Carnizza (Fr 588), Abisso Paolo Picciola (Fr 595), Caverna Brazzà (Fr 818), Pozzo II al versante S del Col delle Erbe (Fr 1929), Pozzo III al versante S del Col delle Erbe (Fr 1930), Grotta II al versante S del Col delle Erbe (Fr 1931): GASPARO (1997, sub *Lepthyphantes triglavensis*).

Specie alpina nota per Austria, Italia e Slovenia; presente in grotta come subtroglifila.

Troglohyphantes cfr. *fagei* Roewer, 1931

Caverna I a Nord del Pic di Carnizza (Fr 587), Caverna II a Nord del Pic di Carnizza (Fr 588), Abisso Paolo Picciola (Fr 595), Cavernetta a Nord del Pic di Carnizza (Fr 738), Grotta I al versante S del Col delle Erbe (Fr 1927), Pozzo I al versante S del Col delle Erbe (Fr 1928), Pozzo III al versante S del Col delle Erbe (Fr 1930),

Grotta II al versante S del Col delle Erbe (Fr 1931), Grotta III al versante S del Col delle Erbe (Fr 1933): GASPARO, 1997.

T. fagei è stato descritto della Grotta di San Donato o Buso de la Bela (133 V/BL, in comune di Lamon, presso il confine fra Veneto e Trentino) e quindi segnalato per altre grotte delle Alpi orientali. Restano da definire i rapporti con *T. tirolensis* Schenkel, 1950 del Südtirol (e Alpi austriache) e *T. gamsi* Deeleman-Reinhold, 1978 della Slovenia nord-occidentale. In attesa di una revisione di questo gruppo di specie, gli esemplari raccolti sono stati dubitativamente riferiti a *T. fagei*. Le specie di questo gruppo sono presenti in grotta come subtroglifile.

Diplocephalus cfr. *alpinus* (O. Pickard-Cambridge, 1863)

Caverna Brazzà (Fr 818): GASPARO, 1997.

Specie ad ampia distribuzione in Europa, tipica della fascia alpina; da ritenersi troglossena.

Diplocephalus helleri (L. Koch, 1869)

Abisso Paolo Picciola (Fr 595), Pozzo II al versante S del Col delle Erbe (Fr 1929): GASPARO, 1997.

Specie ad ampia distribuzione in Europa, tipica della fascia alpina; da ritenersi troglossena.

Classe: MAXILLOPODA

Ordine: Cyclopoida

Famiglia: Cyclopidae

**Eucyclops (Eucyclops) graeteri* (Chappuis, 1927)

Fontanon di Goriuda (Fr 1): 18/08/1988, 1 m, leg. F. Gasparo, det. F. Stoch; 24/08/1996, 41 es. (con 1 f ovigera), leg. et det. F. Stoch.

Specie stigobia ampiamente distribuita anche in aree glacializzate (Trentino: STOCH, 2000), sia sul versante settentrionale che meridionale dell'arco alpino, dalla Francia al Friuli.

**Diacyclops* sp. A gruppo *languidoides*

Fontanon di Goriuda (Fr 1): 24/08/1996, 68 es., leg. et det. F. Stoch.

Specie appartenente al gruppo *languidoides*, nuova per la scienza, cui sono state riferite numerose segnalazioni per le Prealpi Giulie (STOCH, 1997, 2008), le Prealpi Carniche (GASPARO *et al.*, 2001) e le Alpi Carniche (STOCH, 2004). La complessità del gruppo, presente in Italia con una

ventina di specie, numerose delle quali ancora da descrivere, spesso sintopiche, ne rende ancora problematica la descrizione. La specie è esclusiva delle acque carsiche sotterranee.

Ordine: Harpacticoida

Famiglia: Canthocamptidae

Bryocamptus (Rheocamptus) tatrensis
Minkiewicz, 1916

Fontanon di Goriuda (Fr 1): 24/08/1996, 6 ff, leg. et det. F. Stoch.

Specie ad ampia valenza ecologica, crenofila ed interstiziale, molto frequente nelle grotte come substigofila, molto frequente nelle Prealpi Giulie, sia in acque carsiche che scorrenti in litotipi differenti (STOCH, 2003, 2008).

Bryocamptus (Rheocamptus) typhlops (Mrázek, 1893)

Fontanon di Goriuda (Fr 1): 18/08/1988, 1 f, leg. F. Gasparo, det. F. Stoch.

Specie eustigofila, ad ampia distribuzione, ma piuttosto localizzata. In Friuli non è frequente e gli scarsi reperti si riferiscono a grotte delle Prealpi Giulie (STOCH, 1997, 2008) e Carniche (GASPARO *et al.*, 2001).



Bryocamptus (Rheocamptus) tatrensis (foto F. Stoch).

Bryocamptus (Echinocamptus) echinatus (Mrázek, 1893)

Fontanon di Goriuda (Fr 1): 24/08/1996, 16 es., leg. et det. F. Stoch.

Specie subtroglifila, molto comune molte cavità delle cavità delle Prealpi Giulie e nelle sorgenti (STOCH, 1997, 2003, 2008).

**Elaphoidella* sp. prope *phreatica* (Chappuis, 1925)

Fontanon di Goriuda (Fr 1): 18/08/1988, 1 f, leg. F. Gasparo, det. F. Stoch; 24/08/1996, 10 es., leg. et det. F. Stoch.

Si tratta di una specie nuova per la Scienza, appartenente ad un *Rassenkreis* che necessita di essere revisionato. Le citazioni per l'Italia di questo gruppo di specie si riferiscono per lo più ad *Elaphoidella pseudophreatica* (Chappuis, 1928), mentre gli esemplari delle Prealpi Carniche (GASPARO *et al.*, 2001) e Giulie si avvicinano invece a *E. phreatica* s. str., nota della Romania, e ad *E. proserpina* Chappuis, 1934 dell'Austria (STOCH, 1998). La specie in oggetto è sinora nota solo del Fontanon di Goriuda.

Classe: MALACOSTRACA

Ordine: Bathynellacea

Famiglia: Bathynellidae

**Bathynella* sp.

Fontanon di Goriuda (Fr 1): 24/08/1996, 16 es., leg. et det. F. Stoch.

Specie stigobica; tutto il materiale sinora rinvenuto dall'Autore nelle grotte del Friuli-Venezia Giulia (Prealpi Carniche e Giulie, Carso Triestino) appartiene (CAMACHO, *in litt.*) al genere *Bathynella*, dalla tassonomia intricata, ed è attualmente in corso di studio. Si tratta di elementi specializzati di origine molto antica; si tratta della prima segnalazione per le Alpi Giulie dell'intero ordine.

Ordine: Amphipoda

Famiglia: Niphargidae

**Niphargus* sp. prope *stygius* (Schiödte, 1847)

Fontanon di Goriuda (Fr 1): 24/08/1996, 2 es., leg. et det. F. Stoch.

La specie, affine a *N. stygius*, ma distinguibile sulla base di microcaratteri morfologici, è nota anche di alcune località delle Valli del Natisone (Stoch, 1997), delle Prealpi Giulie settentrionali e

della Valle dello Judrio (Stoch, 2008). Solo indagini molecolari, in corso di esecuzione, potranno chiarire la posizione tassonomica delle specie del gruppo *stygius*.

**Niphargus similis* G. Karaman & Ruffo, 1989
Sorgente captata in riva destra del Rio Bila, strada per Casera Coot (S3): STOCH (2008).

Specie esclusiva di acque carsiche sotterranee, ove popola rivoli di stillicidio, torrentelli e pozze, distribuita ai bordi delle aree glacializzate dal Trentino (STOCH, 2000) sino alle Alpi Carniche (STOCH, 2004); la stazione si trova alle pendici sud-orientali del Monte Canin, a cavallo tra Alpi e Prealpi Giulie, e per questo motivo riportata anche in STOCH (2008).

**Niphargus danielopoli* G. Karaman, 1994
Fontanon di Goriuda (Fr 1): 24/08/1996, 2 es., leg. et det. F. Stoch.

Specie esclusiva di acque carsiche sotterranee, descritta per l'Austria e riportata in Italia per grotte e sorgenti prealpine e alpine, dal Varesotto alla Carnia (SAMBUGAR et al., 2008; STOCH, 2004); per le Alpi Carniche è stata riportata per il Fontanon di Riu Neri (Fr 114: STOCH, 2004). La

sua distinzione da *N. similis* non è sempre agevole, ed il complesso di specie necessita di essere revisionato con metodi molecolari.

**Niphargus ruffoi* G. Karaman, 1976
Abisso Michele Gortani (Fr 585): KARAMAN (1976, 1993); KARAMAN & RUFFO (1986).

Specie appartenente al gruppo *aquilex*, sinora da ritenersi endemico per il Massiccio del Canin. Solo pochi esemplari sono stati rinvenuti nel 1968 in una vaschetta di stillicidio nell'abisso, a 620 m di profondità e con una temperatura dell'acqua di 2°C, e costituiscono l'unico reperto noto per la specie.

Classe: HEXAPODA
Ordine: Coleoptera
Famiglia: Carabidae

**Anophthalmus manhartensis fuartensis* Colla, 1993

Abisso Michele Gortani (Fr 585), Abisso Enrico Davanzo (Fr 601): GASPARO (1997, sub *Anophthalmus* sp.); Abisso Emilio Comici (Fr 856): PAOLETTI (1979, sub *Anophthalmus ajdovskanus*, determinazione dubbia), GOVERNATORI



Niphargus similis (foto F. Stoch).

& SCIAKY (1990, sub *Anophthalmus* sp.); SCIAKY (1993, sub *Anophthalmus* sp. (?*nivalis* ssp.)); Buse d'Ajar (Fr 2451), "Breve galleria a Sella di Bila Pec": PIVA (2005); "Diverse grotte poco profonde al margine di nevai residui" sul Foran del Muss: BOGNOLO (1997; 1998; 1999; 2000).

Interessante entità endemica delle Alpi e Prealpi Giulie, rappresentata da due sottospecie: la forma tipica, endogea, del M. Mangart e la sottospecie *fuartensis* endogea del Jof Fuart, ma cavernicola nel M. Canin (incluso il versante sloveno: BOGNOLO, 1999) e nei M. Musi (COLLA & STOCH, 2002). Gli esemplari segnalati in letteratura come *Anophthalmus* sp. da GASPARO (1997) sono depositati al Museo civico di Storia naturale di Trieste; il loro riesame ha indicato trattarsi di *Anophthalmus manhartensis fuartensis* (Colla, *in litteris*); anche le citazioni dubbie per l'Abisso Emilio Comici sarebbero probabilmente da riferire a questa entità (Colla, *in litteris*). Sul M. Canin e sul M. Musi la specie si comporta da troglobia, ed è uno degli organismi cavernicoli segnalati alle maggiori profondità per la Regione (BOGNOLO, 1999; COLLA & STOCH, 2002).

**Anophthalmus seppenhoferi* Bognolo, 1997

"Diverse grotte poco profonde al margine di nevai residui" sul Foran del Muss: BOGNOLO (1997, 1998, 1999, 2000).

Specie troglobia più superficiale della precedente (con cui può convivere), o forse endogea, raccolta al margine dei nevai sul Foran del Muss, e sinora da ritenersi endemica del Massiccio del Canin.

Laemostenus (Antisphodrus) schreibersi (Küster, 1846)

"Voragine presso la Funivia": Colla (*in litteris*). Specie alpino-orientale frequente nelle grotte come troglofila; si ritrova però anche in suoli forestali e ghiaioni montani.

Nebria (Oreonebria) diaphana bohiniensis Müller, 1926

"Voragine presso la Funivia": Colla (*in litteris*); "Buca da neve nei dintorni del Rifugio Gilberti": Piva (2005); ?Abisso Picciola (Fr 595): Gasparo (1997 sub *Nebria (Oreonebria) diaphana venetiana*).

Specie eualpina, psicrofila e nivale, non rara nelle grotte d'alta quota presso l'ingresso od alla base dei pozzi esterni come subtroglofila. Ne esistono



Anophthalmus manhartensis fuartensis (foto A. Colla).

varie sottospecie; nelle grotte del Monte Musi è citata *Nebria (Oreonebria) diaphana venetiana* Pomini, 1938 (COLLA & STOCH, 2002); una femmina di questa sottospecie è stata riportata anche da Gasparo (1977) per l'Abisso Picciola (Fr 595, det. G. e M. Etonti); considerata la localizzazione del reperto, l'esemplare viene in questa sede attribuito dubitativamente alla ssp. *bohiniensis*.

Note: Altri Carabidi epigei sono segnalati come troglosseni nelle cavità e buche da neve delle Alpi Giulie. Si tratta di *Cychrus schmidti* Chaudoir, 1837 (presente in Italia solo sulle Alpi Carniche e Giulie) e *Trechus longulus montiscanini* Jeannel, 1927 (endemico del Massiccio del Canin), entrambi segnalati nelle grotticelle di Foran del Muss (BOGNOLO, 1997) e *Stomis rostratus rostratus* (Sturm in Duftschmid, 1812), anch'esso a distribuzione ristretta nelle Alpi e Prealpi Carniche e Giulie, e segnalato alla Caverna Brazzà, Fr 818 da GASPARO (1997).

Famiglia: Agyrtidae

Necrophilus subterraneus (Dahl, 1807)

“Diverse grotte poco profonde al margine di nevai residui” sul Foran del Muss: BOGNOLO, 1997; “Buca da neve nei dintorni del Rifugio Gilberti”, “Breve galleria a Sella di Bila Pec”: PIVA (2005).

Specie ampiamente diffusa nell’Europa centrale, è presente in grotta come subtroglifilo; segnalato anche per grotte del Monte Musi (COLLA & STOCH, 2002).

Famiglia: Cholevidae

**Oryotus trezzii* Piva, 2005

Buse d’Ajar (Fr 2451), “Buca da neve nei dintorni del Rifugio Gilberti”, “Breve galleria a Sella di Bila Pec”: PIVA (2005).

Specie troglobia endemica del massiccio del Canin. Dopo la revisione di PIVA (2005) che attribuisce a *Oryotus trezzii* il materiale del Monte Canin e a *Oryotus gasparoi* Piva, 2005 esemplari di numerose località delle Prealpi Giulie, le deter-

minazioni del materiale delle grotte del Monte Musi, riportato da COLLA & STOCH (2002) come *Oryotus indentatus* Pretner, 1955 (sub *Oryotus micklitzii indentatus*) andrebbero ricontrollate, trovandosi i Musi in un’area di transizione tra gli areali delle due specie.

**Pretneria saulii* Müller, 1941

“Diverse grotte poco profonde al margine di nevai residui” sul Foran del Muss: BOGNOLO, 1997; “Voragine presso la Funivia”: Colla (*in litteris*).

Specie endemica del massiccio del Canin, diffusa sia sul versante italiano che sloveno; visti i siti di reperimento, può essere considerata specie criofila endogea e non cavernicola.

Ordine: Diptera

Famiglia: Tipulidae

Limnobia sp.

Fr 585 - Abisso Michele Gortani: Gaál (1978).

Le specie di *Limnobia* sono da considerarsi trogllossene; la citazione viene riportata per la sua singolarità, in quanto GAÁL (1978) ne segnala il



Oryotus gasparoi (esemplare maschio a sinistra e femmina a destra, foto A. Colla).

rinvenimento di esemplari infestati dal fungo *Beauveria* sp. nei vani profondi dell'Abisso Gortani (Galleria dell'Aragonite).

Discussione

Le specie identificate sono complessivamente 33, di cui 19 terrestri e 14 acquatiche, raccolte in 25 stazioni (20 cavità naturali, 1 galleria artificiale e 4 sorgenti carsiche). Trascurando alcuni gruppi per i quali le determinazioni sono riportate in prevalenza a livello generico o non ancora studiati in dettaglio (nematodi, oligocheti, ostracodi, ditteri), il numero di specie troglobie sono 12, di cui otto appartengono ai crostacei acquatici (tre copepodi, un batinellaceo e quattro specie del genere *Niphargus*) e quattro ai coleotteri terrestri (due carabidi del genere *Anophthalmus* e due colevidi), che risultano senza dubbio i gruppi meglio conosciuti dell'area. Per quanto attiene gli eucavernicoli, i dati risultano fortemente carenti, e ulteriori ricerche sono necessarie per ottenere un quadro faunistico esauriente. Inoltre, la quasi totalità dei dati proviene dal massiccio del Monte Canin, mentre le poche altre aree carsiche delle Alpi Giulie non sono ancora indagate.

Le ricerche sinora effettuate hanno comunque dimostrato l'esistenza di una fauna cavernicola specializzata nell'area del Monte Canin; sebbene il numero di specie sotterranee ritrovate sottostimi verosimilmente il reale numero di specie presenti, il numero di specie troglobie risulta identico a quello dell'altro massiccio carsico intensamente studiato (Monte Musi nelle Prealpi Giulie settentrionali) che è stato coperto dalla coltre glaciale durante l'acme wurmiana (COLLA & STOCH, 2002). Tale numero dunque, seppure parziale, grossolanamente stima la consistenza numerica delle specie francamente cavernicole in massicci carsici sicuramente impoveriti dall'effetto delle glaciazioni quaternarie.

Per quanto attiene al gruppo tassonomico terrestre meglio studiato, l'ordine dei coleotteri, la presenza di un'entità troglobia sia sul Monte Musi che sul Monte Canin (*Anophthalmus manhartensis fuartensis*) sembrerebbe deporre a favore dell'assenza di barriere biogeografiche tra le due località. Tuttavia, altri taxa risultano per ora noti solo in uno dei due massicci carsici (*Aphaobius milleri* cfr. *forojulensis* nonché *Oryotus indentatus* - da confrontare con *O.*

gasparoi dopo la revisione di PIVA, 2005 - sul M. Musi, *Anophthalmus seppenhoferi*, *Oryotus trezzii* e *Pretneria saulii* esclusivi del M. Canin). Tale discrepanza potrebbe essere dovuta semplicemente ad una conoscenza ancora approssimativa delle faune cavernicole delle due aree. Va tuttavia rimarcato come il massiccio dei Musi presenti maggiori affinità con quelli delle Prealpi Giulie risparmiata dalle glaciazioni e del Monte Matajur, affinità che mancano completamente per l'isolato massiccio del Canin (BOGNOLO, 1998, 1999; COLLA & STOCH, 2002; PIVA, 2005; STOCH, 2008).

Per quanto attiene la fauna stigobia, anch'essa imperfettamente conosciuta, accanto a due specie endemiche del Canin (*Elaphoidella* sp. prope *phreatica* e *Niphargus ruffoi*), sono presenti affinità con la fauna delle Prealpi Giulie settentrionali (*Diacyclops* sp. A gruppo *languidoides*, *Eucyclops graeteri*, *Niphargus* sp. prope *stygius*: STOCH, 1988). Tuttavia, la netta prevalenza di specie periglaciali e frigostenoterme ad ampia distribuzione lungo l'arco alpino (come *Eucyclops graeteri*, *Niphargus similis*, *Niphargus danielopoli*), sembra deporre a favore della prevalenza di un contingente nordico di specie, alcune delle quali si sono spinte verso Sud penetrando nell'area prealpina, e non viceversa. Nel complesso la fauna si presenta ben diversificata, in relazione presumibilmente alla vastità dei sistemi di acque carsiche sotterranee del massiccio del Canin. Almeno due di queste specie, appartenenti ai generi *Elaphoidella* e *Diacyclops*, sono nuove per la Scienza, ed altre (come *Bathynella* sp.) sono in corso di studio. Purtroppo queste specie afferiscono a generi dalla tassonomia intricata e caotica, che richiede revisioni esaustive del *Rassenkreis* di appartenenza.

Il principale contingente che avrebbe dato origine alla fauna cavernicola del massiccio del Monte Canin sarebbe pertanto costituito essenzialmente da specie di climi freddi, spinte verso Sud dall'avanzare delle glaciazioni pleistoceniche e ritiratesi in seguito verso Nord nel postglaciale; l'origine delle specie endemiche potrebbe essere dovuto a relitti sopravvissuti nei *nunatakker*, cioè in quelle "isole" risparmiata dalle glaciazioni lungo l'arco alpino.

La presenza di sei endemiti ristretti al solo Monte Canin, uno dei massicci carbonatici più carsificati d'Italia, mette ancora una volta in rilievo l'importanza conservazionistica delle aree

carsiche isolate lungo l'arco alpino, che costituiscono un patrimonio di grande interesse storico e culturale. Patrimonio tutelato, tra l'altro, ai sensi della direttiva europea 92/43/CEE (che, nel suo allegato I, inserisce le grotte tra gli habitat di interesse comunitario) e dalla Legge Regionale 9/2007 (il cui regolamento - D.P.R.G. 20 marzo 2009, n. 074, allegato G - inserisce tra le specie di interesse regionale tutta la fauna cavernicola vietandone di fatto la distruzione dell'habitat). Tuttavia, nonostante le leggi, la più importante area carsica alpina del Friuli Venezia Giulia rientra solo parzialmente in un Sito di Interesse Comunitario e in un'area protetta regionale, e le inevitabili pressioni antropiche potrebbero costituire in futuro una seria minaccia per la conservazione delle sue specie.

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento va agli amici Fulvio Gasparo, Ermino Piva e Andrea Colla per i dati forniti e per i preziosi suggerimenti.

Bibliografia

- BALLARIN L., FORTI F. & SEMERARO R., 1997 - Some aspects of the springs and karst hydrology in the south part of the Cimone-Montasio Mountains and in the north part of Canin Massif (Raccolana Valley - Western Julian Alps). *Ipogea, Trieste*, 2: 121-128.
- BODON M., CIANFANELLI S., MANGANELLI G., PEZZOLI E. & GIUSTI F., 2005 - Mollusca Gastropoda Prosobranchia ed Heterobranchia Heterostropha. In: Ruffo S. & Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita*, 16: 79-81 (dati su CD-ROM).
- BOGNOLO M., 1997 - *Anophthalmus seppenhoferi* sp. n. del Monte Canin, Italia (Coleoptera: Carabidae: Trechinae). *Acta entomologica slovenica*, 5 (2): 79-87.
- BOGNOLO M., 1998 - Nuovo Trechino scoperto in Canin. *Speleologia isontina*, 6(4): 2.
- BOGNOLO M., 1999 - Nuovi dati di cattura di *Anophthalmus manhartensis fuartensis* Colla e discussione sulla sua validità sottospecifica (Coleoptera: Carabidae: Trechinae). *Acta entomologica slovenica*, 7 (1): 15 - 24.
- BOGNOLO M., 2000 - Il genere *Pretneria* (Coleoptera Cholevidae). *Bollettino della Società entomologica italiana*, 132(1): 29-42.
- BOLDORI L., 1932 - Altri quattro anni di ricerche nelle caverne italiane. *Le Grotte d'Italia, Trieste*, 6(3): 111-129.
- COLLA A., 1993 - *Anophthalmus fuartensis* n. sp., endogeo nivale del M. Jof Fuart - Alpi Giulie Italiane (Coleoptera, Carabidae). *Atti del Museo civico di Storia naturale, Trieste*, 45: 17-27.
- COLLA A. & STOCH F., 2002 - Prime ricerche biospeologiche nelle grotte dei Monti Musi (Parco Naturale delle Prealpi Giulie). *Atti del Museo civico di Storia naturale, Trieste*, 49: 93-112.
- DAFFNER, H., 1996 - Revision der *Anophthalmus* -Arten und -Rassen mit lang und dicht behaarter Körperoberseite (Coleoptera, Carabidae, Trechinae). *Mitteilungen der Münchner Entomologische Gesellschaft*, 86: 33-78.
- GAÁL L., 1978 - Vysokohorsk Kras v okolí Monte Caninu. *Slovensky Kras, Liptovský Mikuláš*, 16: 143-153.
- GASPARO F., 1997 - Miscellanea Biospeologica. Parte I: Friuli. *Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan", Trieste*, 34: 17-48.
- GASPARO F., GOVERNATORI G. & STOCH F., 2001 - Osservazioni sulla fauna delle grotte e delle acque carsiche sotterranee delle Prealpi Carniche orientali. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, s. II, 12: 75-88.
- GOVERNATORI G. & SCIACYK R., 1990 - *Anophthalmus mariae* Schatzmayr nuovo per l'Italia (Coleoptera Carabidae Trechinae). *Gortania, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, Udine*, 11: 183-188.
- GRUBER J., 1985 - Weberknechte aus norditalienischen Höhlen (Arachnida: Opiliones: Nemastomatidae, Ischyropsalididae, Phalangiidae). *Atti e Memorie della Commissione Grotte "E.Boegan", Trieste*, 23: 61-63.
- KARAMAN G., 1976 - Four new *Niphargus* species from Italy, *N. duplus*, *N. stygocharis italicus*, *N. ruffoi* and *N. canui* (Gammaridae). *Vie et Milieu*, 26(1): 21-50.
- KARAMAN G., 1993 - Crustacea Amphipoda (d'acqua dolce). *Fauna d'Italia, Calderini*, 31: 1-337.
- MENEGHINI M., 1999 - Le recenti esplorazioni sul Monte Canin del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer". *Atti VIII Convegno regionale di Speleologia del Friuli-Venezia Giulia, Cave di Selz 1999*: 201-216.
- MÜLLER G., 1941 - Cinque nuovi silfidi cavernicoli del Carso adriatico e delle Alpi Giulie. *Atti del Museo civico di Storia naturale, Trieste*, 13(10): 213-218.
- PAOLETTI M.G., 1979 - Microartropodi ipogei delle Alpi Orientali. *Mondo Sotterraneo, Udine*, n.s. 3(2): 23-32.
- PERREAU M., 2003 - Contribution à la connaissance des Bathysciina de la «série d'*Aphaobius*» (sensu Jeannel, 1924) (Coleoptera: Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini). *Annales de la Société Entomologique de France* (n.s.), 39 (3) : 211-224.
- PEZZOLI E., 1988 - I molluschi crenobionti e stigobionti presenti nell'Italia Settentrionale. Censimento delle stazioni ad oggi segnalate. *Monografie di Natura Bresciana, Brescia*, 9: 1-151.
- PIVA E., 2005 - Nuove specie di *Orostygia* e *Oryotus*, con note sinonimiche (Coleoptera Cholevidae). *Memorie della Società entomologica italiana*, 84: 3-44.

- PRETNER E. 1955 - Rodovi *Oryotus* L. Miller, *Pretneria* G. Müller, *Astagobius* Reitter in *Leptodirus* Schmidt (Coleoptera). *Porocila Acta Carsologica*, 1: 41-71.
- PRETNER E., 1970. *Anophthalmus* (Coleoptera: Carabidae: Trechinae). Dattiloscritto inedito.
- RUFFO S. & STOCH F. (ed.), 2005 - Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, (II Serie), Sezione Scienze della Vita*, 16 (dati su CD-ROM).
- STOCH F., 1997 - La fauna delle acque carsiche sotterranee delle Valli del Natisone. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, (s. II) 9: 89-100.
- STOCH F., 2000 - Indagini sulla fauna acquatica delle grotte del Trentino (Italia settentrionale). *Studi Trentini di Scienze Naturali, Trento*, 74: 117-132.
- STOCH F., 2003 - Indagini ecologiche e faunistiche sulla meiofauna (Acari e Crostacei) di alcune sorgenti del Parco Naturale delle Prealpi Giulie (Italia nord-orientale). *Gortania, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, Udine*, 25: 239-250.
- STOCH F., 2004 - Prime osservazioni sulla fauna delle acque carsiche sotterranee delle Alpi Carniche. In: Il fenomeno carsico delle Alpi Carniche, *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, s. II, 15: 87-95.
- STOCH F., 2008 - La fauna cavernicola delle Prealpi Giulie settentrionali. In: Il fenomeno carsico delle Prealpi Giulie settentrionali, *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, s. II, 20: 97-121.
- WESTERLUND C.A., 1886 - Fauna in der Paläarktischen Region lebenden Binnenconchylien. Parte I, suppl. I, *Berlin*: 1-95.



Il Rano Attivo, a -600 m, nella Grotta D. P. (foto G. Casagrande).

GIACOMO CASAGRANDE

IL COMPLESSO DEL FORAN DEL MUSS E L'EVOLUZIONE GEOMORFOLOGICA IPOGEA DELL'AREA NORD-OCCIDENTALE DEL MASSICCIO DEL CANIN

Riassunto

Nell'area nord-occidentale del massiccio si sviluppa una serie di importanti cavità, riunite in 3 complessi principali: Foran del Muss, Col delle Erbe e Casere Goriuda. In totale si tratta di oltre 60 km di reticoli carsici, particolarmente intricati e significativi anche come testimoni dell'evoluzione geomorfologia antica della Val Raccolana. Vengono trattati dapprima gli aspetti storici e descrittivi delle grotte di quest'area e, successivamente, si passa all'analisi dell'evoluzione geomorfologica dell'area.

Abstract

Many important subterranean systems develop in the north-western part of the Mt. Canin massif. Some of them are united in three main complexes: Foran del Muss, Col delle Erbe and Casere Goriuda. The total development is more than 60 km of karstic intricate and significant galleries giving evidences of the geomorphological evolution of Raccolana Valley. Hystorical information and descriptions of the caves are given. Subsequently an analysis of the geomorphological evolution of the area is proposed.

Introduzione

Attualmente il Complesso del Foran del Muss conta 24 ingressi e circa 15 chilometri di sviluppo planimetrico rilevato, con una profondità massima di 1110 metri. È la cavità più profonda del versante italiano del monte Canin e, dal punto di vista geomorfologico, può ritenersi un sistema unico assieme al Complesso del Col delle Erbe. Anche se i due complessi non sono ancora collegati topograficamente, in futuro potrebbe nascere da questo intricato sistema di pozzi, canyon e condotti il sistema carsico più esteso d'Italia.

Riassumere questi numeri oggi e dare per scontato che si tratti di un unico sistema di reticoli carsici potenzialmente collegabili sembra una cosa banale, ma difficilmente 50 anni fa, durante le prime esplorazioni nella conca del Boegan, qualcuno avrebbe potuto ipotizzarlo. Si deve inoltre al lavoro di moltissimi speleologi, gruppi ed apposite spedizioni, nonché all'intelligenza di indirizzare e coordinare le esplorazioni in alcuni "nodi" fondamentali del sistema, il privilegio di poter oggi dedurre, sulla base dei rilievi effettuati, la storia dell'evoluzione geologica e geomorfologica del settore nord-occidentale del massiccio.

La storia delle esplorazioni dell'area del Foran del Muss inizia nei primi anni '70, con la scoperta di alcuni importanti abissi (Abisso Comici, Abisso Seppenhofer, Abisso Mornig), in cui le esplorazioni vengono condotte ricercando la massima profondità. Dai primi anni '90, l'attività su questa parte di altopiano accelera notevolmente, anche grazie alla costruzione da parte del Gruppo Grotte Treviso del Bivacco Procopio. Vengono scoperte diverse cavità minori ed alcune con profondità fino a 300-400 metri, e trovato un primo collegamento tra 2 cavità importanti (Abisso Viva Zio-Abisso Mornig). È in questi anni che in alcuni speleologi comincia a formarsi la coscienza della possibilità di trovare un grande complesso ipogeo, reso possibile soprattutto dall'esistenza di antichi livelli freatici che permettono di spostarsi in pianta tra i diversi reticoli di approfondimenti più o meno attivi. Oltre a questo, la rivalutazione dell'area di Casere Goriuda, che dopo il Bus d'AJar regala la scoperta della Grotta di Rotule Spezzate, nonché le campagne di spedi-

zioni di speleologi polacchi nel Foran del Muss ed ungheresi nella parte del Col delle Erbe, rafforzano l'ipotesi dell'esistenza di un unico grande potenziale complesso ipogeo ed avviano un periodo di fervide esplorazioni, compreso tra metà degli anni '90 ed i primi anni del 2000.

Breve storia delle esplorazioni

Di seguito viene presentata una sintesi della storia delle esplorazioni del complesso, tratta principalmente da un articolo già comparso sulla rivista della SSI "Speleologia" nel 2000 (BENEDETTI & MOSETTI, 2000). Rimane difficile in così poche righe dare atto dell'enorme lavoro degli speleologi che in oltre 30 anni hanno partecipato alle diverse esplorazioni, e la storia di questo trentennio probabilmente meriterebbe, da sola, un libro.

Le prime importanti esplorazioni nell'area del Foran del Muss, all'inizio degli anni '70 ad opera del Gruppo speleo "L.V. Bertarelli", riguardano l'Abisso Comici, e si protraggono fino alla fine degli anni '70, raggiungendo in

questo abisso 3 diversi fondi intorno ai 700 metri di profondità e circa 2 km di sviluppo. Sempre lo stesso gruppo, nel 1974, scopre l'Abisso Seppenhofer, dove successivamente, tra il 1983 e il 1984, il Gruppo Triestino Speleologi ne completa l'esplorazione raggiungendo l'attuale fondo a 690 metri di profondità. Dal 1979 il Club Alpinistico Triestino (CAT) si spinge in battuta fino alle propaggini del Col Scalf, al margine occidentale del Foran del Muss, e sigla la cavità E10, che si rivelerà, anche a seguito di esplorazioni con la Società Adriatica di Speleologia (SAS), una delle grotte più complesse, con una profondità di oltre 400 metri ma soprattutto con livelli di gallerie freatiche e meandri sia attivi che antichi. L'abisso verrà ribattezzato in seguito Abisso Giovanni Mornig. Nel 1990 il GTS, assieme al Gruppo Grotte dell'Associazione XXX Ottobre CAI di Trieste (AXXXO) ritorna nel WZ10, una cavità siglata ed esplorata nei primi metri nel 1981, e lo collega all'Abisso Mornig alla profondità di 360 metri (250 dall'ingresso del WZ10), in un tratto a sviluppo orizzontale di un alto meandro che veniva percorso a quote più basse provenendo dal Mornig. È con



Il Foran del Muss nella sua parte più elevata, limitato a destra (ovest) dalle propaggini del Col Scalf, ed a sinistra (est) dal Vallone dei Camosci. Verso nord è separato dal Picco di Grubia (in centro nella foto) e dal Monte Sart da un'ampia ed allungata depressione. (foto archivio Autorità di Bacino regionale FVG).

queste prime giunzioni (già il Mornig poteva contare anche sui 4 ingressi della grotta BR1), ma soprattutto di fronte all'evidenza dell'esistenza di alcune morfologie (meandri e condotti carsici a prevalente sviluppo orizzontale), che permettevano di "viaggiare" in sotterraneo, spesso semplicemente "tenendosi alti" nelle fasi di esplorazione, che si viene a formare l'idea della possibile esistenza di un unico complesso al di sotto dell'area del Foran del Muss, delimitato dagli evidenti limiti morfologici e tettonici (vallone dei Camosci ad est, linea del Monte Canin verso nord, Val Raccolana a nord ed a ovest).

È nel decennio successivo che fervono, infatti, i maggiori progressi esplorativi, complice una miscela di concause e casualità che difficilmente potranno ripetersi, quali ad esempio, l'elevato numero di speleologi in attività, anche dall'estero e dal Veneto, un nuovo bivacco speleologico, la rivisitazione di molti ingressi a seguito del maggior scioglimento di neve, l'utilizzo sempre più frequente di tecniche di disostruzione, la mentalità di cercare continuazioni delle grotte anche "verso l'alto", tramite risalite artificiali o arrampicate, la collaborazione tra speleologi di gruppi diversi.

Nel 1991 CAT e GTS rivisitano l'abisso Mornig, rifacendo parte del rilievo topografico e scoprendo nel ramo NW alcune centinaia di metri di gallerie fossili. Nel frattempo alcuni esploratori del Gruppo Speleologico "Forum Julii Speleo" e del Gruppo Speleologico Sacile battono alcune zone marginali del Foran del Muss, scoprendo due aree che si riveleranno strategiche, il P2, sul fianco occidentale del Picut e, più recentemente, la grotta "Dobra Picka", brevemente DP, che è attualmente il ramo più profondo del complesso.

Nel 1992 il Gruppo Grotte Treviso rivisita il BR1, stendendone il rilievo e ribattezzandolo, con i suoi 4 ingressi, Complesso Q.rdi, Q1, Q2, Q3. Alla fine del 1993 anche l'abisso Alfa25 viene collegato al Mornig, facendo nascere così il complesso del Foran del Muss, composto da 4 grotte (Mornig, Q.rdi, Alfa25, WZ10), per una profondità di 400 metri ed uno sviluppo di più di 4 km. CAT e GTS capiscono l'importanza delle potenzialità del sistema, e grazie ad un rapporto di collaborazione e amicizia con alcuni speleologi polacchi, ne indirizzano le spedizioni nelle condotte freatiche del WZ10, raggiungibili tramite le recenti vie esplorate nel Mornig, scopren-

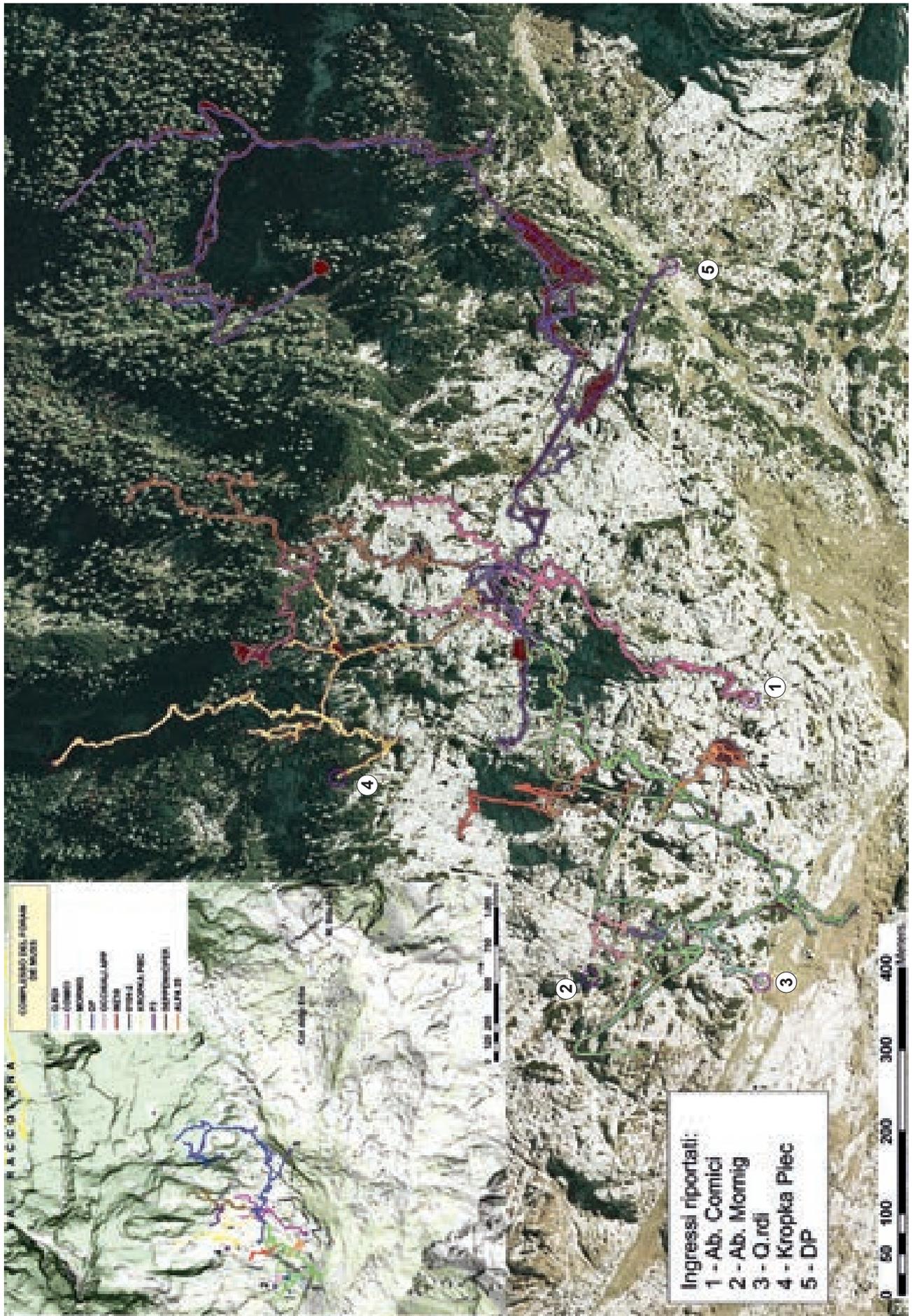
do 600 metri di livelli freatici che calcano l'andamento, più in profondità, del Mornig. L'anno successivo (1995), gli stessi Polacchi forzano una frana alla fine delle gallerie, e dopo una risalita di 200 metri, escono in superficie da una cavità che si rivelerà essere il WZ8, nel frattempo liberatosi dalla neve che lo ostruiva 10 anni prima.

Dopo questa ulteriore esperienza si inizia ad affrontare sistematicamente il problema dei rilievi topografici, gestendo in comune tra vari gruppi i dati disponibili ed intuendo la necessità di rivisitare alcune poligonali. In quest'ottica GTS e Gruppo Speleologico Monfalconese "Amici del Fante" (AdF), nel 1995, ristendono la poligonale del ramo principale del Comici. Nel frattempo speleologi Polacchi rientrano nel complesso attraverso il Mornig e trovano un collegamento con l'Abisso Comici, proprio dove nella stessa giornata erano già passate le squadre impegnate nel rilievo del Comici, ed arrestatesi appunto in un ramo attivo in risalita. Anche la grotta P2, siglata ed esplorata dal FJ e GSS, viene collegata al Seppenhofer e diventa parte del complesso.

A questo punto, nel 1995, il Complesso conta 11 ingressi, 7 km di sviluppo planimetrico e più di 700 metri di profondità.

Il 1996 è l'anno della grotta degli Occhiali Appannati, un -100 che in breve si innesta nel Mornig, delle grotte 0112 e 0104, che il LVB di Gorizia collega al WZ10, ma soprattutto della grotta DP, già esplorata fino a -200 nel 1995. Ora però vengono scoperte delle imponenti e spettacolari gallerie che portano rapidamente verso ovest, innestandosi nella medesima area di collegamento tra Comici e Mornig. Nello stesso anno si comincia anche a seguire, nella grotta DP, un importante approfondimento attivo.

Nel 1997 è fondamentale, nella storia del Complesso, il contributo degli speleologi polacchi di Dabrowa Gornicza e Sosnowiec, che rifanno la poligonale del ramo degli inglesi nell'Abisso Comici e scoprono, nella zona del Picut, la cavità Kropka Piec (KP), dove viene scoperto un esteso sistema di gallerie e nell'inverno del 1998 viene trovato un collegamento sia tra la grotta e il sistema Seppenhofer-P2 che con il Complesso del Foran del Muss, in quest'ultimo caso innestandosi sempre nella zona nevralgica tra DP e Comici compresa tra le quote di 1550 e 1600 metri.



Il complesso ha raggiunto nel frattempo il numero di 21 ingressi, grazie alla scoperta dell'Abisso a SE del Picut, esplorato e rilevato dal CRC, che dopo un centinaio di metri di sviluppo verticale si innesta nella Grotta DP, e la scoperta di altri due ingressi bassi nella Grotta KP.

A questo punto al complesso manca solo un record di profondità, che viene raggiunto, tra il 1998 e il 2000, nella Grotta DP, grazie ad una via attiva di approfondimento verso la Val Raccolana. Proprio in questa cavità si concentrano gli sforzi maggiori di speleologi di molti gruppi, tra cui Forum Julii, GTS, CAT, CGEB, AXXXO, GSS, Gruppo Speleologico Fiorentino (GSF). Il complesso raggiunge così, nel marzo 2000, la profondità di -1110 metri. Negli anni successivi vengono intraprese lunghe esplorazioni per effettuare delle risalite dalle gallerie terminali del primo fondo della Grotta DP (quota 1100 m slm), che in effetti si rivelano estremamente promettenti nella ricerca di una via verso il complesso di Casere Goriuda. Viene intercettato un livello di antiche gallerie freatiche, a quote comprese tra 1250 e 1300 metri, del tutto analogo a quello della Grotta Rotule Spezzate. Le esplorazioni si arrestano, tra il 2002 e 2004, di fronte ad un sifone (purtroppo non ancora visitato in condizioni di secca invernale) ed all'effettiva difficoltà per le lunghe permanenze ipogee per raggiungere questa zona del complesso.

Dal 2000 anche nelle altre cavità del complesso ed all'esterno la frequentazione di speleologi e le esplorazioni cominciano a diminuire. Comune a tutti gli esploratori è comunque l'idea di poter creare un sistema unico con il Col delle Erbe ed i sistemi di ingressi bassi (Casere Goriuda e Bus d'Ajar), ed in quest'ottica si comincia a lavorare più all'esterno ed in cavità meno profonde (Grotta della Bicicletta, Grotta Inversa, Complesso di Casere Goriuda, Pampero). Tra queste esplorazioni vanno ricordate soprattutto le attività di alcuni speleologi della CGEB, con parecchi tentativi di rivisitazione nella Grotta Rotule Spezzate e nelle zone del Gortanzo (zona di collegamento tra Abisso Gortani e Davanzo) ed alcune nuove scoperte. Nuovi orizzonti vengono inoltre aperti dalle ultime esplorazioni speleosubacquee alla sorgente Goriuda (anni 2008-2010), che hanno dimostrato l'esistenza fin alle basse quote di vani ipogei vadosi ben sviluppati.

Per quello che ha mostrato questo settore dell'altopiano fino ad oggi, il collegamento tra tutte queste cavità rappresenta in effetti la più avvincente sfida esplorativa del futuro, anche pensando al fatto che un collegamento può essere trovato sia tra l'intricato sistema di cavità relativamente superficiali, che viaggiando attraverso gli antichi livelli di condotte freatiche, fino a spingersi, probabilmente, nell'area della conca del Gilberti!

	Nome	N° Catasto	Note	Quota
1	Abisso Comici	2009\856Fr		1985
2	Abisso Seppenhofer, Voragine 2° a N di quota 2009 (O76)	2935\1395Fr, 3435\1823Fr	2 ingressi	1887
3	Abisso Mornig (E10)	3511\1899Fr		1977
4	Abisso Mornici (WZ8)	4855\2723Fr	2 ingressi	1903
5	Abisso Viva Zio (WZ10)	4855\2723Fr	2 ingressi	1870
6	Abisso dei Q.rdi	5626\3174Fr	4 ingressi	2012
7	Abisso a W del Comici (Alfa 25)	4170\2352Fr		1978
8	Abisso degli Occhiali Appannati	6937\4077Fr		2004
9	Grotta DP	Non ancora catastata		1835
10	Complesso 0104- 0112	4569\2571Fr- 4766\2677Fr		1951
11	Abisso a SE del Picut (Abisso delle donne)	6141\3528Fr		1915
12	Abisso Kropka Piec, Grotta Picia Jama 1, Grotta Picia Jama 2	Non catastata		1835
13	Voragine 2° a N di quota 2009 (O76)	3435\1823Fr		1887
14	Abisso P2	Non ancora catastata		1784
15	Pozzo 4° a NE del Col Sclaf (G7)	3848\2128Fr		1990

Sopra - Gli ingressi del Complesso del Foran del Muss.

A sinistra - Pianta del Complesso del Foran del Muss: sono distinti per colore i rami delle diverse cavità che lo compongono.



L'area del Foran del Muss vista da Sella Bila Pec (foto G. Benedetti).

Descrizione delle principali cavità

Abisso Comici

L'ingresso si trova al margine sud-orientale del Foran del Muss, a quota 1985 metri. Si sviluppa prettamente in direzione settentrionale, dapprima con una serie di pozzi abbastanza profondi, poi con alcuni tratti in meandri attivi, fino ad una importante biforcazione a -430. Da qui una diramazione in salita porta all'area di collegamento sia con la grotta DP che con il Mornig, mentre verso nord proseguono due vie principali di approfondimento, il cosiddetto Ramo Fossile ed il Ramo degli Inglesi. La profondità massima è di 680 metri.

Abisso Seppenhofer

L'ingresso si apre al margine settentrionale dell'altopiano del Foran del Muss, nella zona prossima al Picut. Anche questa grotta si sviluppa verso nord ed a -300 si divide in 2 rami, con un vecchio fondo esplorato fino a -355 ed un altro che termina in un sifone a -690. La grotta è collegata al complesso tramite l'abisso P2, che si sviluppa tra Seppenhofer e Kropka Piec.

Abisso Mornig

È la cavità più complessa del sistema con gallerie e meandri, spesso sovrapposti, che hanno rivelato negli anni passaggi diversi a seconda della quota alla quale venivano percorsi. Si apre nella zona nord-occidentale del Foran del Muss, nell'area del Bivacco Procopio. L'ingresso è a quota 1977 metri. Attraverso un sistema abbastanza verticale di pozzi si giunge a -350, dove si intercetta l'importante livello di gallerie e meandri. Il ramo NW, che rappresenta l'estremità occidentale del complesso, termina su un sifone che in base ai dati di rilievo sembra il medesimo del fondo della grotta K12, un -400 esplorato da GGT e non ancora collegato al complesso. Verso nord ed est si prosegue invece con ampie gallerie, dove le esplorazioni si erano fermate in una vasta sala a -400. Un ramo meridionale, che diparte dalla profondità di -100, riconverte verso nord e ricalca la parte terminale delle gallerie finali del primo fondo. È lungo questa "via alta" che si innestano prima alcuni nuovi ingressi (Q.rdi), poi l'abisso Alfa 25 e viene by-passata la caverna finale, portando verso i collegamenti con il Comici e la grotta DP. Un ulteriore ingresso è costituito dalla grotta degli Occhiali Appannati,

che si innesta nella prima parte della cavità. La cavità è anche collegata all'Abisso Viva Zio (WZ10).

Abisso Alfa25

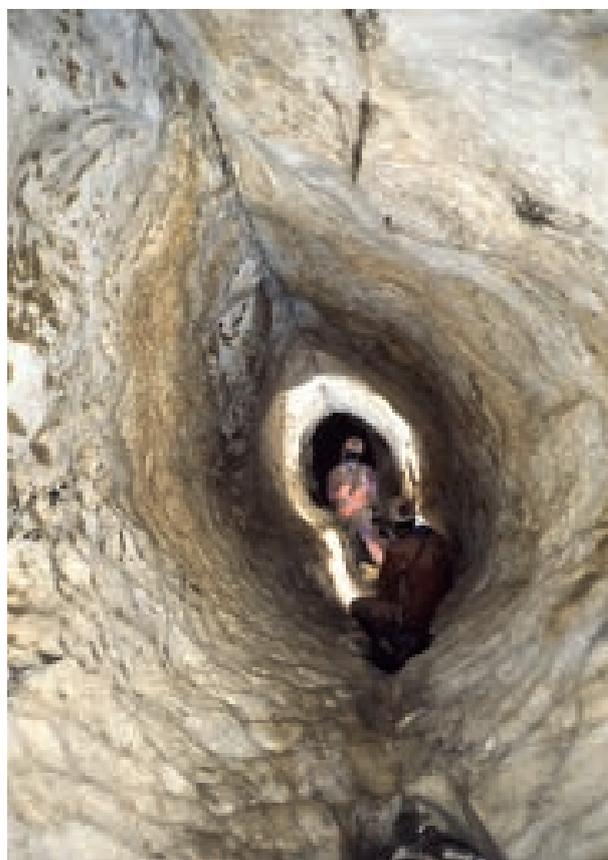
La cavità si sviluppa tra l'area ad ovest dell'ingresso del Comici e l'area delle gallerie del Mornig. L'ingresso è a 1978 metri di quota. La cavità, dopo circa 300 metri di dislivello, si collega ai rami nuovi del Mornig, con un ramo sviluppato in direzione NO. Da segnalare la presenza di un'enorme sala da crollo.

Abisso P2

È uno degli ingressi più settentrionali del complesso, sul versante occidentale del Picut a quota 1784 m. La grotta ha sviluppo lineare verso est attraverso una sequenza prima di pozzi e poi alternata anche a un meandro, fino ad una biforcazione a -260 attraverso cui si collega con l'Abisso Seppenhofer.

Kropka Piec

Insieme al Mornig, ha costituito l'anello fondamentale per le giunzioni del complesso, nonché un fronte esplorativo verso nord e nord-ovest,



Condotte nell'Abisso Mornig (foto G. Benedetti).



Il ghiaccio interno nel ramo iniziale della Grotta D.P. (foto G. Casagrande).

rappresentato da un meandro attivo, che si spinge in zone poco battute in superficie e con poche cavità conosciute. L'ingresso è nella zona ad ovest del Picut a quota 1835, e dopo 200 metri di sviluppo prevalentemente verticale, la grotta intercetta livelli di gallerie fossili a partire da quota 1650. Il livello di gallerie principale si dirige verso est, collegandosi all'Abisso P2, e prosegue fino ad intercettare la parte finale delle gallerie della Grotta DP, nella zona nevralgica e centrale del complesso, in prossimità della giunzione anche con l'Abisso Comici. Grazie a questa situazione, sono state in effetti effettuate, data la facilità di percorrenza di questi lunghi tratti di gallerie, alcune visite "di cortesia", da parte di speleologi Polacchi, agli speleologi italiani della grotta DP, durante i rispettivi campi invernali interni. La grotta possiede altri 2 ingressi bassi (Picia Jama 1 e 2).

Grotta DP

È la cavità più interessante del complesso, sia per profondità, che per la sua vicinanza al complesso di Casere Goriuda e al Complesso del Col delle Erbe. Il suo ingresso è il più orientale del

complesso, e si apre a quota 1835 sul margine della Valle dei Camosci. Il ramo iniziale, fino alla profondità di 200 metri, si sviluppa in direzione WNW, ed intercetta l'importante livello di antiche gallerie freatiche di quota 1600, che confluiscono nella zona di collegamento con Mornig e Comici. Nel tratto iniziale, fino alla profondità di 80 metri, è presente un ghiacciaio interno molto importante e spettacolare, in via di riduzione negli ultimi anni.

Dalla partenza delle gallerie freatiche a -250, si segue, verso NE, un importante approfondimento attivo a forra, che presenta morfologie imponenti alla sua testata (salone-galleria sopra il campo interno a -350 metri). Tale è la direzione di sviluppo fino a circa -550, dove la grotta piega decisamente verso nord e diviene particolarmente attiva. Qui si segue un reticolo freatico attivo inclinato principalmente lungo la stratificazione, ed uno sprofondamento di questo ramo ha portato alla profondità massima del complesso (-1110 metri, 902 m slm). Verso ovest il livello freatico di gallerie attive si arresta invece su un sistema di pozzi da risalire. Le ultime esplorazioni, dopo 200 metri di risalite, hanno rivelato, sopra a quest'area, un sistema di antiche gallerie freatiche identiche ed alla stessa quota di quelle del sistema di Casere Goriuda. Il ramo del fondo incrocia in pianta il complesso di Casere Goriuda, ma mantenendosi a quote decisamente inferiori. La grotta nella parte iniziale è collegata all'abisso 0112 e al pozzo 0104.

Le altre principali cavità dell'area NW

Complesso del Col delle Erbe

È il più esteso sistema di tutto il Canin, con stimati più di 30 km di sviluppo planimetrico. Gli ingressi del sistema sono 15 (Abisso Venturi 583 Fr, Abisso Gortani 585 Fr, Abisso Davanzo 601 Fr, Meandro del Plucia 816 Fr, U2 1088 Fr, Abisso Vianello 1249 Fr, Meandro a N del Col delle Erbe 1259 Fr, T8 1458 Fr, TU 1460 Fr, Bus d'AJar 2451 Fr, Pozzo del Chiodo 2460 Fr, Abisso di Punta Spin 3142 Fr, Grotta "Di nuovo insieme per vincere", Magyar Barlang, Dekany Barlang), per una profondità di circa 900 metri (quota 1000 metri slm), costituita dal sifone terminale del Gortani, che presenta ampie oscillazioni (qualche decina di metri) a seconda del periodo di magra o piena.

Storicamente, dopo la scoperta ed esplorazione dell'Abisso Boegan, è stato il complesso più esplorato e visitato tra gli anni '70 ed '80 (esplorazioni importanti in Gortani, Davanzo, giunzione Vianello-Bus d'AJar). Dalla metà degli anni '90 importanti novità esplorative sono arrivate da spedizioni di speleologi ungheresi, che a partire dalla risalita di un pozzo da 200 metri nella zona del by-pass del Gortani (-720 m), hanno continuato per oltre 10 anni ad esplorare prevalentemente in risalita e spostandosi verso est e sud est grazie a ritrovamenti vari e alterni di gallerie, pozzi e meandri, fino a spingersi nella zona del Bila Pec, trovando anche ulteriori ingressi (il primo nel 2001) del Complesso. Nel 2000 speleologi bresciani e della CGEB, rivalutano finalmente le esplorazioni del Bus d'AJar materializzando quello che molti già pensavano esistesse, congiungendo la cavità al sistema "Gortani". Considerando che nello stesso anno è raggiunto il fondo al Complesso del Foran del Muss, ma soprattutto ci si avvicina in pianta al Complesso di Casere Goriuda, la giunzione di tutte queste cavità sembra esser vicina. In quest'ottica vengono intrapresi tentativi di scavo nella parte finale della galleria dell'Aragonite (quota 1450 metri

slm) e viene rivalutata la zona del Gortanzo (collegamento Gortani-Davanzo), con alcune importanti scoperte che tuttavia non hanno portato ancora al collegamento tra i complessi.

Complesso di Casere Goriuda

Si tratta di un esteso sistema di gallerie freatiche relitte, che si sviluppa intorno a quote di 1300 metri, scoperto ed esplorato a partire dagli anni '90 dalla CGEB. La cavità più frequentata, Rotule Spezzate, si apre in prossimità di Casere Goriuda, nella stessa zona del Bus d'AJar. Le due grotte si sfiorano ma non sono ancora collegate. Numerosi rami attivi discendenti e sistemi di pozzi in parte esplorati dal basso ed in parte scoperti battendo le vegetate zone intermedie di questo versante, costituiscono gli altri ambienti del complesso. Gli ingressi principali sono costituiti dalle grotte Rotule Spezzate 125 Fr, Grotta Inversa 3124 Fr, Abisso Gordio 3779 Fr e Abisso Pampero. Lo sviluppo totale si aggira intorno ai 5 km.

Abisso Boegan

È il primo importante abisso scoperto ed esplorato in Canin, nel 1963. È anche la cavità più evidente e conosciuta a tutti, con il suo



Discesa nell'Abisso Comici (foto P. Manca).

ingresso ad inghiottitoio posto al fondo di una grande depressione, alla quota di 1865 metri, e visibile anche da Sella Bila Pec. L'abisso ha andamento verticale, strutturato su pozzi e meandri ad allineamento NW-SE. Durante le precipitazioni è interessato da un importante collettore di ruscellamento che vi entra direttamente dai pendii sottostanti le creste del Canin, rendendolo particolarmente pericoloso per visite ed esplorazioni estive, soprattutto per la presenza di 2 importanti pozzi (128 e 150 metri).

Complesso S20-S21-FDZ22

Si tratta di un sistema di cavità prettamente verticali, che raggiunge la profondità di 760 metri, situato tra il Col delle Erbe e il versante settentrionale del Monte Canin, alla quota di 1942 metri. I sistemi di pozzi sono sempre strutturati secondo fratture NW-SE e collegati da brevi tratti a meandro.

Abisso Prez

Si apre nella conca tra il Col delle Erbe e il Foran del Muss, alla testata della Valle dei Camosci, in una particolare depressione a circo. L'abisso ha andamento prevalentemente verticale e si sviluppa su pochi e marcati sistemi di fratture e faglie E-W. I vani di ingresso possono risultare intasati da neve e ghiaccio. Al fondo, alla profondità di 600 metri, scorre un imponente collettore idrico, che termina in un sifone nel quale è stato effettuato un tentativo di immersione fino a -23 metri.

Et5

Si trova sui pendii tra il Canin e la conca del Boegan, alla quota di 1918 metri. Ha andamento prevalentemente verticale e si sviluppa in direzione NE, con una tipica successione pozzo-meandro. Raggiunge una profondità di 726 metri.

Le cavità dell'area Gilberti-Bila Pec

Si tratta di una serie di importanti cavità ad andamento quasi esclusivamente verticale, fino a poco tempo fa tutte indipendenti nonostante la vicinanza di alcuni ingressi. Il livello di base, spesso testimoniato da sifoni, è posto alla quota

di circa 1100 metri, ed alimenta con tutta probabilità le sorgenti intorno a Sella Nevea (fonti storiche ne testimoniano l'esistenza, oggi obliata dalle piste da sci).

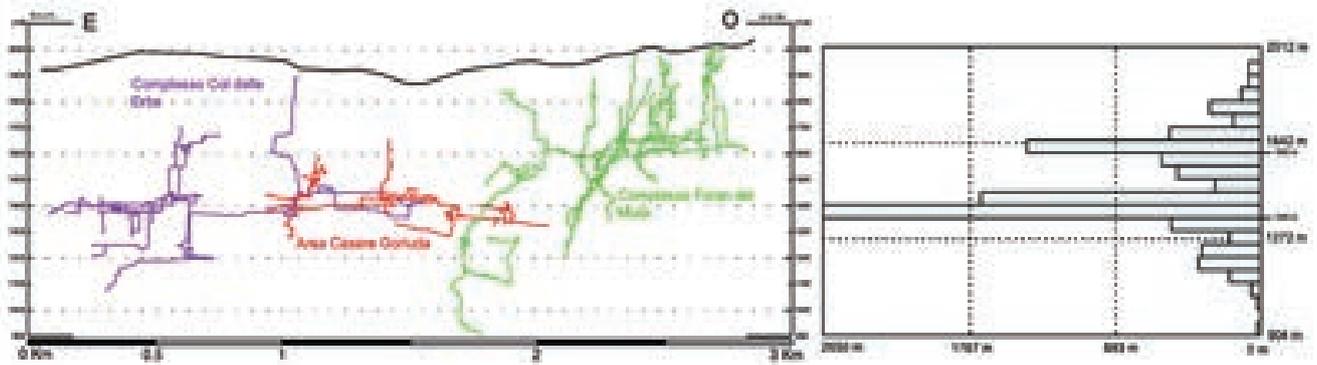
Tra le cavità citiamo il sistema Abisso Novelli-Grotta del Ghiaccio-BP1 (prof. 385 metri, svil. 500 metri) che si apre proprio alla base del Bila Pec, gli abissi Fonda, Sisma, Laricetto (prof. 760 metri), tutti in zona del rifugio Gilberti e collegati da recenti esplorazioni di speleologi ungheresi, grazie ad importanti e sviluppati livelli di gallerie a circa quota 1300 metri, l'Abisso della Funivia ed un'altra importante cavità di recentissima esplorazione, con accesso in piena parete del Bila Pec.

Evoluzione geomorfologica dell'area NW del Monte Canin (Complessi del Foran del Muss e del Col delle Erbe)

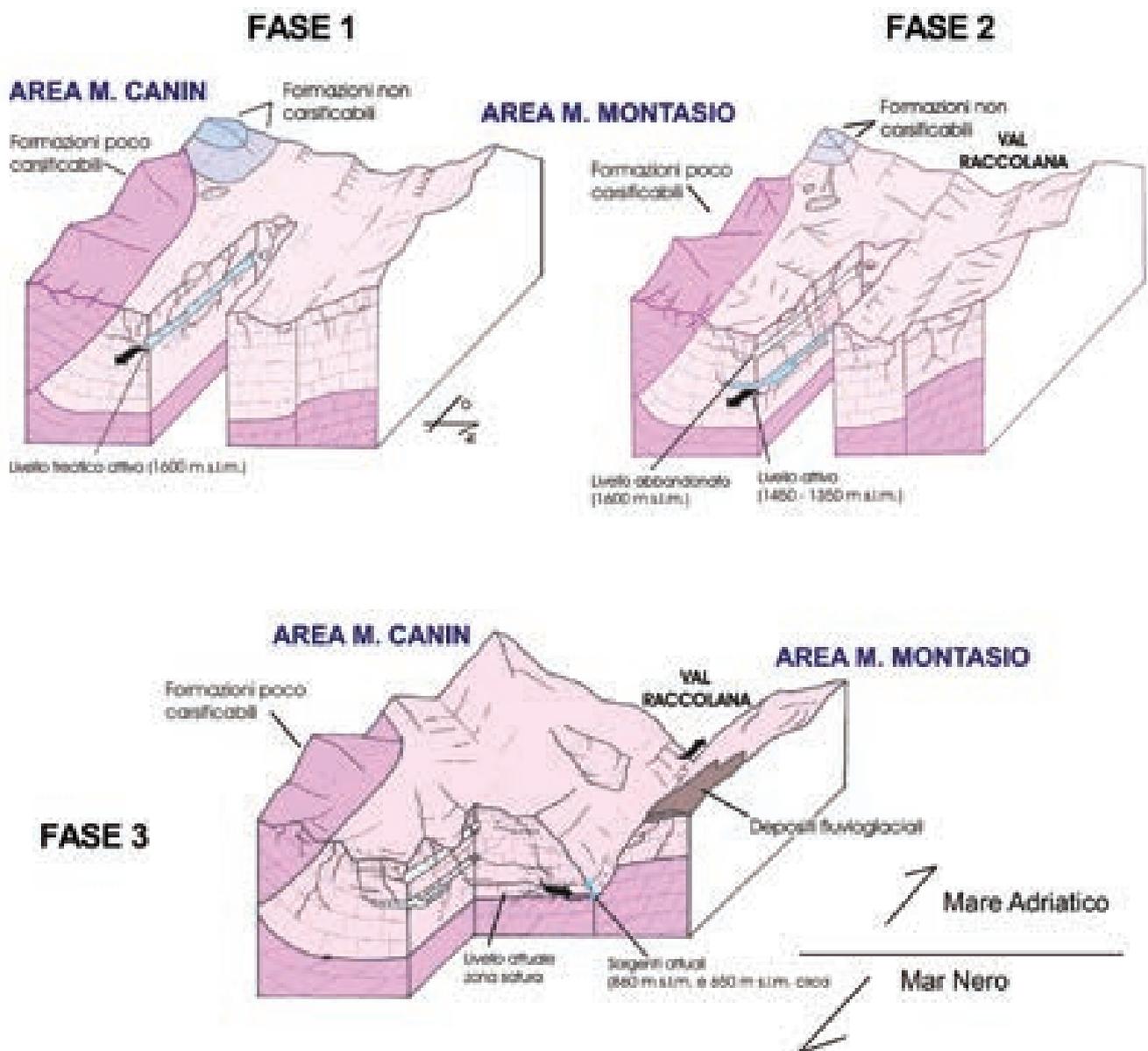
Nel sottosuolo dell'area NW del massiccio si sviluppa un intricato sistema di reticoli carsici (in totale oltre 60 km di reticolo complessivo in un'area di una decina di kmq) che drenano le acque di questa vasta zona di assorbimento quasi totalmente verso il Fontanone di Goriuda (bacino del Fiume Tagliamento), da cui fuoriescono con una spettacolare cascata a quota 860 m. La parte più interna dell'altopiano NW è interessata invece da una circolazione idrica profonda, in profondità anche nelle rocce calcareo-dolomitiche e dolomitiche, facente capo al fondovalle della Val Raccolana con risorgenze in subalveo. Si tratta di un reticolo carsico con svariate intersezioni tra ambienti ancora attivi e vuoti più antichi evolutisi in condizioni idrogeologiche, sia vadose che freatiche, diverse dalle attuali.

In quest'area il rilevamento dei livelli di gallerie, l'effettivo riconoscimento della presenza di morfologie freatiche abbandonate ed il confronto della loro distribuzione altimetrica ha messo in evidenza la presenza di tre livelli fondamentali, il più alto a quota 1600 metri, l'intermedio a quote tra i 1450 metri e i 1350 metri, il più basso a quote inferiori ai 1100 metri, corrispondente al livello oggi drenante. Il rilevamento geologico dell'area ha appurato come i livelli siano relazionati a tre stadi del progressivo incarsimento ed abbassamento della falda carsica, in quanto non sono stati osservati, vista l'omogeneità della serie presente, fattori lito-strutturali che possano

Pianta con i complessi del Foran del Muss, Col delle Erbe e Casere Goriuda. La situazione è riferita all'inizio del 2000 (assenti il collegamento Col delle Erbe-Bus d'AJar; l'Abisso Davanzo è rappresentato solo parzialmente).



Istogramma di sviluppo per quota dell'area NW del Canin. Si evidenziano molto bene gli sviluppi delle antiche gallerie freatiche di quota 1600 ed intorno ai 1300 metri.



Schema dell'evoluzione idrogeologica dell'area NW del massiccio (Col delle Erbe e Foran del Muss), che testimonia lo spostamento dello spartiacque tra il bacino del Mare Adriatico e quello del Mar Nero.

aver sostenuto la formazione di livelli freatici “sospesi”, come avviene invece nella zona SE del massiccio (versante Sloveno), dove risulta condizionante il contatto con la formazione della Dolomia Principale.

Molto importante è la presenza nel livello di quota 1600 m di imponenti forme di depositi fluvioglaciali (oggi in gran parte erosi e conservati sui lati delle gallerie). Tra questi è presente un livello di conglomerati debolmente cementati costituito da ciottoli di Calcarea del Dachstein, Dolomia Principale, Calcari Giurassici ed in particolare di Scaglia Rossa, di chiara origine alloigena. Le analisi della matrice più fine hanno confermato la presenza anche nella parte più fine di materiale proveniente da litologie cretache (in particolare per la frazione fine anche Flysch), oggi ormai scomparse per erosione dalla zona dell’altopiano nord-occidentale. Al tetto dei depositi conglomeratici è stata prelevata, ai fini di datazione, una delle rare stalagmiti presenti, formatasi evidentemente a gallerie già evolute ed abbandonate dalle acque (o in fase di attività idrica residua), che ha dato un’età di 116.000 anni. Considerando i risultati delle datazioni, dei rilevamenti ed anche la stima

delle direzioni di paleodefusso, nell’evoluzione di quest’area emerge un quadro composto da almeno tre tappe fondamentali che vengono di seguito descritte.

Fase I

Età superiore ad almeno 116.000 anni.

Le acque di infiltrazione venivano drenate da ovest ad est (odiernamente la direzione di drenaggio avviene verso nord) da un collettore a dreno dominante oggi posto a quota di circa 1600 m, alimentato oltre che dalle acque di infiltrazione diretta anche dalle acque provenienti dal ruscellamento sulle formazioni poco o nulla carsificabili, con paleoportate del singolo dreno nettamente superiori alle portate delle sorgenti attuali dell’area NW, fatto giustificabile presupponendo un’area di alimentazione più vasta o un clima più piovoso. Queste gallerie hanno spesso sezioni subcircolari con diametro fino a 10 m, sono dislocate da faglie riprese da movimenti recenti (N-S inverse e trascorrenti destre) e intersecate da numerosi ambienti di origine vadosa ed evidentemente più giovani. Si tratta indubbiamente di un livello interessato dalle forme più antiche di tutto il carso del Canin.



Il livello di gallerie di quota 1300 metri slm nella Grotta Rotule Spezzate (foto P. Manca)

La formazione di questi vani è precedente all'approfondimento fluvio-glaciale della Val Raccolana, che ha diviso il gruppo del Canin dal gruppo del Montasio. Verosimilmente il drenaggio di tutta quest'area in questa fase era rivolto al bacino del Mar Nero.

Fase 2

Età superiore ad almeno 10.000-12.000 anni.

Con un innalzamento del massiccio e l'approfondimento delle valli circostanti, anche la circolazione sotterranea si approfondisce, ampliando o creando un livello di gallerie tra i 1450 ed i 1350 m di quota. Le gallerie più elevate corrisponderebbero ad un dreno dominante formatosi in zona epifreatica o poco al di sopra di essa, quelle al livello inferiore corrisponderebbero ad un sistema di dreni interdipendenti (con drenaggio complicato anche in senso verticale) ben sviluppato e correlato ad un particolare momento di stasi. Esso, infatti, coincide con le quote di terrazzi e di porzioni di altopiani esterni (Piani del Montasio) che fanno pensare ad un antico fondo valle glaciale. Il drenaggio delle acque avveniva ancora prevalentemente da ovest ad est, cioè verso sistemi sorgivi diversi da quelli attuali. Le gallerie sono costituite da "tubi" dal diametro al massimo di qualche metro, sezione spesso ellittica ed organizzazione più complessa rispetto al livello di quota 1600 m, e sono frequentemente intersecati da vani subverticali di origine vadosa o dislocati da movimenti recenti.

Fase 3

Età inferiore a 10.000-12.000 anni.

L'approfondimento e la formazione degli attuali fondo valle è il fattore dominante, con la conseguente riorganizzazione gerarchica delle vie di deflusso, che trovano uno sbocco più diretto verso la Val Raccolana lungo direttrici N-S e NW-SE. In questa fase le litologie poco permeabili o impermeabili presenti nella parte alta dell'altopiano sono state quasi completamente erose e viene quindi a mancare l'apporto delle acque di ruscellamento. Si tratta del livello attualmente attivo che ha il suo sbocco principale nella sorgente sospesa del Fontanon di Goriuda (860 m s.l.m.) e che non è definito da una quota unica in quanto l'andamento delle gallerie drenanti risulta influenzato dalla stratificazione (inclinata anche di 15°). Il comportamento di

questo collettore è quello di un dreno principale, rappresentato verosimilmente da gallerie e fratture con vasti tratti sifonanti. Al di sotto di questo livello risiede (in continuità) un acquifero carsico fratturato sviluppato in rocce prevalentemente dolomitiche. Tutto il drenaggio di questa porzione NW dell'altopiano del Monte Canin avviene odiernamente verso il bacino del fiume Tagliamento e quindi verso il mare Adriatico.

Questo tipo di evoluzione potrebbe aver generato livelli di antiche condotte (quote 1600 e 1300), lungo tutta la porzione settentrionale del massiccio relazionata in passato al drenaggio verso est (valle Rio del Lago), quindi fino a oltre l'area del Monte Poviz, anche se alcuni importanti lineamenti strutturali ne hanno probabilmente limitato la formazione al confine orientale della Conca del Prevala. In linea di principio, è quindi possibile pensare ad un grande sistema ipogeo che parte dall'area del Foran del Muss e si spinge fino alla Conca del Prevala, soprattutto per l'esistenza di livelli di antiche condotte freatiche di quota 1350-1450, in quanto il livello di quota 1600, ad est del Monte Bila Pec, era probabilmente residente in volumi calcarei ormai scomparsi per erosione. Questa ipotesi comincia a prender realtà anche grazie alle ultime esplorazioni effettuate da speleologi ungheresi e della CGEB, che hanno scoperto circa 2 km di livelli freatici tra il Bila Pec e la Conca del Prevala.

Ringraziamenti

Tutte le piante ed i rilievi topografici allegati al testo sono frutto del lavoro di numerosi speleologi. Le poligonali di tutto il complesso del Foran del Muss sono state predisposte in ampia collaborazione tra speleologi e gruppi, coordinate, per la parte di assemblaggio informatico dei dati del Foran del Muss e di calibratura delle posizioni di ingresso, principalmente da A. Mosetti tra il 1996 ed il 2000. Per i rilievi si citano, sperando di non dimenticare nessuno: GTS, Speleo Klub "Aven", CAT, GS "L.V. Bertarelli", GS "Forun Julii Speleo", GGT, GSS, GS Monfalconese "Amici del Fante", CGEB, AXXXO, GSF, Società di Studi Carsici "A. F. Lindner", Ungarian Expedition Team e R. Antonini.

Bibliografia

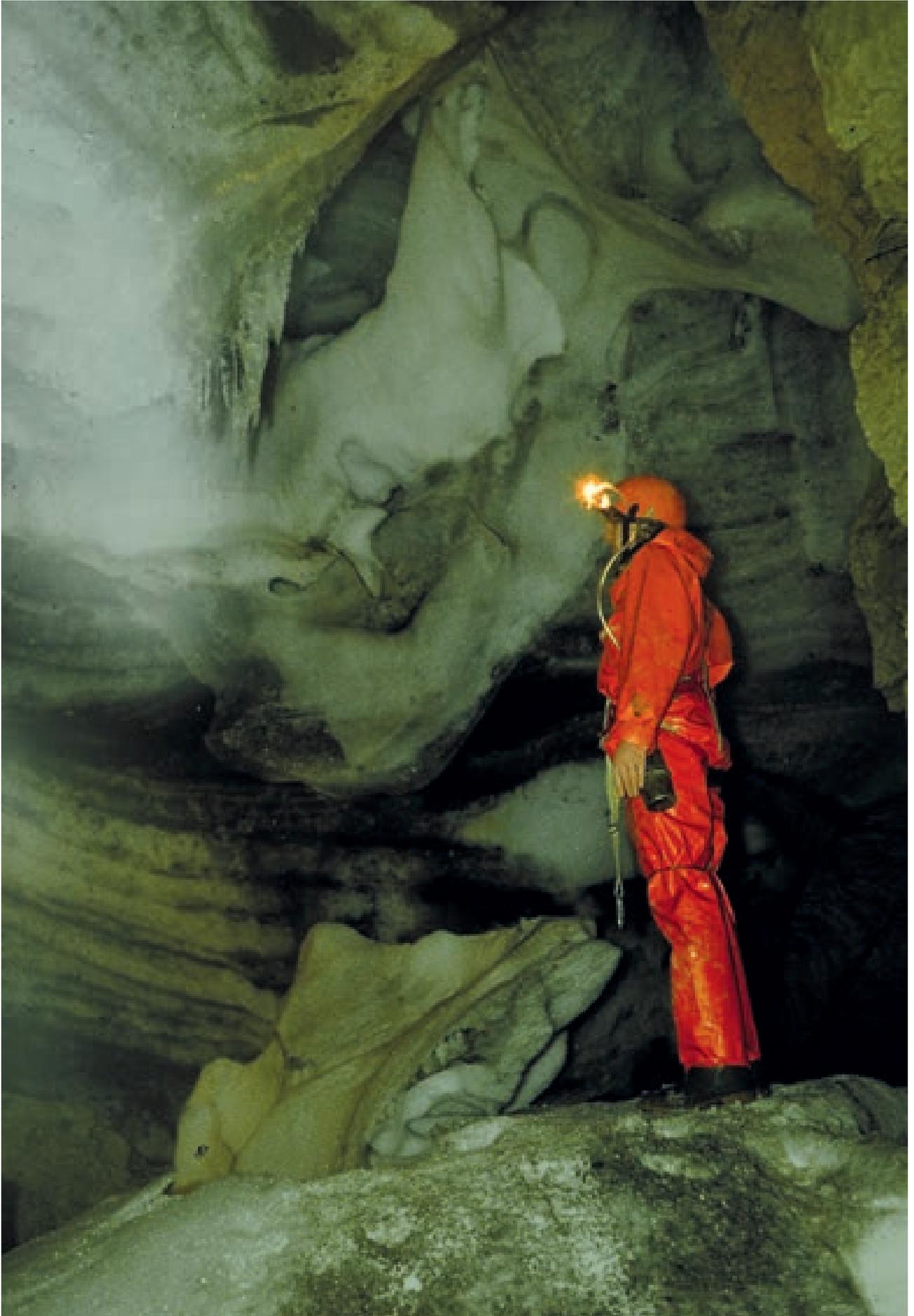
Aa. Vv. 2004 - Esplorazioni speleologiche sul Col delle Erbe. *Progressione*, n. 51 e 52.

BENEDETTI G., 1997 - Le ricerche speleologiche nell'area del Foran del Muss (Monte Canin). *Il Carso, Rivista del Gruppo Speleo. L. V. Bertarelli*, n. 10, pp. 19-24.

BENEDETTI G. & MOSETTI A., 2000 - Il Complesso del Foran del Muss (Monte Canin - Friuli Venezia Giulia). *Speleologia*, n. 42, pp. 3-20.

CASAGRANDE G., MOSETTI A. & ZAMPARO G., 1999 - Esplorazioni e conoscenze attuali della grotta Dobra Picka (Monte Canin, Alpi Giulie). *Atti VIII Convegno Regionale Friuli Venezia Giulia*, Trieste 1999, pp 79-86.

KRAUS M., 1992 - Il Complesso del Foran del Muss: utopia o futuro? *La nostra speleologia, rivista del CAT*, vol. XV, pp.17-24.



Il ghiacciaio sotterraneo della Fr 1234 (foto F. Savoia).

ANDREA BORLINI

LE CAVITÀ DEL SETTORE ORIENTALE DEL MASSICCIO DEL MONTE CANIN

Riassunto

Vengono descritti, suddivisi per settori, i sistemi sotterranei più importanti della porzione orientale del Massiccio del Canin. Si possono ricordare il Sistema del Col Lopic, Queen Mama, Amore Quanto Latte e Led Zeppelin.

Abstract

Main underground systems developing in the eastern part on Mt. Canin massif are here described. Deepest caves are: Col Lopic Complex, Queen Mama, Amore Quanto Latte and Led Zeppelin.

Introduzione

Viene proposta una panoramica suddivisa in zone delle cavità, delle esplorazioni e di prospettive future nel settore orientale del plateau carsico del Monte Canin.

La suddivisione delle zone, dettata da criteri di semplificazione e concentrazione delle grotte, è la seguente: settore A) Cima del Lago-Cima Inese; B) Cime Mogenza; C) Monte Robon-Monte Cergnala; D) Col Lopic; E) Pala Celar; F) Monte Poviz; G) Pic Majot.

Settore A: Cima del Lago-Cima Inese

Il settore A è la propaggine più orientale di tutto il massiccio del Canin ed anche una delle meno investigate; la zona comprende la vallata che da Cima del Lago scende verso il Lago del Predil, il pianoro carsico sotto Cima Inese, la Sella del Lago fino alle pareti orientali di Cima Mogenza Grande.

Cavità principali e note speleologiche

Tranne la Fr 1708 non sono presenti cavità con sviluppi importanti, ma ci sono alcune grotte potenzialmente interessanti: possiamo ricordare la Fr 3823, ampia fenditura che entra nella montagna percorsa da una discreta corrente d'aria. Il drenaggio di questo settore potrebbe fare riferimento sia alle sorgenti che alimentano il Lago del Predil, sia alla sorgente di Moznica in Slovenia.

Fr 1708 - Abisso I di Cima Inese

È la cavità più importante del settore A e si apre nel piccolo pianoro carsico sotto Cima Inese; la cavità è prevalentemente verticale con un susseguirsi di salti che portano alla massima profondità a -254 dove uno stretto meandro impraticabile pone fine all'avanzata.

Settore B: Cime Mogenza

Il settore comprende una parte del vasto pianoro carsico che si estende tra le due Cime Mogenza e la parte che scende da Mogenza Piccola a Sella Mogenza. In prossimità dell'ingresso principale della Fr 1678, è stato collocato nell'estate 2010 un bivacco a ricordo di Daniele Bertolutti speleologo del CSIF e assiduo frequentatore del plateau carsico del Canin.

Cavità principali e note speleologiche

In questo settore ci sono alcune grotte di una certa importanza con sviluppi anche orizzontali, che portano a ritenere che ci sia un esteso sistema sotterraneo quasi tutto da scoprire; un sostegno a quest'ipotesi è dato dalla presenza nella parte

slovena del pianoro di un abisso di 600 m di profondità e soprattutto un lungo meandro di circa 1 km di sviluppo. Come nella zona precedente il drenaggio delle acque potrebbe far capo sia alla sorgente Moznica sia al Lago del Predil.

Fr 1677 - Abisso di Cima Mogenza Piccola

L'abisso si apre su una evidente frattura e conta ben tre ingressi che si uniscono subito dopo e portano attraverso una serie di salti ad una galleria impostata su faglia con vari sprofondamenti; il primo di questi porta ad un primo fondo a -400. Continuando nella galleria si incontra un P 93 a cui segue dopo un breve tratto orizzontale un P 55 che porta alla massima profondi-

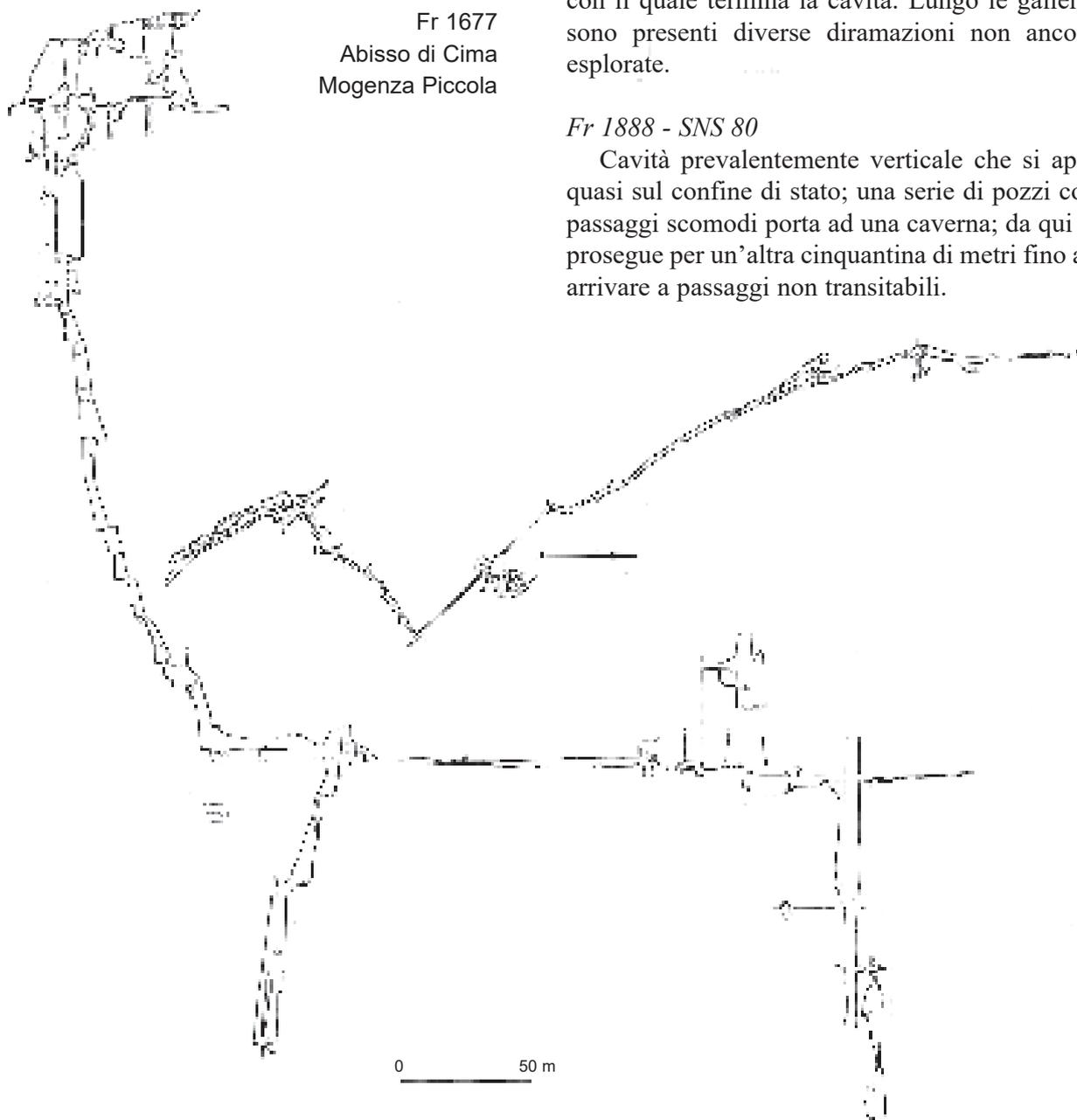
tà a -430; nella galleria restano ancora da vedere dei punti rimasti in sospeso.

Fr 1678 - Gran Meandro delle Cime Mogenza

Complessa cavità con ben 5 ingressi tra cui ricordiamo l'ingresso principale da cui prende nome anche la grotta situato a qualche decina di metri dal nuovo bivacco; la prima parte è suborizzontale con brevi salti intervallati da lunghi tratti a meandro che confluiscono in un'unica grande spaccatura verticale che funge da perno centrale. Il pozzone porta ad un primo fondo chiuso, mentre entrando in una finestra si accede ad un ampio canyon con vari saltini che portano a quota -250, da qui si percorre un nuovo livello di gallerie con buona corrente d'aria che portano ad un sifone con il quale termina la cavità. Lungo le gallerie sono presenti diverse diramazioni non ancora esplorate.

Fr 1888 - SNS 80

Cavità prevalentemente verticale che si apre quasi sul confine di stato; una serie di pozzi con passaggi scomodi porta ad una caverna; da qui si prosegue per un'altra cinquantina di metri fino ad arrivare a passaggi non transitabili.



Settore C: Monte Robon - Monte Cergnala

Il settore si estende dalla vallata di Sella Mogenza verso il Monte Robon, include l'anfiteatro tra il Monte Cergnala e Cima Confine ed una porzione di territorio tra le pareti occidentali del Monte Robon ed il Col Lopic.

Cavit  principali e note speleologiche

La zona presa in esame   abbastanza ampia, con caratteristiche differenti, perci    necessario suddividerla in porzioni pi  limitate.

Partendo dalla zona del Monte Robon incontriamo abissi prettamente verticali con pozzi intervallati da stretti meandri attivi di cui l'esempio principale   l'Abisso De Gasperi; spostandoci ad E nel pianoro che si apre tra Sella Mogenza e il Robon troviamo l'unico esempio di grotta suborizzontale fossile nella Fr 4418, mentre le altre cavit  seguono pi  o meno lo schema del Monte Robon descritto in precedenza. La terza sottozona si trova sotto la base della parete W del Monte Robon, nettamente separata dalle precedenti da una faglia che da origine al Rio Robon, non sono presenti cavit  di rilevante importanza; l'ultima sottozona   il pianoro che si trova sotto le pareti di Cima Confine e del Monte Cergnala,

zona strategica che potrebbe far parte del "sistema sloveno"; la cavit  Fr 3349 confermerebbe quest'ipotesi. Il deflusso idrico delle altre tre sottozone risulta ancora ignoto nonostante un tentativo fallito di colorazione.

Fr 1128 - Inghiottitoio sotto il Monte Cergnala

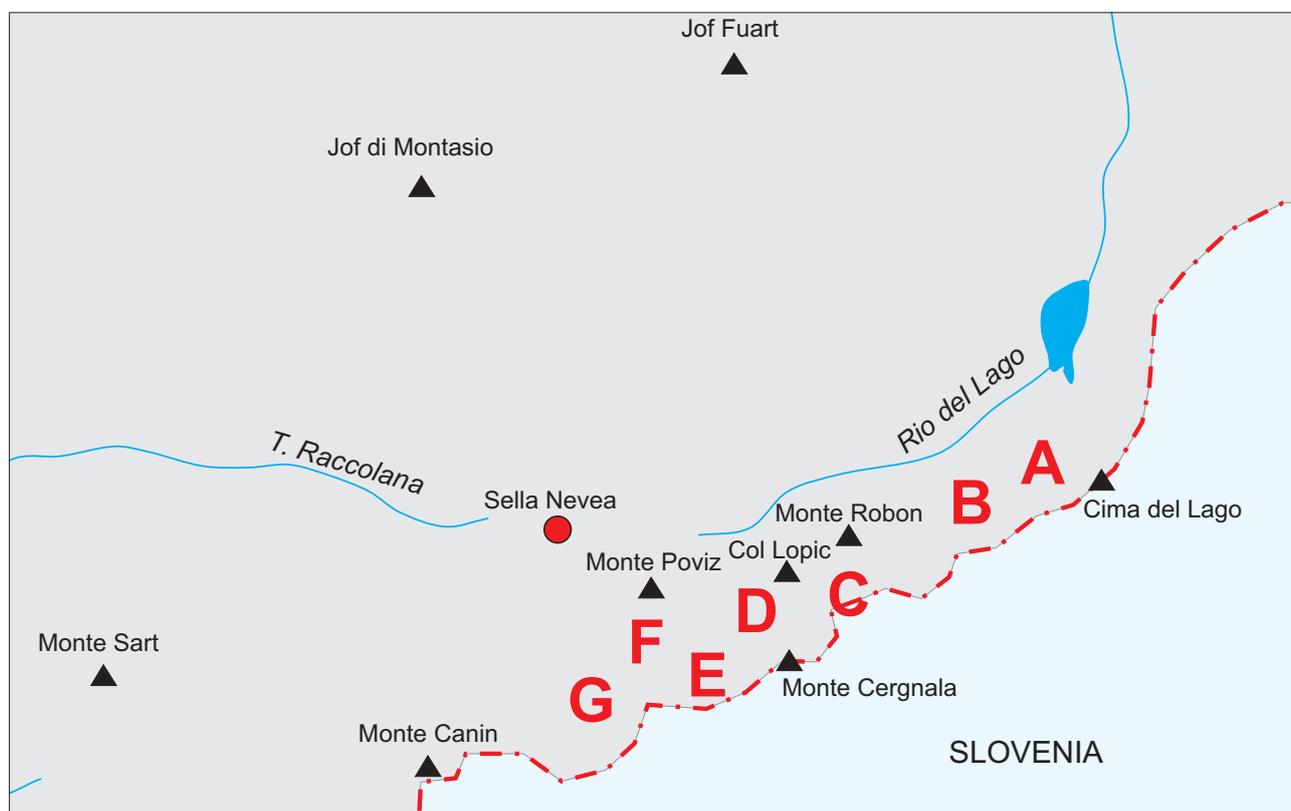
Inghiottitoio di modesta profondit  che termina in una caverna intasata dalla ghiaia.

Fr 1130 - Pozzo II sul Monte Robon

Cavit  con tre ingressi che si uniscono in un'unica verticale quasi completamente occupata da un notevole deposito di neve e ghiaccio. Oltre questo punto si incontra un comodo canyon che porta attraverso una sequenza di salti al fondo a quota -235; uno stretto meandro soffiante e una finestra con pozzo inesplorato restano le ultime chance di prosecuzione.

Fr 1234 - Inghiottitoio sulla parete E del Monte Robon

Cavit  particolare per la presenza di un consistente deposito di ghiaccio all'interno. Un pozzo verticale di circa 70 m porta a due vaste sale sovrapposte, un cunicolo in discesa chiuso in fessura potrebbe essere la via per proseguire.



Localizzazione dei settori citati nell'articolo.

La grotta è interessata da una buona circolazione d'aria.

Fr 1235 - Abisso G. B. De Gasperi

È l'abisso più profondo del settore C ed è stato dedicato ad uno dei più famosi speleologi friulani; una lunga spaccatura è l'ingresso dell'abisso che nella prima parte si approfondisce con una sequenza di pozzi tra cui spicca il P 98 che porta al primo fondo a -261 chiuso in frana. Attraverso una finestra si imbecca un comodo meandro fortemente inclinato che scende a salti fino al P 53, pozzo sormontato da un ampio

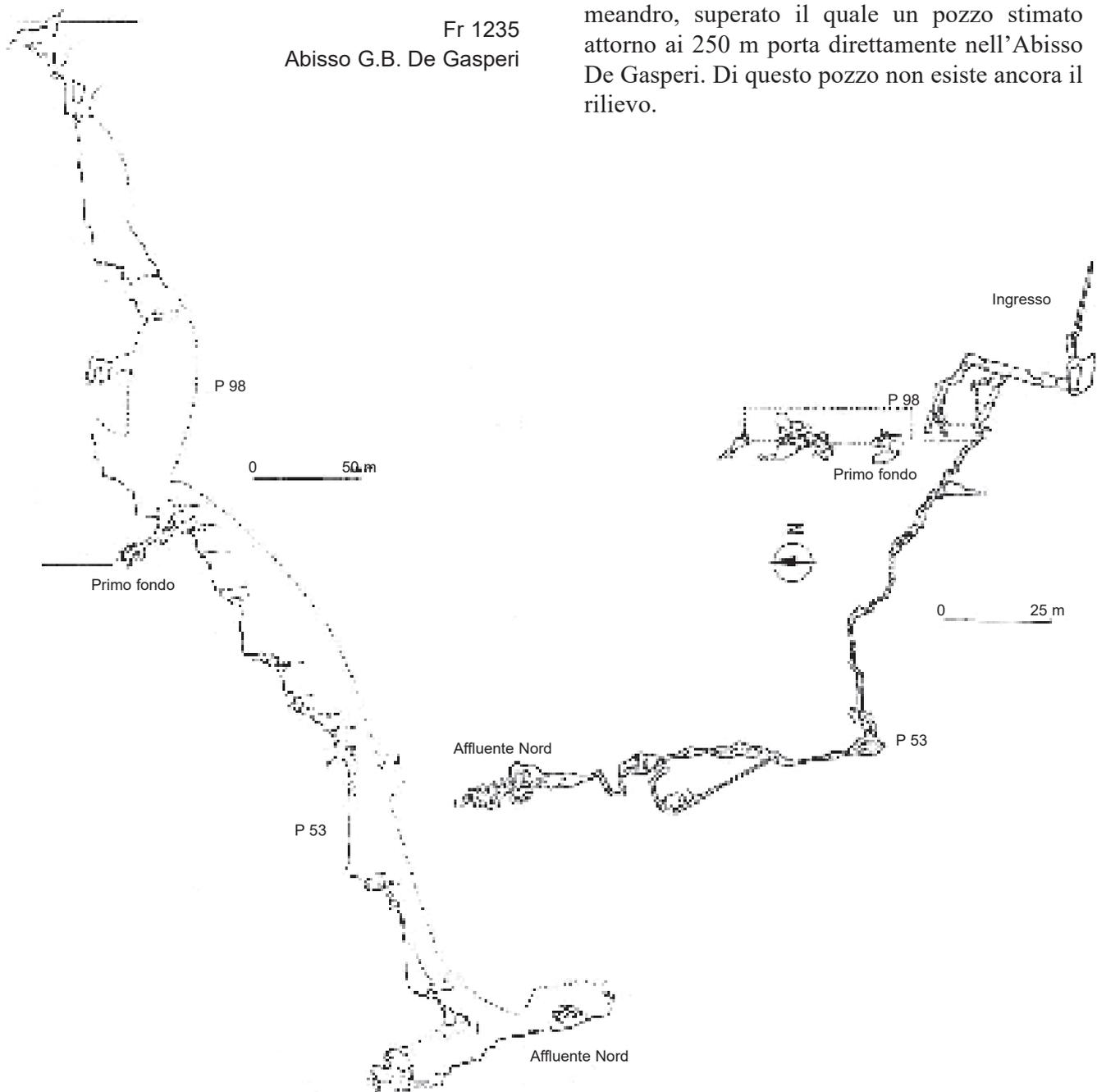
camino attivo e dove probabilmente si innesta la Fr 1676. Un'altra sequenza di pozzi porta sul fondo del P 20 dove si incontra un arrivo attivo lungo una cinquantina di metri; verso valle si arriva alla frana finale a quota -512 senza possibilità di proseguire.

Fr 1419 - Abisso II sul Monte Robon

Una galleria molto inclinata porta ad un bivio: la prima via scende con una serie di salti fino a -130 m, la seconda con una serie di pozzi alternati a fessure termina in frana.

Fr 1676 - Pozzo LVIII sul Monte Robon

Una sequenza di pozzi porta ad uno stretto meandro, superato il quale un pozzo stimato attorno ai 250 m porta direttamente nell'Abisso De Gasperi. Di questo pozzo non esiste ancora il rilievo.





Ingresso della Fr 1130 (foto A. D'Andrea).



Pozzo interno della Fr 1130 (foto A. D'Andrea).

Fr 1838 - Pozzo Il sopra il Pian delle Loppe

Cavità dalla notevole circolazione d'aria, una serie di salti impostati su un'unica frattura portano al fondo dove un masso incastrato preclude per il momento l'avanzata.

Fr 3349 - Grotta MC 2 96

Galleria suborizzontale che si apre su una cengia sotto le pareti del Monte Cergnala: è probabilmente il relitto di un vecchio condotto idrologicamente appartenente al blocco S del Canin.

Fr 3664 - Grotta sulla parete W del Monte Robon

Cavità suborizzontale abbastanza complessa interessata da ampi fenomeni di crollo; anche in questa grotta la circolazione d'aria è molto evidente.

S.n. - CL 49 Grotta del mare di nuvole

L'ingresso si trova vicino alla Fr 1838 e come quest'ultima è interessato da una forte circolazione d'aria da ingresso "meteo" basso; una condotta discendente porta ad una saletta con varie diramazioni che per il momento non chiariscono il mistero della corrente d'aria iniziale.

Fr 4418 - Grotta presso la sorgente

Cavità suborizzontale, testimonianza di antichi deflussi idrici; una condotta in discesa conduce ad un bivio: il ramo A consiste in una serie di salti arrampicabili che termina su un livello freatico di strette condotte non esplorate. Il ramo B invece è un lungo meandro con comode condotte in testa che termina con una frattura verticale con relativa strettoia; in alto una fessura da disostruire convoglia tutta l'aria della grotta.

Settore D Col Lopic

Comprende il Col Lopic e un settore a S del sentiero Cai 637, fino ad un enorme depressione situata a poco meno di 2000 m di quota.

Cavità principali e note speleologiche

In questo settore si trova uno dei maggiori complessi del settore E, infatti il complesso del Col Lopic si estende per oltre 4 km in cui si intrecciano rami attivi e rami fossili senza una direzione preferenziale; l'altro abisso di questa zona è la Fr 3533 che ha in comune con il com-



Caverna di crollo in una cavità del Col Lopic.



Uno dei primi pozzi della grotta CL39 sul Col Lopic: le morfologie sono quelle tipiche delle cavità del Monte Canin (foto A. D'Andrea).

plesso un lungo e fossile meandro con direzione opposta.

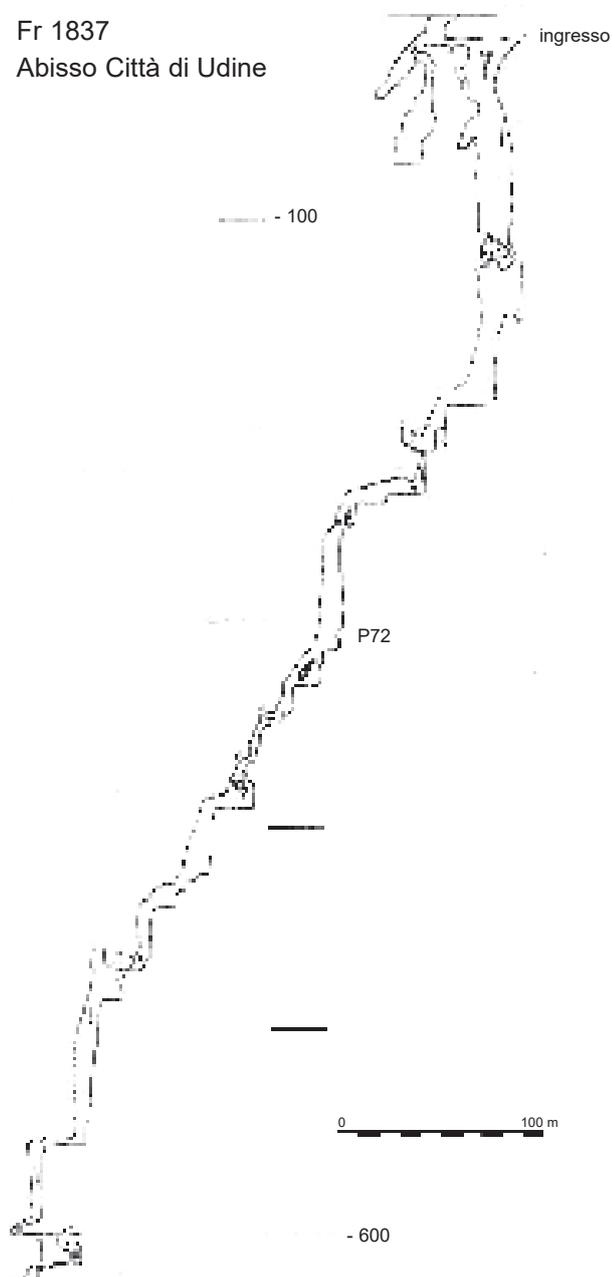
Rispetto al settore C qui le morfologie fossili sono molto più sviluppate e le violenti correnti d'aria degli ingressi bassi fanno pensare ad un sistema molto più esteso dell'attuale. L'idrologia di questo settore, senza un collettore e con sorgenti molto lontane, resta un mistero.

Fr 1837 - Abisso Città di Udine

Profondo abisso fortemente condizionato dalla faglia iniziale; alla base del pozzo d'accesso si incontrano due vie: la prima porta verso un primo fondo a -100, la seconda con una serie di pozzi di buona profondità porta rapidamente a -300. Qui

Fr 1837

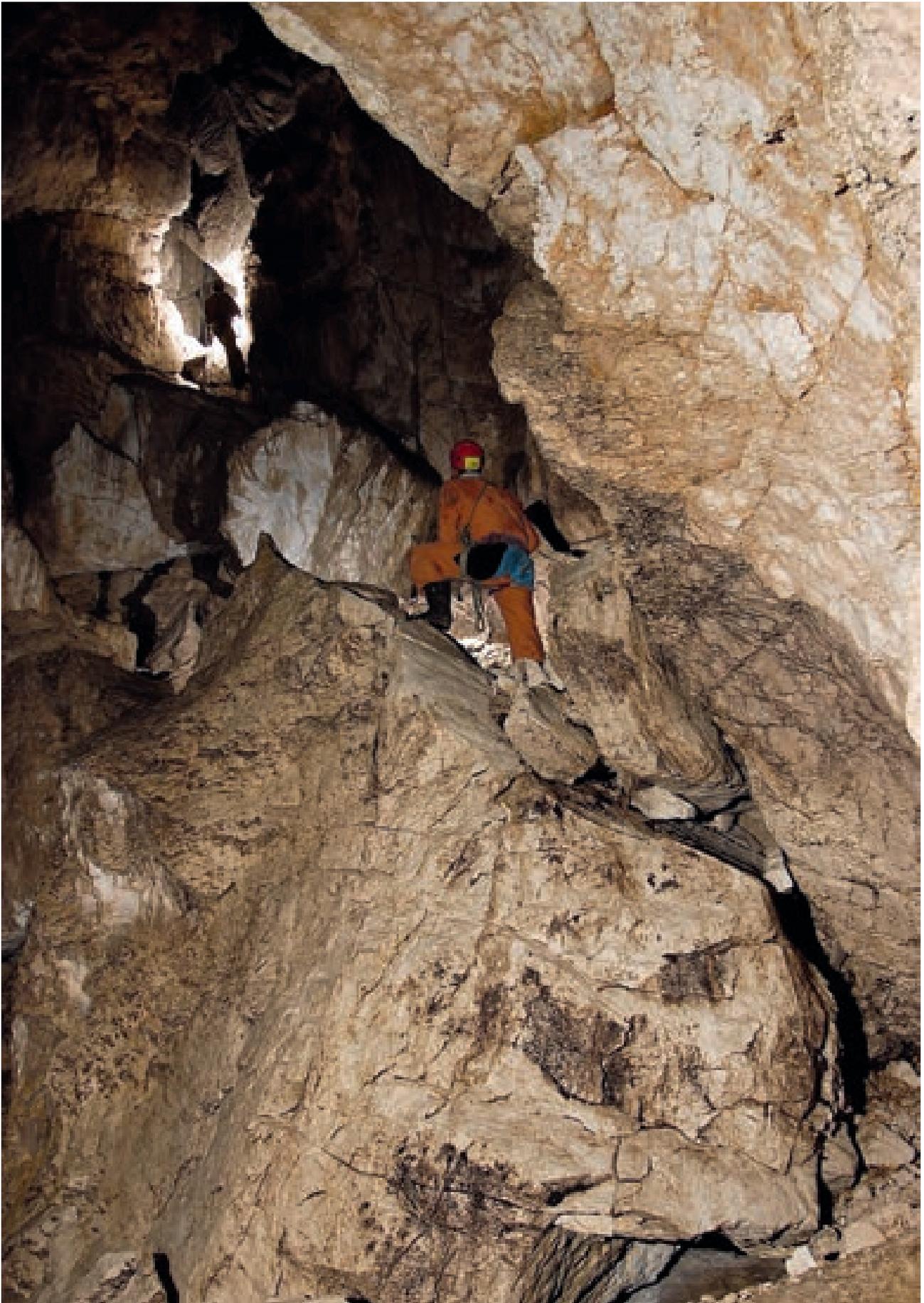
Abisso Città di Udine



la cavità cambia morfologia e si percorre uno stretto meandro fossile che via via si approfondisce con una lunga sequenza di brevi verticali; passata una fessura si scende nuovamente dei pozzi profondi raggiungendo l'attuale limite esplorativo a -625 m.

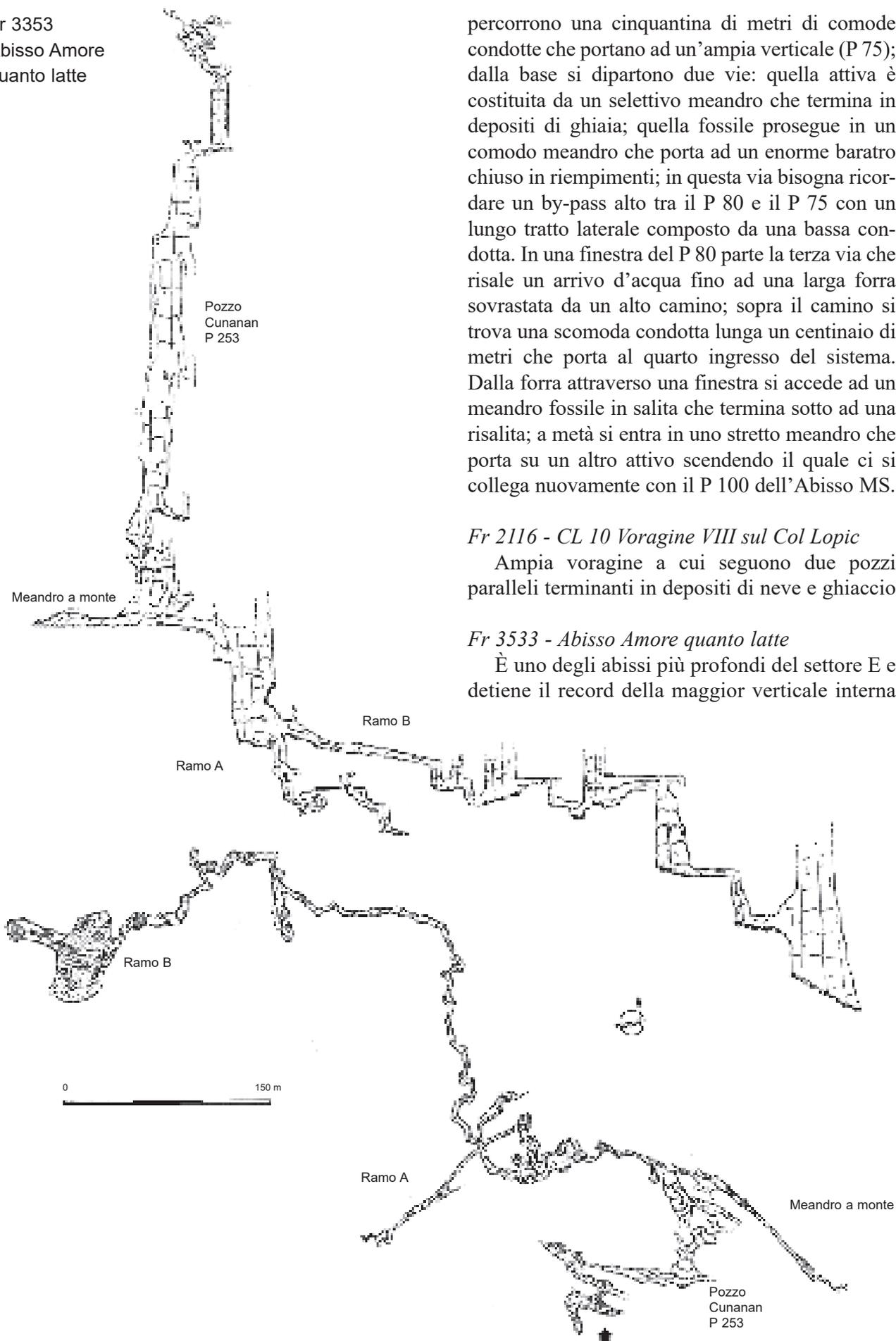
Fr 2113, 2380, 2982, 4061 - Complesso Col Lopic

È la seconda cavità più estesa del settore E del Canin, con 4 ingressi e 4600 m di sviluppo; le due principali cavità che compongono il complesso sono l'Abisso Modonutti-Savoia (Fr 2380) e la Grotta del Fiume Vento. Cominciando dal primo si percorre uno stretto meandro iniziale (dove si innesta anche la Fr 2113) a cui segue una serie di pozzi che terminano a -200m, dove inizia un lungo meandro. In uno dei pozzi precedenti, da una finestra si accede ad una diramazione laterale che con alcune belle verticali, tra cui un P 80, porta ad un primo fondo a -280. Ritornando al meandro, a cui si sovrappongono delle condotte fossili, si arriva sopra un'ampia verticale (P 100) che precede una zona abbastanza caotica in cui c'è il punto di giunzione tra le due cavità; tralasciando brevi diramazioni si arriva davanti ad un bivio: nel primo caso si scende seguendo la via percorsa dai primi esploratori, nell'altro si imbecca una condotta fossile suborizzontale. Nel primo caso si affronta una sequenza di salti verticali che divengono via via più attivi; a -600 circa l'andamento dei pozzi si allinea su una frattura e porta verso il fondo della cavità rappresentato da una condotta semi allagata. Tornando al bivio e percorrendo la condotta fossile si arriva ad una serie di salti che portano alla partenza di un lunghissimo meandro di mezzo chilometro con condotte in testa; a metà circa le condotte si staccano dalla via principale e dopo un breve percorso in salita portano ad un pozzo chiuso sul fondo. Percorrendo l'ultimo tratto di meandro e superando due brevi salti si arriva in un ampio salone impostato su faglia; la discesa del pozzo situato al centro porta al fondo chiuso in fessure soffianti. La Fr 2982 inizia con uno scomodo cunicolo fortemente soffiante che porta sopra ad un pozzo di 80 m; da qui partono diverse vie, alcune delle quali costituiscono dei by-pass. Semplificando si possono individuare 3 vie distinte. La principale si prende dalla base del P 80 percorrendo delle condotte via via più scomode si arriva in una sala dove è stato allestito il campo base; un altro salto porta nella zona di giunzione con l'Abisso MS. Sempre dalla base del P 80 si



CL39 sul Col Lopic (foto A. D'Andrea).

Fr 3353
 Abisso Amore
 quanto latte



percorrono una cinquantina di metri di comode condotte che portano ad un'ampia verticale (P 75); dalla base si dipartono due vie: quella attiva è costituita da un selettivo meandro che termina in depositi di ghiaia; quella fossile prosegue in un comodo meandro che porta ad un enorme baratro chiuso in riempimenti; in questa via bisogna ricordare un by-pass alto tra il P 80 e il P 75 con un lungo tratto laterale composto da una bassa condotta. In una finestra del P 80 parte la terza via che risale un arrivo d'acqua fino ad una larga forra sovrastata da un alto camino; sopra il camino si trova una scomoda condotta lunga un centinaio di metri che porta al quarto ingresso del sistema. Dalla forra attraverso una finestra si accede ad un meandro fossile in salita che termina sotto ad una risalita; a metà si entra in uno stretto meandro che porta su un altro attivo scendendo il quale ci si collega nuovamente con il P 100 dell'Abisso MS.

Fr 2116 - CL 10 Voragine VIII sul Col Lopic

Ampia voragine a cui seguono due pozzi paralleli terminanti in depositi di neve e ghiaccio

Fr 3533 - Abisso Amore quanto latte

È uno degli abissi più profondi del settore E e detiene il record della maggior verticale interna

del Canin italiano, il pozzo A. Cunanan di ben 293 m; la prima parte dell'abisso è una sequenza di pozzi (tra cui il P 293) che portano in breve a -500. Alla base dell'ultimo pozzo, la grotta si divide in due rami: il ramo A chiude in due fondi distinti a -600 su pseudo sifone e riempimenti in ghiaia; il ramo B invece continua con un lungo meandro intervallato da salti fino ad una sala; da qui si risale una frana e si ritorna in meandro separato da alcuni pozzi che portano verso il fondo costituito da un ampio salone sormontato da un camino alla quota di 1270 slm.

Fr 4261 - Cueva de las ketchup

Cavità con discreto sviluppo, si apre con un pozzo a cui seguono altri brevi pozzi che portano ad un livello di condotte in parte fossili ed in parte attive. Dal sifone d'uscita si entra in un comodo meandro che termina in fessure impraticabili; dalla testa del meandro si staccano delle condotte fossili che terminano in una frana con buona corrente d'aria.

S.n. - CL 38 Grotta dei pirati

Dalla fessura d'ingresso disostruita (notevole circolazione d'aria) si scende un primo tratto ver-

ticale e poi si percorre un meandro a tratti scomodo che si collega con la Fr 4261 vicino al sifone d'uscita.

S.n. - CL 39 Grotta del papi

Cavità con due distinti rami: il primo è una sequenza di comodi pozzi che porta ad una sala chiusa in frana, il secondo è uno stretto meandro terminante in strettoia interessata da una discreta corrente d'aria uscente.

Settore E Pala Celar

È il pianoro carsico più vasto e promettente del settore orientale; in questa suddivisione è stato ristretto limitandolo dalle creste di confine alle quote comprese tra 1900 e 2000 m e tracciando una linea N-S dalla cima del Monte Golovec nella parte occidentale.

Cavità principali e note speleologiche

In quest'area si concentrano gli abissi più importanti dal punto di vista esplorativo: la Fr 3097, con i suoi 5 km di sviluppo e le sue condotte fossili di dimensioni eccezionali per il settore



Ingresso dell'Abisso Queen Mama (foto R. Antonini).

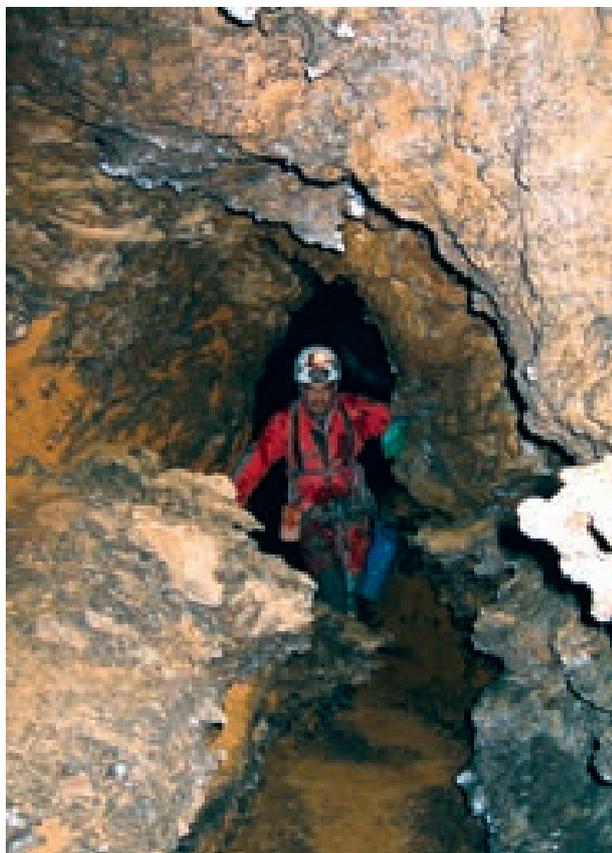
orientale, è la cavità principale della zona con le maggiori prospettive esplorative; l'Abisso dei Led Zeppelin che si sviluppa nel centro di Pala Celar e gli altri abissi della zona caratterizzati da morfologie fossili sviluppate fanno pensare alla prossima nascita di un nuovo complesso. L'idrologia sotterranea è legata principalmente al sistema carsico sloveno con dispersioni in varie altre sorgenti.

Fr 494 - Abisso I di Pala Celar

Cavità prevalentemente verticale con due ingressi che si uniscono a -70; entrambi i fondi chiudono in strette fessure, da una delle quali fuoriesce una discreta corrente d'aria.

Fr 3093 - NET 8

Dalla stretta parte iniziale si scende due comodi pozzi dalla base ingombra di grossi massi; un altro stretto passaggio porta ad un ambiente di frana abbastanza caotico con possibili vie di prosecuzione in basso. La via principale si trova tenendosi alti ed imboccando un lungo e tortuoso meandro che termina alla partenza di un pozzo; la discesa conduce ad un vasto salone in cui si potrebbe celare la probabile prosecuzione.



Abisso Queen Mama (foto R. Antonini).

Fr 3097 - Abisso Queen Mama

Un comodo ingresso a condotta immette in una zona franosa che dà accesso a delle ampie e comode verticali in ambienti fossili; in questo tratto si innesta anche l'altro ingresso della cavità situato oltreconfine. Le vie attive si spingono fino a -800 m di profondità con una serie di pozzi comodi dove chiudono in riempimenti di ghiaia con circolazione d'aria. La via fossile parte da -200 circa e si snoda con una lunga condotta di grosse dimensioni intervallata da brevi pozzi, a parte un lungo traverso per superare un ampio baratro a metà percorso; dopo circa 1 km di percorso si arriva alla parte terminale, costituita da una ciclopica frana solo in parte superata seguendo la via dell'aria.

Fr 3141, 3532 - Complesso Net 10-La storia infinita-Abisso del Pero

Nella Fr 3141 dopo il pozzo iniziale si scende una profonda verticale di 160 m arrivando all'imbocco di uno stretto cunicolo che termina alla partenza di un altro profondo pozzo; l'ampia verticale prosegue con un altro salto che conduce ad un enorme salone sovrastato da un imponente arrivo (collegamento con la Fr 3532). Tra i massi del salone si trova la continuazione dell'abisso



Abisso Queen Mama (foto R. Antonini).

Fr 3097
Abisso Queen Mama





Rilevatori:
 R. Antonini
 G. Antonini
 S. Borghi
 G. Pintar
 P. Sussan
 S. Savio
 P. Squassino

con un breve salto seguito da un pozzo da 100 m; la cavità continua sempre verticale con altri salti in sequenza intervallati da brevi e stretti passaggi intermedi. Dopo l'ultimo pozzetto si arriva in una zona di frana con scarse possibilità di prosecuzione. La Fr 3532 è un comodo abisso in gran parte fossile; la prima sequenza di salti verticali porta all'imbocco di un lungo meandro intervallato da piccoli salti fino ad un'ampia sala da cui si dipartono tre vie. La prima finisce sotto un arrivo, mentre le altre due con percorsi diversi si riuniscono in una saletta oltre la quale si percorre una comoda condotta fossile; dopo un centinaio di metri di percorso si arriva alla partenza di due ampie verticali che portano al salone delle meteore.

Fr 3394 - Abisso dei Led Zeppelin

È l'abisso più profondo del settore E del Canin, ma soprattutto può rappresentare un importante tassello di collegamento tra la parte italiana e quella slovena (da una colorazione effettuata nel 1997 risulta che la maggior parte delle acque dell'abisso ha come risorgenza principale Glijun nel versante sloveno). La prima parte dell'abisso si caratterizza con una sequenza di piccoli pozzi alternati a brevi tratti di meandro

con direzione principale NW. A -300 m la cavità cambia direzione e si imposta su un nuovo sistema di faglie che hanno generato delle interessanti condotte fossili; sul successivo P 97 la cavità cambia di nuovo direzione e si dirige verso NE riprendendo la sequenza pozzo-meandro fino a -600 m dove si incontra una zona abbastanza caotica. Tralasciando l'arrivo fossile si prosegue sul ramo attivo, raggiungendo con delle vecchie gallerie freatiche il centro di un vasto salone; in questa zona un importante arrivo attivo si unisce al precedente formando un torrente sotterraneo della portata di circa 50-60 l/s. A causa del contatto tra calcare e dolomia si vengono a creare gallerie di crollo impostate sulla direzione WSW fino ad una grande frana, superata la quale si scende fino a ritrovare il torrente che sifona poco dopo a quota -960 m. Recenti esplorazioni hanno trovato delle gallerie parallele che hanno superato l'attuale fondo portando il Led Zeppelin ad entrare nel prestigioso club dei -1000 e riaperto la via verso le sorgenti slovene.

S.n. - Grotta Bartok

Ultima scoperta in zona, si apre sul fianco di una dolina e la prima parte è costituita da un



Il sifone nella Sala del campo dell'Abisso Led Zeppelin (foto P. Manca).

meandro fossile che scende con alcuni piccoli salti fino a -100; da qui si dipartono due vie: la prima è la via principale e continua con una serie di pozzi attivi, la seconda passa attraverso una finestra e scende fino a -250 dove l'esplorazione è ancora in corso. Seguendo la via principale si arriva alla profondità di -200 da dove parte un breve meandro fossile seguito da un ampio pozzo; dalla base di quest'ultimo parte una lunga galleria fossile percorsa da una forte corrente d'aria che termina in frana.

Settore F: Monte Poviz

Il settore F comprende il Monte Poviz e le propaggini meridionali dell'altopiano di Pala Celar.

Cavit  principali e note speleologiche

Il complesso Findus-Casermette   la cavit  principale con quasi 4 km di sviluppo; le morfologie delle cavit  della zona sono contraddistinte da grandi verticali collegate da tratti a meandro, mentre le condotte si trovano solamente nelle zone terminali. Da segnalare la presenza, in un'area abbastanza limitata tra Col Lopic e Poviz, di concrezionamento legato ad una diversa tipologia di calcare. Il deflusso delle acque sotterranee non   conosciuto, anche se probabilmente   legato alle sorgenti italiane piuttosto che a quelle slovene.

Fr 936, 2855, 3138 - Complesso Findus-Casermette

Il complesso comprende tre grotte di cui le principali sono l'Abisso Capitan Findus e la Grotta delle Casermette; il primo scende con una sequenza molto ravvicinata di salti fino ad un primo fondo a -300; poco prima, percorrendo uno stretto meandro, si arriva ad un'imponente verticale di 280 m, snodo cruciale con varie prosecuzioni. Dalla base percorrendo il ramo principale si entra in un lungo meandro intervallato da modesti salti fino alla sala finale ricoperta da fango nero indizio di vicinanza al livello di base. Poco prima della sala un evidente arrivo porta ad un altro bivio: verso S si risale un ventoso meandro fino ad una sala in frana; verso W si percorrono delle condotte semiallagate che portano alla base di un'ampia verticale di 160 m di cui si riparer  in seguito. Tornando al P 280 attraverso

due finestre si entra in due rami distinti: il primo con una serie di pozzi porta ad un fondo a -720; il secondo con un meandro spezzato da alcuni salti porta alla grande verticale di 160 m citata in precedenza. La Grotta delle Casermette inizia con un nevaio a cui seguono brevi tratti orizzontali intervallati da modeste verticali fino al pozzo di giunzione con la Fr 936; questa breve cavit  terminava nella saletta successiva al pozzo. Poi passando una fessura si arriva ad un ampio pozzo a cui segue un comodo meandro che termina su un enorme baratro profondo 270 m. La prima via seguita dagli esploratori inizia poco sotto la partenza del pozzo con un comodo meandro seguito da alcuni salti che portano ad una caverna allungata; il ramo prosegue con una scomoda e ventilata frattura lunga un centinaio di metri a cui segue una saletta con arrivi d'acqua. Un altro tratto a meandro intervallato da un salto porta alla giunzione con l'Abisso Capitan Findus sul pozzo da 160 m. Ritornando al baratro di 270 m, dalla base si segue un lungo meandro attivo che porta ad un sifone terminale a -770 m.

Fr 1679 - Abisso del Poviz

Dallo stretto ingresso si scendono una serie di pozzi che portano alla profondit  di -80; da qui si biforcano due vie: la prima con direzione SE   una lunga forra approfondita da vari salti che porta ad un primo fondo chiuso in fessure intransitabili. La seconda via, con direzione W, scende con brevi salti fino alla partenza di un ampio pozzo da 150 m; il fondo chiude tra massi e neve.

Fr 1949 - Fessura ad E del Monte Poviz

L'ingresso   una lunga fessura con diversi pozzi con il fondo ingombro di depositi nivali; il pozzo pi  orientale potrebbe essere collegato con la Fr 4153, mentre la via principale si trova nel pozzo situato pi  ad W. Scendendo una sequenza di salti si arriva alla partenza di un breve meandro; oltre altri brevi salti con un pozzo da 40 m finale. Sul fondo una fessura non transitabile porta ad un pozzo inesplorato.

Fr 1950 - Grotta della Gronda Pipote

Dalla frattura d'ingresso si arriva in una caverna ingombra di neve che occlude la via di prosecuzione, dal lato opposto si percorre uno scomodo meandro che porta alla partenza di un P 120

terrazzato con brevi diramazioni laterali. Dal fondo si prosegue in una galleria cui segue un comodo meandro che lascia il posto ad un'altra sequenza di profondi pozzi intervallati da un altro breve tratto di meandro; sotto l'ultimo pozzo la cavità cambia direzione dirigendosi verso E. L'ultima parte di grotta è caratterizzata da forme meandreggianti interrotte da brevi salti; una caverna ingombra di fango nero, a cui segue un cunicolo terminante in una cavernetta, segna la fine della cavità.

Fr 2143 - Abisso III del Monte Poviz

Cavità con vari ingressi che convergono in una saletta ingombra di deposito nivale; si scende tra parete di roccia e neve un centinaio di metri arrivando ad uno slargo con successiva strettoia non superata in ghiaccio e pozzo successivo inesplorato.

Fr 2637 - Abisso Maurizio Martini

Dopo il pozzo iniziale si scende una serie di pozzi che portano ad un primo fondo con deposito di neve; superato uno stretto pozzo si scende una serie di pozzi di media profondità fino ad un ampio terrazzo. Seguendo la parte fossile si con-

tinua a scendere un'altra sequenza di piccoli salti fino ad un bivio; si tralascia di nuovo la via attiva e si scende in un unico approfondimento fossile intervallato da brevi ripiani fino alla saletta terminale. Tra depositi di fango nero si apre uno stretto meandro non esplorato.

Fr 4153 - CL 40 Grotta del tonno

Dopo un primo tratto meandreggiante si scende un modesto salto e si percorrono delle condotte con segni di concrezionamento; alla fine di queste si trova un grande ambiente quasi interamente occupato da un potente deposito nivale. La via discendente si ferma su un pozzo ancora inesplorato, la via in salita molto probabilmente si collega alla Fr 1949.

Settore G: Pic Majot

L'ultima zona oggetto di descrizione ha come punto centrale il Pic Majot, chiuso verso S dalla vallata di Sella Prevala e dalle creste di confine, e verso W dalla zona prossima alla funivia (zona che visto i recenti sviluppi merita una descrizione a parte).



L'area del Monte Poviz (foto A. D'Andrea).

Cavit  principali e note speleologiche

In questo settore non sono presenti grotte di grande sviluppo; nella zona vicina alla funivia prevalgono le cavit  meandreggianti con modeste verticali, mentre nella parte vicina a Pala Celar si trovano grotte con andamento pi  verticale.

I deflussi idrici delle grotte del settore potrebbero essere differenti, in parte anche legati alla grossa faglia di Sella Prevala.

Fr 648 - Meandro presso il Pic Majot

Stretto meandro che raccoglie le acque di scioglimento nivale; il torrentello che percorre l'ultima parte si perde tra le ghiaie della cavernetta finale.

Fr 2756 Abisso I a N del Pic Majot

Un susseguirsi di modeste verticali porta ad una saletta in frana; da questa un basso cunicolo porta ad un altro piccolo ambiente oltre il quale la cavit  diventa impraticabile.

Fr 2757 Abisso II del Pic Majot

La cavit  inizia con un cunicolo in discesa che porta alla partenza di una sequenza di salti con pi  diramazioni; in ogni caso tutte le vie portano ad una sala a -150 m. Da qui si prosegue in meandro che con alcuni brevi salti porta al fondo della cavit .

Fr 2889 Abisso Pack man

Cavit  caratterizzata dalla presenza di estese zone franose che rendono l'esplorazione particolarmente pericolosa. Dal cunicolo d'ingresso si scende una sequenza di pozzi contraddistinti dalla presenza di ingombranti massi intercalati da strettoie e brevi meandri; il vano terminale  

costituito da una sala chiusa da depositi sabbiosi; l'arrivo attivo probabilmente drena le acque della conca del Prevala.

Fr 3212 Abisso OP 3

Uno stretto cunicolo immette in un pozzo di 50 m a cui seguono altri 2 pozzi impostati nella medesima direzione che portano ad una caverna, in cui   presente un camino collegato all'esterno (  presente d'inverno un cono di neve). Da qui un P60 franoso porta all'ampia sala Godzilla (130x70 metri), a cui si arriva anche attraverso uno stretto meandrino che si stacca dalla via principale e pi  comoda al fondo, costituita da una rapida successione di pozzi intervallati da brevi meandri o ambienti di frana. Segue un tondeggiante P 86; dalla cui base partono delle ventose condotte con ringiovanimento attivo che portano su una profonda verticale di 170 m. Alla base di questo pozzo la via verso il fondo   costituita da brevi tratti di meandro e profonde verticali; tutti allineati in direzione NNO-SSE, finendo alla base di un P76 con alcuni accenni di gallerie subito intasate da crolli, alla profondit  di 624 metri. A met  dello stesso pozzo   presente un livello di condotte freatiche relitte.

Fr 4000 Abisso Domus de Janas

Una successione di brevi e stretti pozzi porta ad un'ampia verticale, alla base della quale si scende lungo un ghiaione inclinato; superata una strettoia in frana si percorrono 50 m di condotte suborizzontali fino ad un laghetto. In questo punto la cavit  si sviluppa con un comodo meandro percorso da un torrentello che scende con alcuni brevi salti; nella parte terminale si seguono tratti di condotta molto fangosi fino ad un pozzo a campana che porta ad un profondo lago.



Il Monte Cimone (foto I. Pecile).

PAOLO MADDALeni

LE CAVITÀ NELLA PORZIONE SETTENTRIONALE DELLE ALPI GIULIE

Riassunto

Vengono descritte le cavità delle Alpi Giulie al di fuori del settore del Canin. Alcune grotte di un certo interesse sono presenti fra Montasio e Cimone.

Abstract

Caves of the Julian Alps, outside the Mt. Canin massif, are here described. Between them, some interesting underground systems are known in the area between Mt. Montasio and Mt. Cimone.

Come sottolineato più volte in questo volume, il massiccio del Monte Canin rappresenta uno dei maggiori centri di interesse speleologico mondiale; le rimanenti aree delle Alpi Giulie italiane paiono invece avere una vocazione speleologica poco significativa. Sono comunque presenti cavità di un certo sviluppo (Maidirebanzai supera i 1800 m di sviluppo ed i 230 di profondità) anche se, nella maggior parte dei casi, si tratta di vaste ma semplici caverne. La scarsa significatività speleologica è legata alle litologie affioranti e, in parte, alle difficoltà logistiche, come nel caso del Monte Cimone, ad occidente del Montasio.

Di seguito vengono descritte, suddivise per aree, alcune della cavità più interessanti.

Val Saisera

Grotta di Val Saisera (Fr 167)

Grotta di circa 82 m di sviluppo con un dislivello di 31 m, mentre l'altezza è di ben 13 m; in condizioni favorevoli è possibile scorgerla anche dalla malga. È situata a circa 1,5 km a SW da

Malga Saisera, sotto la parete del Montasio, all'inizio del sentiero che conduce al Bivacco Stuparich.

Caverna della Spragna (Fr. 2649)

Si percorre il sentiero che dalla Val Saisera porta al bivio per il Bivacco Mazzeni; alla fine della Spragna, lungo le pareti sotto il bivacco, si nota la caverna. L'ingresso è alla base di una falesia e si accede risalendo un pendio erboso. La grotta è un ampio riparo sotto roccia che si sviluppa lungo una frattura con direzione NE-SW. Alla caverna iniziale, larga 20 m, alta 6 e profonda 5, seguono due brevi rami interni. Percorrendolo si avverte una notevole corrente d'aria.

Caverna del Rio a S di Monte Nero (Fr. 4312)

Cavità di ampie dimensioni con 2 ingressi e di 22 m di sviluppo in forte pendenza. Al suo culmine, dopo una strettoia tra due massi, si raggiunge un pozzo da 4 m. In direzione E si apre una stretta fessura che chiude in frana. La grotta si raggiunge dalla strada che da Malborghetto conduce a Malga Saisera. Oltrepassata di 2 km la malga verso NW sale un rio, seguendolo si raggiunge un bivio dove si incontrano due torrenti. Il primo ed ampio ingresso si apre sulla sinistra orografica dei due corsi d'acqua quasi sempre asciutti.

Montasio - Cimone

Caverna Quintino Sella (Fr 312)

Cavernetta di 10 m di sviluppo con l'ingresso alto 6 m che si apre a breve distanza dalla cima del Montasio, sotto la Forca dei Distesi; nel 1883



La parte terminale della Val Saisera (foto I. Pecile).

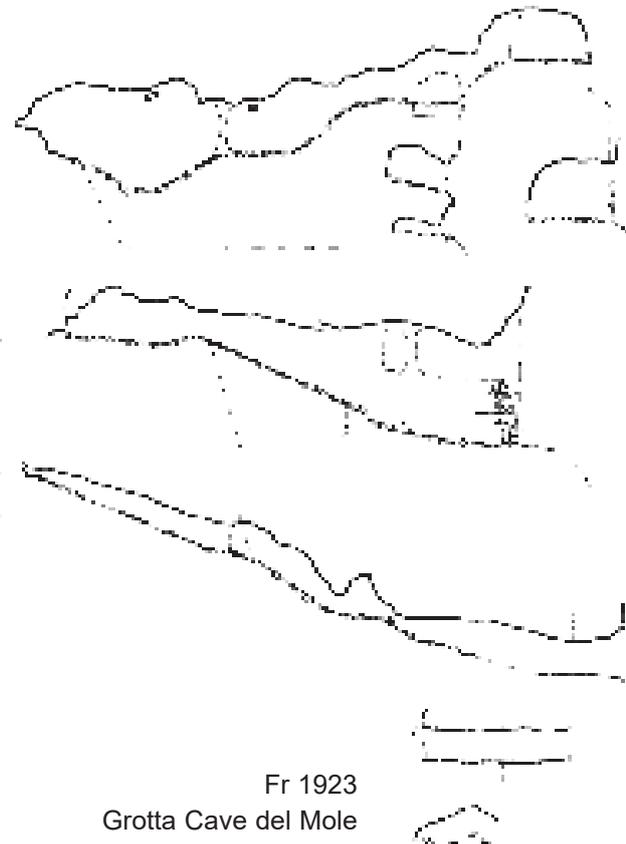
venne adattata a bivacco (Ricovero Quintino Sella) dalla Società Alpina Friulana.

Grotta a N di Casere Pecol (Fr 1424)

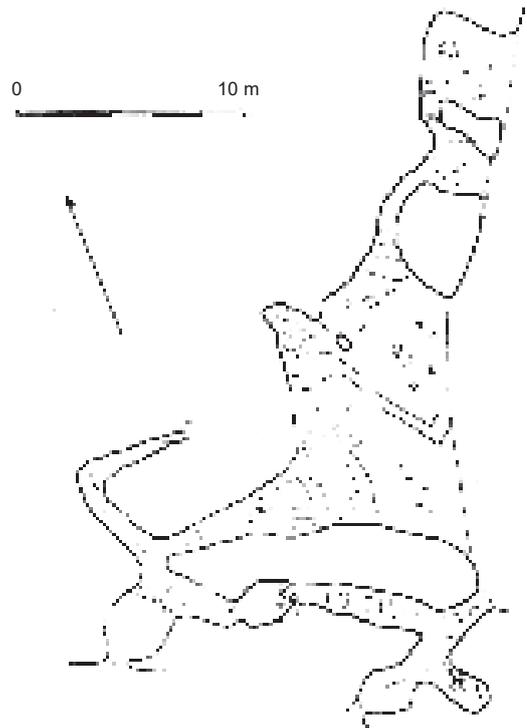
Dalle Casere Pecol un sentiero volgendo verso N raggiunge il margine superiore del bosco, che si estende sul lato destro del Rio Montasio. Arrivati al Rio, si abbandona il sentiero e ci si dirige verso un grande masso di conglomerato, sito un centinaio di metri più in alto, ben visibile da quasi tutto l'Altopiano del Montasio. La grotta è formata da un sistema di cavernette collegate fra loro mediante vari cunicoli.

Grotta Cave del Mole (Fr 1923)

Cavità di 91 metri di sviluppo con tre ingressi, situata sopra l'ultimo tornante del primo tratto di strada che porta al Rifugio Corsi. Subito dopo l'ingresso una diramazione verso NNE con un passaggio in salita permette di accedere ad una seconda saletta che comunica con un'altra sala, ambedue comunicanti con l'esterno. Verso W dopo circa 7 m si giunge invece ad un trivio: verso SW dopo pochi metri si arriva all'esterno, verso NNW c'è un cunicolo in salita lungo una decina di metri e verso SSE s'incontra un ramo discendente, forse artificiale, lungo circa 7 m, che termina con un'ostruzione al di là della quale si vede della luce. Sebbene la cavità sia naturale presenta degli adattamenti bellici quali un muro sito nel vano principale e l'allargamento di alcuni passaggi.



Fr 1923
Grotta Cave del Mole



Caverna 1° a NW di Sella Nevea (Fr 1797)

Grotta di 22 metri di sviluppo con due ingressi sotto una parete rocciosa nei pressi del primo tornante della strada dell'Altopiano del Montasio. Nella prima sala, che misura circa 5 m di lunghezza per 3 di altezza, c'è un cunicolo verso SE in salita, al termine del quale si giunge in un'altra saletta, comunicante all'esterno. Quest'ultimo ambiente termina con una piccola apertura collegata con la volta della prima sala.

Caverna 3° a NW di Sella Nevea (Fr 2858)

L'ingresso è facilmente individuabile osservando dal basso un canalone che taglia la strada per l'Altopiano del Montasio poco prima di due tornanti in prossimità del bivio per il Fontanon di Barbaz. Una decina di metri ad E dell'ingresso si apre quello della Fr 1800. Si tratta di un'ampia caverna (14x4 m) in leggera salita. Nella parte più interna si trovano tre piccole e basse salette.

Caverna 5° a NW di Sella Nevea (Fr 1801)

Caverna situata su una parete rocciosa, caratterizzata da numerosi ripari sotto roccia e caverne di scarsa importanza, si estende al di sotto della strada per l'Altopiano del Montasio dopo i primi tornanti. Per raggiungere l'ingresso bisogna attraversare una piccola cengia. La grotta consiste principalmente di due sale, la più grande delle quali è lunga 17 m, alta inizialmente 10 m e larga in media 3 m.

Caverna 6° a NW di Sella Nevea (Fr 2859)

Grotta di 14 metri di sviluppo, l'ingresso si apre sul lato occidentale di una fascia di rocce tra le Fr 1797 e Fr 1798 ed è costituito da un portale di 3x5 m. Per accedere alla grotta occorre inerpicarsi su una ripida scarpata. All'inizio del tratto pianeggiante ci si trova in una saletta dalla quale si sviluppano due rami, piuttosto bassi, di 5 m ciascuno, con il suolo argilloso.

Grotta alla base della parete S del Montasio (Fr 2106)

Si tratta di un'alta caverna, occupata in parte da grossi massi, sul fondo della quale si trova una grande lastra di ghiaccio. Da qui, arrampicando qualche metro in parete, si raggiunge un ramo laterale in leggera discesa. La cavità di 39 m di sviluppo presenta due ingressi, visibili anche da lontano, siti alla base della parete S del Montasio, un po' sopra l'attacco della "via normale".

Caverna Brazzà (Fr 313)

Cavità lunga 14 m e larga circa 4, utilizzata dagli alpinisti, prima della costruzione del Bivacco Suringar, come ricovero per ascensioni al Montasio dal lato W. Il portale, ben visibile dalla via Findenegg, è sito poco sopra il Bivacco ed è raggiungibile in pochi minuti da quest'ultimo percorrendo un ghiaione.

Voragine presso il Bivacco Suringar (Fr 547)

Grotta con due ingressi a prevalente sviluppo verticale, formatasi nella dolomia nei pressi della Via Amalia, vicino alla "Sfinge del Montasio". L'ingresso della cavità dà accesso ad un pozzo di 25 m di profondità che termina su un terrazzino, segue un pozzo da 26 m alla cui base è presente un accumulo detritico che nella parte inferiore, porta ad un salto di 8 m che conduce ad un secondo ingresso; il dislivello totale è di 65 m e la discesa è pericolosa poiché le pareti sono friabili.

Grotta Piuca Giovanna (Fr 4335)

Grotta di 58 m di sviluppo impostata su frattura nella dolomia con pozzo di accesso di 36 m, leggermente concrezionata nei primi metri. La cavità si raggiunge partendo dal parcheggio dei pascoli del Montasio salendo alla Forca Bassa e poi proseguendo verso il Monte Zabus. Camminando sempre in cresta si giunge in un ampio terrazzo orizzontale con un piccolo muretto a secco posto all'ingresso della cavità.

Voragine 1° sul Monte Cimone (Fr 1125)

Dai pascoli del Montasio si sale verso Sella de la Vienne. Arrivati a quota 1900 si giunge in un'ampia valle a conca, semi pianeggiante; la cavità si apre subito dopo il ciglio della salita che giunge a questa conca e si trova a due metri circa, da un'altra cavità, con un'apertura più grande. Alla base del pozzo d'accesso di 33 m si trovano tre spaccature orizzontali che procedono in direzioni differenti. L'unica praticabile, seppure da un individuo molto magro, porta ad un pozzo di 8 m sul fondo del quale il ghiaccio ha impedito il proseguimento dell'esplorazione. La profondità complessiva è di 41 m e lo sviluppo 10 m.

Voragine 2° sul Monte Cimone (Fr 1126)

La cavità si apre poco sotto il sentiero che conduce alla cima del Monte Cimone, sulla cresta erbosa pianeggiante che precede l'ultima rampa.

Il pozzo iniziale si scende dalla parte opposta al sentiero e, dopo una ventina di metri, pendolando, si giunge ad un evidente terrazzo. Il pozzo successivo termina in un ampio deposito nivale e, sceso il ripido scivolo che segue, si giunge ad un saltino di 5 m. Si percorre quindi orizzontalmente una stretta frattura che porta all'ultimo pozzo. Sulle pareti di tutta la cavità si notano molti fossili (megalodonti). Con i suoi 56 m di profondità e 32 di sviluppo è la più interessante della ventina di cavità conosciute sul Cimone.

Val Raccolana

Caverna 1° a ENE di Stretti (Fr 2095)

La grotta, lunga 18 m, è situata nella parte inferiore di una parete rocciosa ad ENE di Stretti e per raggiungerla bisogna camminare circa un'ora lungo il sentiero che parte da Stretti e si dirige verso il ponte Volt da Laghe, fino a giungere alla base della parete. Da questo punto con una difficile arrampicata si giunge all'ingresso della cavità, ben visibile anche da lontano. La cavità è costituita da una breve cengia inclinata al di sopra della quale s'apre una cavernetta di 4 m. Da qui, superata un'impegnativa arrampicata, lunga circa 6 m, si giunge alla parte superiore dell'antro. Il suolo inclinato è costituito da materiale franoso ed è interrotto da un saltino di 2 m.

Caverna 2° a ENE di Stretti (Fr 2096)

La cavità, di 16 m di sviluppo, si trova ad una cinquantina di metri dalla Caverna 1° ad ENE di Stretti. Il portale è completamente nascosto dalla vegetazione e, in particolare, da un abete che però non ne supera l'altezza. La caverna si sviluppa inizialmente in salita, poi prosegue quasi orizzontale. La larghezza media è di 3 m.

Grotta 2° presso la 312 Fr. (Fr 2100)

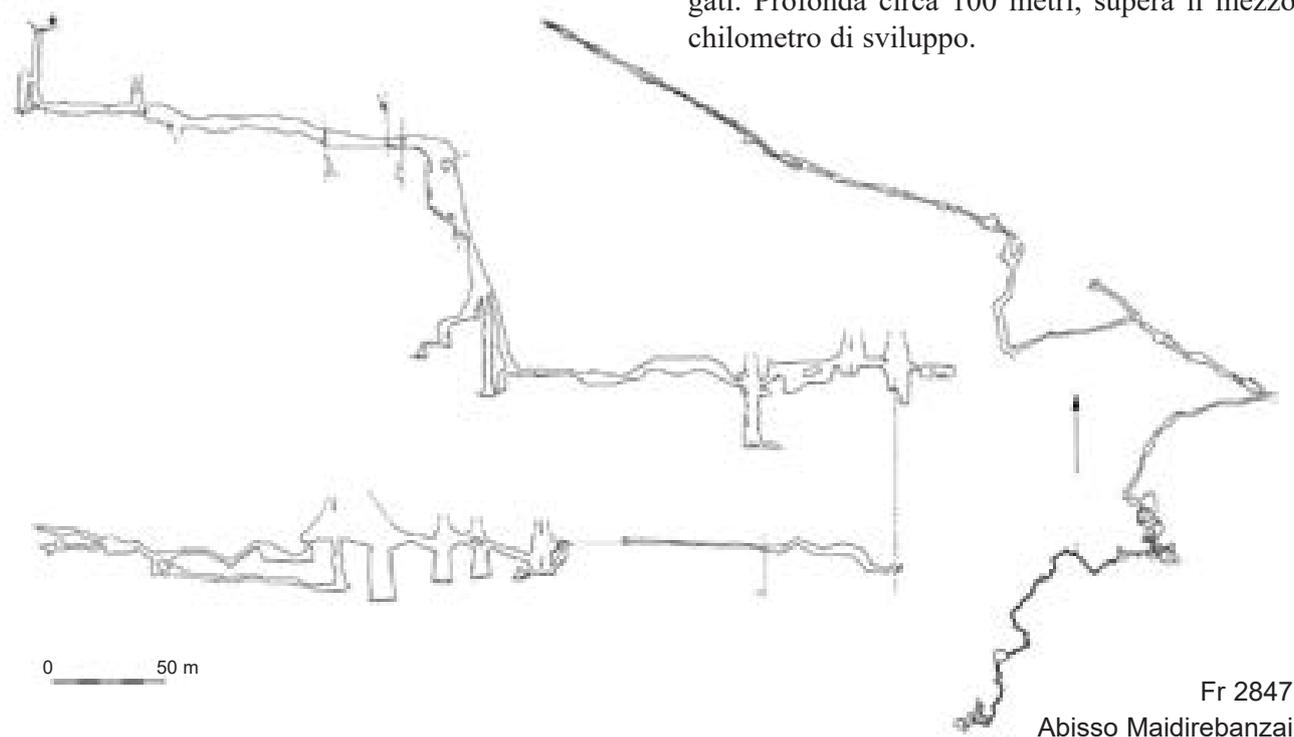
Cavità di 29 m di sviluppo formatasi nel conglomerato e costituita da una serie di salette e pozzetti tra loro comunicanti. L'ingresso meridionale conduce ad un primo vano in forte salita, a NE c'è un passaggio che permette di giungere ad un'altra saletta che comunica con l'esterno.

Abisso Maidirebanzai (Fr 2847)

Presso la conca de Le Viene, fra Val Raccolana e Montasio, si apre, a 1896 m di quota, questa complessa cavità che supera i 1800 m di sviluppo. Spesso bloccata nel tratto iniziale dal ghiaccio, raggiunge i 230 m di profondità.

Grotta di Palis o Grotta Amelia (Fr 2099)

In una parete a monte di Tamaroz, in Val Raccolana, si apre questa risorgiva attiva, ben evidente anche da valle per la cascata che ne fuoriesce in caso di forti piogge. L'esplorazione richiede il superamento di sifoni e, in caso di piogge, anche i tratti fossili possono essere allagati. Profonda circa 100 metri, supera il mezzo chilometro di sviluppo.



Cima Vallone - Raibl

Grotta di Forcella Vallone (Fr 2325)

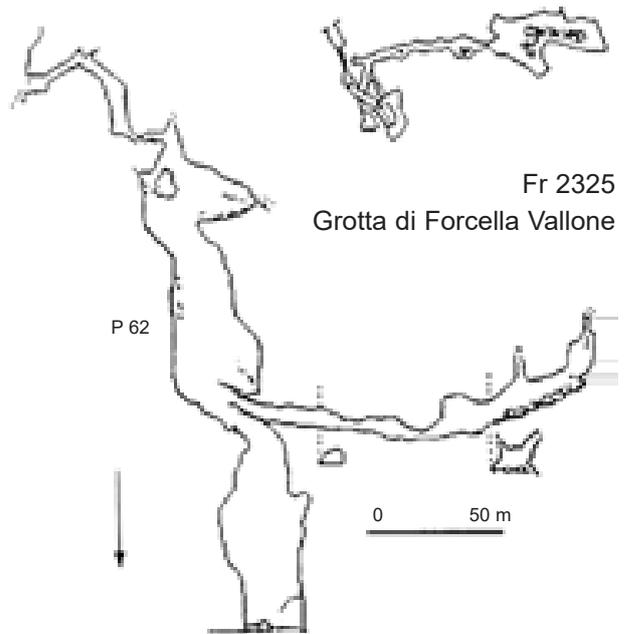
L'ingresso di questa cavità si trova all'interno di una cavernetta artificiale situata sotto la parete Sud di Cima Vallone, ad una trentina di metri al di sotto della Forcella Vallone, sullo stesso versante del Bivacco Gorizia. La grotta, lunga 125 m, è costituita da una galleria ascendente che porta ad una stanzetta da cui parte un pozzo di 17 m, caratterizzato da un ponte naturale all'imbocco. Il pozzo, non molto largo, porta tramite un passaggio basso ad una piccola galleria. A questo punto si incontra un pozzo di 62 m, che dopo un breve tratto si allarga raggiungendo dimensioni notevoli. Scesi 15 m, in direzione SE, parte un meandro che, dopo circa 20 m, viene bloccato da una strettoia tra blocchi instabili, tra i quali si intravede una piccola sala. Alla base del pozzo la grotta si biforca: seguendo una china detritica si arriva ad un altro pozzo, di 50 m, che raggiunge la massima profondità. Seguendo invece una comoda cengia, ci si immette in una galleria che conduce in una caverna il cui suolo è ricoperto di massi di crollo. Dalla frana fuoriesce una forte corrente d'aria.

Grotta dell'odontotecnico (Fr. 2834)

Grotta di 15 m di sviluppo con pozzi interni e di profondità complessiva di 43 m. Dopo una strettoia iniziale la grotta scende lungo una stretta frattura finché, poco prima di un ripiano, le dimensioni del pozzo aumentano sensibilmente. Superato in arrampicata una discesa di tre metri, si prosegue lungo una china detritica fino ad un grosso masso, oltre il quale si trova un altro pozzo. Quest'ultimo, chiaramente impostato su una frattura orientata in direzione NS, ha termine su di un piatto fondo detritico dove si disperde un cospicuo stillicidio.

Grotta del Nido dell'Aquila (Fr. 3092)

Cavità di 23 m, con ingresso situato sulla parete S della Cima Vallone (Rio Bianco). Per raggiungerla si segue il sentiero che da porta al Rifugio Corsi e prosegue verso la Forcella del Vallone; si scende di circa 80 m sul versante opposto della sella, fino a raggiungere una cavernetta artificiale a sinistra (ingresso dell'Abisso di Forcella Vallone). L'ingresso è situato a circa 50 m dal suolo sopra un diedro-camino ben visibile a pochi metri dalla cavernetta. L'ingresso è circo-



lare con diametro di circa un metro. La cavità si sviluppa prevalentemente a forma di cunicolo con il fondo sabbioso che, dopo una strettoia in frana, sale in un camino inclinato per 10 m di sviluppo. Il restringimento del camino stesso ed una grossa frana bloccano altre possibilità di prosecuzione dopo solo 30 m, nonostante la notevole quantità d'aria presente (aspira in estate).

Grotta a NW di Cave del Predil (Fr. 4243)

Grotta orizzontale consistente in una fessura in salita dello sviluppo di 9 m, all'ingresso si nota un grosso masso incastrato. La cavità è raggiungibile percorrendo il sentiero per il Monte Re fino a raggiungere un bivio, prendendo il sentiero di destra che conduce in cima passando per le miniere. Poco prima di giungere alla prima miniera si nota sulla sinistra uno stretto e ripido canalone che conduce alla cavità.

Val Dogna

Caverna Compagnia dei Briganti (Fr. 4363)

Grotta sub orizzontale di 29 m di sviluppo indicata su tabelle descrittive presso l'agriturismo Plan dei Spadovai. L'ingresso è naturale ma l'interno è stato adattato per scopi bellici durante la Grande Guerra. Da Dogna si raggiunge la località di Plan dei Spadovai, oltrepassata la cappella dedicata ai caduti del battaglione Alpini Gemona si imbecca sulla sinistra un tratto in salita che conduce ad un canalone con un torrentello. In un paio di minuti si raggiunge la cavità.



Solchi e crepacci nell'area del Foran del Muss (foto F. Cucchi).

GIACOMO CASAGRANDE, FRANCO CUCCHI, PAOLO MANCA & LUCA ZINI

L'IDROSTRUTTURA DEL MONTE CANIN (*)

Riassunto

Il Monte Canin è dal punto di vista idrogeologico, oltre che geomorfologico, una struttura unica, ben distinta ed indipendente nell'ambito delle Alpi Giulie, essendo delimitata su tutti i versanti da imponenti fenomeni sorgentiferi e da estesi affioramenti calcarei fino ai fondovalle. Proprio nei fondovalle l'idrostruttura rimane ben confinata da contatti con litologie impermeabili o poco carsificabili (Flysch, Dolomia Principale) o da importanti livelli di base. Viene fornito un quadro idrogeologico e geomorfologico dell'intero territorio del massiccio, relazione in particolare agli aspetti litologici e strutturali che ne hanno determinato le caratteristiche, passando sia attraverso le caratteristiche idrochimiche e di comportamento delle acque di base e delle sorgenti, che le caratteristiche salienti delle morfologie carsiche di superficie ed ipogee.

Abstract

The Monte Canin hydrostructure (Julian Alps, Italy and Slovenia). The Canin Massive is, from a hydrogeological and geomorphological point of view, a unique

structure, an independent part of the Julian Alps, being bounded on all sides by impressive karstic springs and extensive outcropping limestones that goes from the top to the bottom of the valleys. Just in the valleys, the hydrostructure is well bounded by contacts with impermeable layers (Flysch) or rather karstifiable (Dolomia Principale) or by important groundwater base level. A hydrogeological and geomorphological description of entire territory of the massif is given. A particular analysis has been realized on the litological and structural conditioning that developed the epigeal and ipogean karst morphologies. A further review has been realized also on the hydrochemical characteristics, on the groundwaters behaviour and on the springs system.

Introduzione

Il massiccio del Monte Canin è una morfologia complessa ma abbastanza ben individuata, i cui limiti sono rappresentati verso nord, tra Pezzeit a Sella Nevea, dalla valle del torrente Raccolana e, da Sella Nevea fin quasi al Lago del Predil, dalla Valle del Rio del Lago; ad est dai rilievi delle Cime Mogenza e del Rombon; a sud e ad ovest dalla Valle del Fiume Isonzo e dalla Val Resia, percorsa dall'omonimo torrente, fino a Stolvizza. Il perimetro misura più di 50 km e racchiude un'area di circa 120 km².

Il fondovalle del torrente Raccolana va dai 470 m s.l.m. di Pezzeit ai 1190 m s.l.m. di Sella Nevea, quello del Rio del Lago trova nel Lago del Predil la quota minima di 960 m s.l.m. D'altro canto la Val Resia all'altezza di Stolvizza risale dai 461 m s.l.m. ai 1671 della Sella Predolina, con il Globolski Potok che si innesta nell'Isonzo a quota 340 m s.l.m. circa. La valle dell'Isonzo a

*) Questo articolo va letto tenendo sott'occhio le due carte alla scala 1:50.000 allegate al volume, la carta "Massiccio del Monte Canin: elementi geomorfologici" e la carta "Massiccio del Monte Canin: elementi idrogeologici". Entrambe le carte prendono avvio dalla "Carta geologica" redatta da M. Ponton anch'essa allegate al volume: dalla carta geologica sono stati infatti tratti i limiti formazionali, l'ubicazione e l'andamento delle faglie e dei sovrascorrimenti principali, alcune giaciture e altri elementi geologici. Anche le sezioni idrogeologiche riportate traggono spunto da sezioni geologiche elaborate da Maurizio Ponton per l'articolo "Note geologiche sulle Alpi Giulie Occidentali" (pp. 57-79 in questo volume) e per il Parco Regionale delle Alpi Giulie. Le due carte, come la sintesi riportata nell'articolo, traggono spunto dalle carte allegate alle tesi di laurea in Scienze geologiche redatte da Paolo Manca (e Giacomo Casagrande, relatore Franco Cucchi e da quanto elaborato per la 80° Riunione Estiva della Società Geologica Italiana, ma sono state interamente revisionate e ridisegnate, utilizzando nuove basi topografiche e fotografiche, i più recenti dati geologici e le recenti conoscenze sul carsismo della zona.

sua volta risale verso Bovec (quota 440 m s.l.m. circa), riceve il Coritenza (Koritnica) la cui valle risale fino a quota 521 m s.l.m., dove devia verso nord con la vallecola del torrente Moznica e giunge ai 1718 m s.l.m. della Sella del Lago.

Le principali vette che marcano l'allineamento ovest - est delle creste sono il Picco di Mezzodi (1782 m s.l.m.), il Monte Sart (2224 m s.l.m.), il Canin (2587 m s.l.m.), il Monte Leupa (2402 m s.l.m.) e il Mogenza Grande (1972 m s.l.m.). Da questo allineamento si dipartono verso sud due creste, una verso il Monte Baba Grande (2160 m s.l.m.), una dal Monte Cergnala (2344 m s.l.m.) verso il Monte Rombon (2207 m s.l.m.).

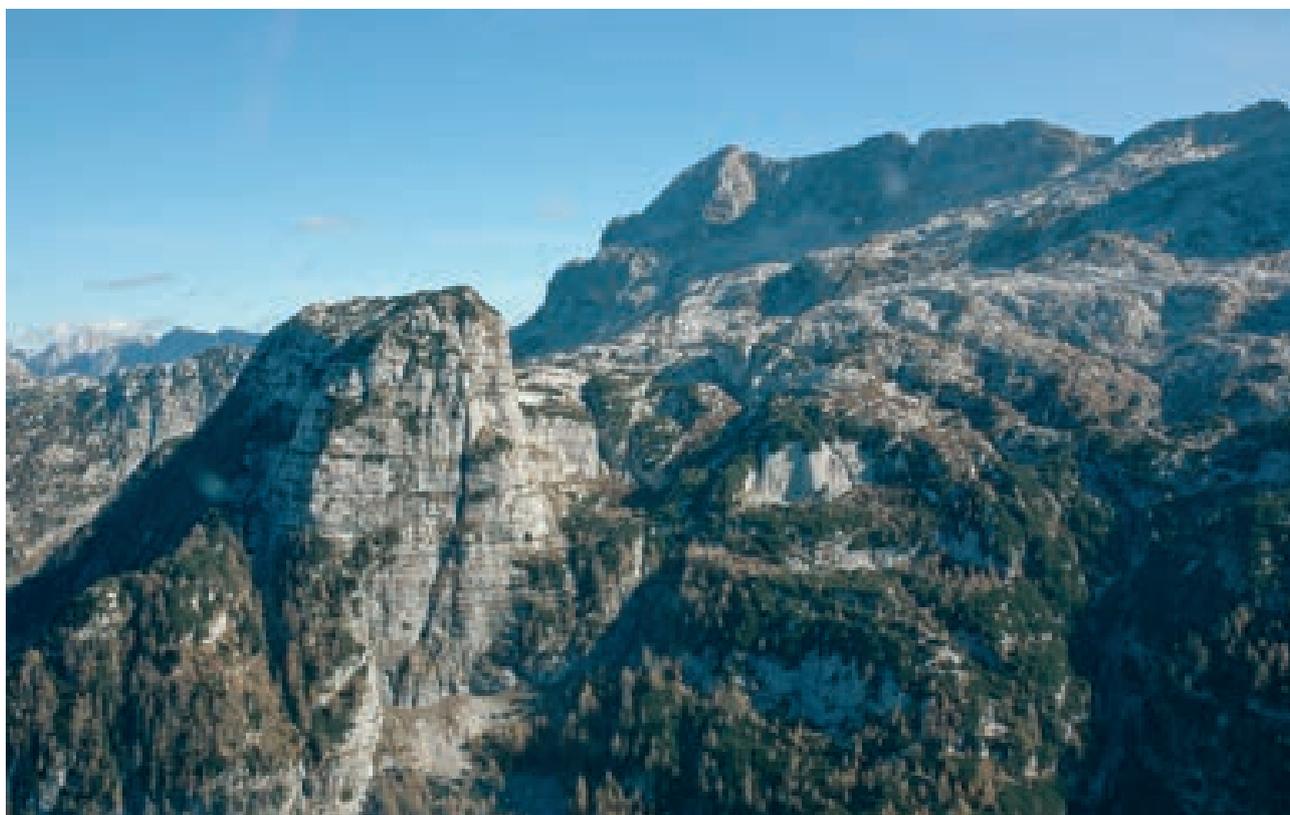
I limiti occidentale e orientale vanno fatti corrispondere al limite di affioramento delle rocce prettamente calcaree di età da Triassico a Eocene, il limite meridionale alla imponente linea tettonica San Simeone-Saga verso est e alla linea della Val Resia verso ovest (CARULLI, 2000; PONTON, 2010).

Dal punto di vista geologico, la morfostruttura del Canin si collega verso nord a quella del Jof di Montasio-Jof Fuart, andando a far parte di una vasta e imponente unità morfogeostutturale compresa fra la linea Fella-Sava e la linea San Simeone-Saga (che in verità prosegue verso ovest raccordandosi alla linea Monte Dof-Monte

Auda). Si tratta in pratica di quasi tutte le Alpi Giulie del settore italiano, unità morfogeostutturale complessa perché interessata trasversalmente in senso WNW-ESE dalle faglie trascorrenti destre di Ravne e di Idria e in senso W-E dal sottoscorrimento della linea della Val Resia (che da Amaro si prolunga verso il Monte Mangart ed è preceduta verso meridione dall'embricatura della linea Pinedo-Uccea (catena del Monte Musi) e della linea Barcis-Starò Selo (catena del Gran Monte).

Geomorfologia superficiale

Il massiccio del Canin presenta le morfologie caratteristiche dei gruppi montuosi costituiti da rocce carbonatiche e, particolarità che lo distingue dagli altri rilievi montuosi delle Alpi Giulie Occidentali, alcuni pianori d'alta quota, privi di vegetazione ed interessati da un carsismo estremamente diffuso, con una grande varietà di forme piccole e grandi. In un primo approccio il massiccio può essere suddiviso in quattro fasce morfologiche: fascia delle pareti superiori, fascia intermedia degli altopiani, fascia dei pendii e delle scarpate inferiori, fondovalle.



Il massiccio del Canin con, in primo piano, l'area del Monte Poviz (archivio Autorità di Bacino regionale del FVG).

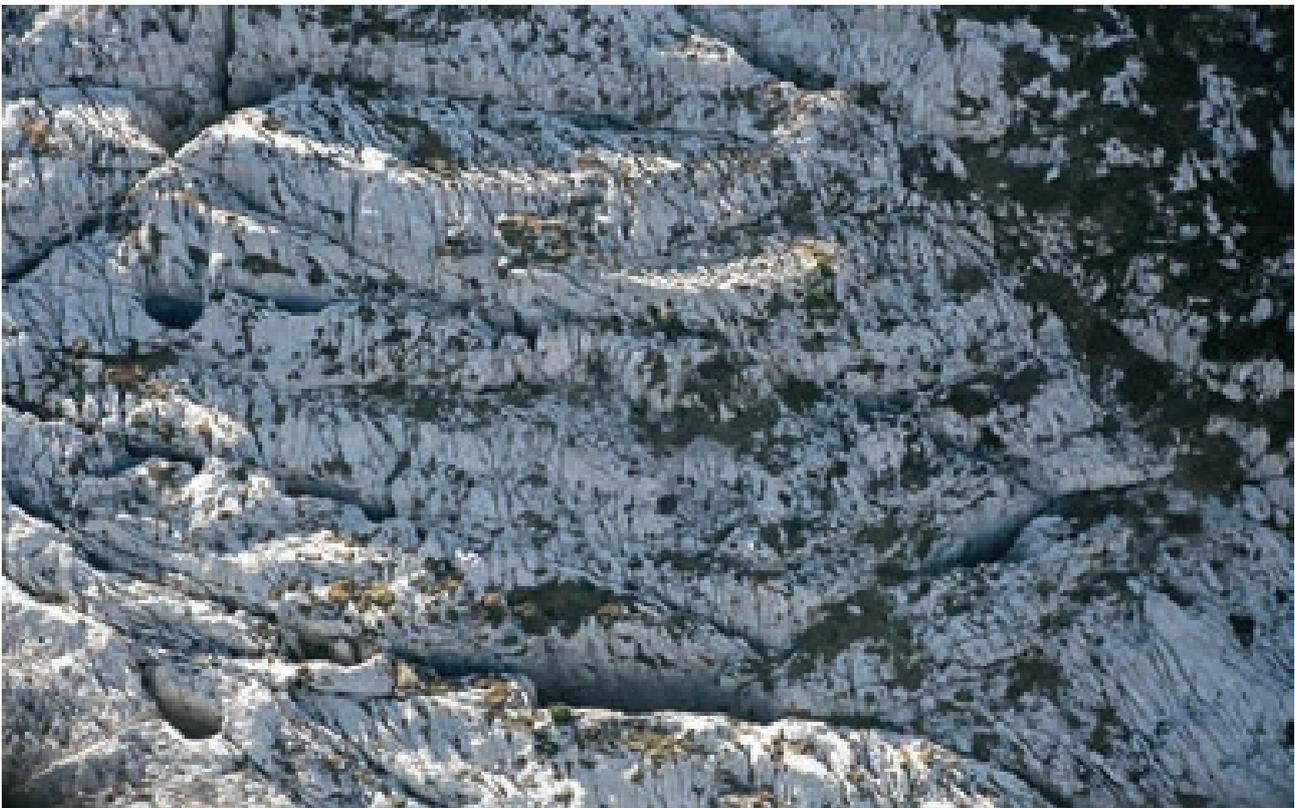
Le *pareti superiori* delimitano la linea di cresta del confine italo-sloveno, sono orientate circa E-W ed attraversano longitudinalmente tutto il massiccio con quote che vanno da circa 2100 m (base delle pareti) a 2587 m s.l.m. In corrispondenza della vetta del Canin parte una linea di cresta in direzione sud, che separa la Val Resia dalla valle dell'Isonzo. La morfologia delle pareti è strettamente legata all'assetto strutturale, con versanti meno ripidi dove la stratificazione è a franapoggio (versante sloveno e versante destro della Val Resia) e pareti anche verticali quando gli strati sono disposti a reggipoggio (versanti settentrionali in generale). Frequenti sono le cenge e i gradini formati dalle bancate più potenti. Le principali insellature e le forcelle sono condizionate da fenomeni di degradazione selettiva su fasce intensamente fratturate da faglie.

Gli *altopiani* potrebbero anche essere definiti superfici substrutturate, in quanto hanno avuto evoluzione morfologica uniforme, anche se in presenza di situazioni geologiche non sempre uniformi. Si raccordano alle pareti con una fascia più o meno continua di detrito di falda intercalato alla base con depositi morenici recenti. Gli altopiani degradano dolcemente verso valle, intervallati a rilievi rotondeggianti, creste allungate (*skedenj*) e

conche, fino a quota circa 1700 m sul versante italiano e circa 1500 m sul versante sloveno.

La quota di raccordo con le pareti superiori è in generale più elevata per il versante sloveno (2100-2200 m s.l.m.) che per quello italiano (1900-2100 m s.l.m.). È in questa fascia che si rinvengono le morfologie carsiche d'alta quota meglio sviluppate (conche glaciocarsiche, rocce montonate a karren, campi solcati, ...) e gli ingressi superiori dei grandi complessi ipogei, a testimonianza dell'importante ruolo di area di assorbimento che riveste la fascia degli altopiani.

La *fascia dei pendii e delle scarpate inferiori* è caratterizzata da pendii più o meno inclinati con costante aumento dell'acclività verso il fondovalle al quale si raccorda. La morfologia è spesso a gradoni, data dall'alternanza di limitati terrazzi strutturali e pareti subverticali. I gradoni, in alcuni casi, sono legati a variazioni litologiche: quello nella zona soprastante il Fontanon di Goriuda, ad esempio, è posto in corrispondenza del contatto stratigrafico tra la Dolomia Principale e i Calcari del Dachstein. In questa fascia, nel versante settentrionale, si aprono gli ingressi bassi dei complessi ipogei, corrispondenti a livelli di gallerie tagliati dall'incisione valliva e dall'arretramento del versante.



Campi solcati e pozzis a neve nell'area del Col delle Erbe (archivio Autorità di Bacino regionale del FVG).



Vista del versante sloveno. Sulla sinistra il M. Forato, sulla destra emergono dai pendii che degradano verso Bovec le “pinne” degli “skedenj” (foto G. Casagrande).

Il *fondovalle* comprende i piedi del massiccio e corrisponde alle zone meno elevate (in media 700 m per il versante italiano, 400 m per il versante sloveno) ed interessate, seppur in modo diverso, dagli elementi tettonici che definiscono l'idrostruttura. Hanno in genere sezione glaciale con approfondimento a forra. La Valle dell'Isonzo è ampia, con spessori notevoli (anche 200 m) di depositi fluviali e fluvio-glaciali. Nell'area di raccordo tra le scarpate inferiori ed i fondovalle si trovano le principali risorgive d'acqua di tutto il massiccio.

Frequenti sul massiccio sono le forme che testimoniano la presenza di ghiacciai, anche se le diverse evoluzioni morfologiche post-glaciali ne hanno conservato solamente alcuni caratteri macroscopici (CUCCHI, CASAGRANDE & MANCA, 2000; VENTURINI, 2003). Fra le forme significative agli effetti idrogeologici legate all'attività esarativa glaciale e a quella carsica, merita segnalare conche e valli glaciocarsiche, doline e pozzi a neve.

Le conche e le valli glaciocarsiche sono spesso impostate su discontinuità tettoniche, delimitate da pareti ripide; il fondo è spesso riempito da materiale morenico e detritico: ne è esempio classico la Conca del Prevala. Specialmente sul versante sloveno, le valli sono separate da creste aguzze a fianchi lisciati, spartiacque-spartighiacci localmente chiamati *skedenj*, legati a faglie o discontinuità importanti SW-NE. L'accumulo e la persistenza di depositi nivali, il ruscellamento da parte delle acque di fusione e di precipitazione

hanno un ruolo fondamentale negli alterni processi di glacio e crioclastismo, di ruscellamento, di dissoluzione, di infiltrazione.

Nella categoria delle grandi forme si possono far rientrare le particolari depressioni delimitate da pareti subverticali che si sono generate in corrispondenza dell'incrocio di importanti discontinuità. Sono simili alle doline di crollo ma la genesi è collegata solo in parte al collasso di un grande vuoto sottostante anche se nei grandi complessi sotterranei, anche a notevole profondità dalla superficie (500-600 m), a tali depressioni spesso corrispondono ambienti di grandi sale, interessati dall'arrivo di forti stillicidi, se non da cascate, (Sala Kugy nell'Abisso Veliko Sbrego, Sala del Campo nell'Abisso Led Zeppelin).

Il Canin non è particolarmente ricco di doline, anzi si può dire che le doline di dissoluzione sono abbastanza rare. Nei depositi quaternari tuttavia si riconoscono piccole doline di suffusione (FORD & WILLIAMS, 1989) in corrispondenza di zone di assorbimento concentrato. I pozzi sono le morfologie più frequenti in assoluto, il che fa del Canin il più esteso “campo solcato del mondo”⁽¹⁾.

1) Nel volume a cura di F. CUCCHI, F. FINOCCHIARO & G. MUSCIO “I geositi del Friuli Venezia Giulia” recentemente (2009) edito per conto del Servizio geologico della nostra Regione, ben 5 sono i geositi, alcuni di interesse sopranazionale, riconosciuti in quest'area: la conca glaciale del Monte Canin, i campi solcati del Monte Robon e quelli del Monte Poviz, l'altopiano carsico del Foran del Muss, il Fontanone di Goriuda.

Si riconoscono pozzi a neve, pozzi di corrosione superficiale, pozzi di crollo e tutte le forme ed evoluzioni intermedie.

Alla relativa scarsità di grandi forme carsiche superficiali fa riscontro un eccezionale sviluppo delle piccole forme di dissoluzione, presenti ovunque in corrispondenza di superfici esposte. Sono presenti tutte le classiche piccole forme epigee: scannellature di varie forme e dimensioni, solchi a doccia, solchi a meandri, crepacci carsici, fori di dissoluzione, cavità di interstrato, *kamenitze* e *trittkarren*.

Misure dell'entità dell'abbassamento per dissoluzione, rilevate con il cosiddetto *Micro Erosion Meter* (FURLANI et al., 2009), indicano in circa 0.055 mm/anno il valore medio attuale, il che significa tassi di abbassamento globale di circa 5 cm ogni 1000 anni ed una genesi recente, post ultimo glaciale, di quasi tutte queste piccole forme (con l'eccezione dei crepacci più ampi, sicuramente già attivi sotto i ghiacci temperati).



Dolina di crollo creatasi in corrispondenza dell'incrocio di importanti discontinuità tettoniche (foto P. Manca).

Geomorfologia ipogea

Tra i vari aspetti peculiari il carso d'alta montagna si distingue da quello classico anche per una morfologia spiccatamente più accidentata, dovuta in generale alla maggior energia degli agenti esogeni. Una conseguenza diretta di tale fatto è la presenza di notevoli differenze di quota tra ingressi di cavità, magari appartenenti allo stesso sistema ipogeo. Numerose sono le cause che hanno controllato la distribuzione e la differenza di quota tra gli ingressi: alcune sono casuali, altre no. Il crollo della volta di una grande caverna prossima alla superficie, l'affioramento di cavità in conseguenza all'arretramento dei versanti o all'esarazione glaciale, sono eventi che non dipendono direttamente dalla genesi della grotta; ingressi in corrispondenza di importanti zone di assorbimento, di discontinuità, di cambiamenti litologici sono invece in stretta relazione con i sistemi carsici a cui sono collegati.

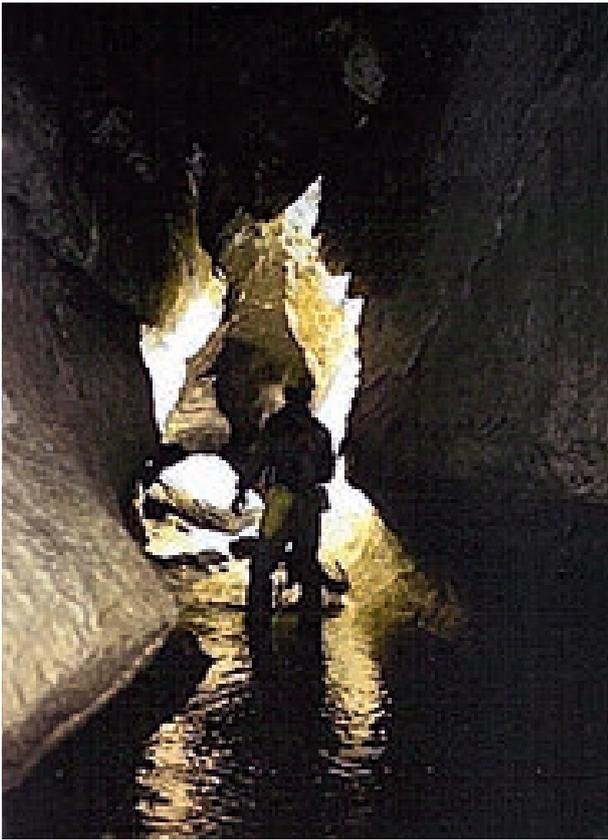
Quasi il 90% degli ingressi delle cavità risulta concentrato tra i 1600 ed i 2100 m di quota, non a caso le zone con acclività bassa che fungono da grandi aree di assorbimento; alle quote inferiori il numero di ingressi subisce un brusco calo⁽²⁾.

Alle quote inferiori del massiccio (800-1000 m per il versante italiano, 400 m per quello sloveno) affiorano rocce di tipo dolomitico e silico clastico, da considerare poco o nulla carsificabili, il che ha favorito la presenza di ingressi di cavità risorgiva, perenni e non. Per il versante italiano ricordiamo il Fontanon di Goriuda (861 m s.l.m.) in Val Raccolana ed il Fontanon del Sart (790 m s.l.m.) in Val Resia. Per il versante sloveno il Boka (800 m s.l.m.), la Mala Boka (400 m s.l.m.), la risorgiva di Srnica (573 m s.l.m.) e la Macja Jama (475 m s.l.m.).

I principali fenomeni carsici ipogei

Il criterio idrogeologico considera come carsismo l'insieme dei processi legati a fenomeni di corrosione che portano una roccia, vista come mezzo fessurato, ad assumere una permeabilità secondaria elevata, crescente nel tempo e tale da condizionare la circolazione ed il regime delle

²⁾ Le ragioni di questa distribuzione sono molteplici ed alcune anche non dovute a cause naturali: la tendenza degli speleologi a ricercare grotte nelle zone più alte del massiccio, attratti dalla possibilità di scoprire abissi di notevole profondità, il fatto che sul Canin le aree a quote inferiori ai 1500 m sono ricoperte da una fitta vegetazione e sono costituite spesso da ripidi pendii, che le rendono difficilmente accessibili.



La “forra” sulla via del fondo dell’Abisso Ceci 2 (foto P. Pezzolato).

acque sotterranee. Si tratta di una definizione che prescinde dalla litologia e dal tipo di reazioni chimiche che portano la roccia in soluzione e ha il pregio di attribuire minor importanza ai fattori morfologici esterni a vantaggio di quelli sotterranei che, se meno appariscenti, caratterizzano meglio un’idrostruttura carsica, specialmente nel caso di un carso d’alta montagna.

Il carso del Canin è un sistema a circolazione prevalentemente gravitativa, in quanto l’acqua penetra all’interno della massa rocciosa attraverso le superfici di discontinuità e si trasferisce per gravità, tramite percorsi più o meno articolati e veloci, al livello di base e da lì ai punti di risorgenza del sistema.

In base al tipo di circolazione idrica i reticoli ipogei possono essere raggruppati in due distinte zone, una sottostante l’altra. La zona vadosa (o di percolazione) è la porzione di idrostruttura più elevata, la cui rete di cavità drena molto velocemente in profondità l’acqua piovana e/o nivale con i vuoti interessati da percolazione e da riempimento parziale d’acqua. Sul Canin la geometria di questa rete di drenaggio è fortemente influenzata dalle condizioni geologico-strutturali locali,

con lo sviluppo di articolati reticoli in maniera non uniforme in tutto il massiccio. Prevalgono comunque le forme ad andamento verticale (pozzi e forre strutturali), la cui formazione è oggi favorita dal tipo di circolazione idrica (percolazione e scorrimento a pelo libero), da discontinuità³⁾ persistenti subverticali e dalla potenza degli spessori altamente carsificabili. Queste vie di drenaggio convogliano in profondità le acque in poche decine di minuti, con formazione di improvvisi torrenti e cascate.

La zona satura (o zona freatica) è data dalla fascia inferiore di reticoli carsici sempre allagati. Si trova generalmente alla radice del massiccio ed è caratterizzata da condotte freatiche a complessivo andamento suborizzontale.

In funzione dell’entità e del regime degli apporti e della capacità di deflusso alle sorgenti, una zona di oscillazione separa le due zone principali e funge da polmone a potenza variabile, generalmente esigua nel caso del Canin.

In pratica, all’interno del massiccio si è venuta nel tempo (almeno un paio di milioni d’anni) a creare una serie di dreni interdipendenti che alimentano una falda diffusa in cui pochi dreni convogliano le acque verso le risorgive. La distribuzione e la forma dei reticoli drenanti varia da zona a zona. In molti casi il controllo litologico della Dolomia Principale, che funge da basamento meno carsificabile, porta alla formazione di zone sature a quote diverse che possono essere in comunicazione tra loro con locali travasi o divise da labili spartiacque sotterranei.

Da un punto di vista più strettamente speleogenetico può tornare utile fare una distinzione tra cavità “semplici” e cavità “complesse”. Le cavità semplici sono quelle che si sono evolute in condizioni idrogeologiche relativamente costanti ed i cui ambienti hanno un’origine comune e consequenziale. La loro formazione copre generalmente un arco di tempo breve (unità di misura di 100.000 anni), tanto che l’età dei singoli tratti non differisce di molto tra loro. Si tratta di vuoti che rappresentano un unico ciclo evolutivo, rappresentato da condizioni costanti di scorrimento delle acque, indipendentemente dal fatto che si siano generati in zona satura o in zona vadosa.

3) Si preferisce usare il termine generico di discontinuità a prescindere dalla loro origine (stratificazione, stress, movimenti) e importanza (faglie minori, trascorrenti e/o sovrascorrimenti, master joints, fratture, ...).

Le grotte complesse, viceversa, contengono ambienti di età anche molto diversa tra loro: alcuni si sono formati in condizioni geologiche, climatiche e morfologiche diverse da quelle più recenti ed attuali. Si tratta di cavità ad andamento non consequenziale, con svariate intersezioni tra ambienti ancora in formazione e vuoti più antichi evolutisi in condizioni idrogeologiche diverse. Esempari sono i complessi ipogei con pozzi di percolazione che tagliano un livello di drenaggio suborizzontale non più percorso dalle acque.

Utilizzando come criterio discriminante il regime idrico che le ha generate ed i processi che le hanno modificate, tenendo conto dei fattori geologici condizionanti, si possono riconoscere una serie di forme ipogee significative agli effetti della speleogenesi e dell'idrologia, tipiche peraltro dei carsi d'alta montagna: le condotte forzate, i pozzi freatici, le forre strutturali, i pozzi classici, i pozzi cascata, i macropozzi, le cavità da crollo, siano esse gallerie che sale.

Le condotte forzate sono gallerie singenetiche ad andamento suborizzontale formatesi in zona satura. Hanno una tipica sezione ellittica più o meno allungata lungo le discontinuità strutturali (in genere una, al massimo due). Le condotte, solo recentemente e rapidamente abbandonate dalle acque di falda, mantengono ancora la loro morfologia "a tubo".

I pozzi freatici sono forme simili alle condotte forzate, alle quali spesso si raccordano con una sezione identica. Sono forme generate in zona satura quando le acque, per forti gradienti idraulici, risalgono in quota, per tratti generalmente brevi (raramente superano la decina di metri di altezza) lungo le discontinuità generatrici.

Le forre strutturali sono incisioni dovute all'azione di erosione-corrosione di acque scorrenti a pelo libero. Alte e strette, spesso a meandro (o meglio a zig zag perché impostate su due famiglie di discontinuità) si formano per flusso di acqua in zona vadosa da una condotta. Raggiungono profondità anche di decine di metri e si raccordano spesso ad un pozzo cascata.

I pozzi "classici" sono cavità verticali generate in ambiente vadoso per percolazione lungo pareti, per caduta di acqua o per moti convettivi di aria satura di umidità. Hanno forma cilindrica (verso l'alto chiudono "a campana") e sezione trasversale costantemente allungata lungo un piano di discontinuità. Alcuni evolvono per processi di condensazione o "deposizione di aerosol

accresciuto da condensazione" (BADINO, 1995) che ampliano le sezioni agendo in maniera quasi omogenea su tutte le pareti. Pozzi classici si formano anche in corrispondenza dell'incrocio di discontinuità subverticali beanti. Se su faglia, spesso presentano dimensioni notevoli sia in sezione che in profondità e possono essere anche interessati da crolli importanti e da pareti instabili.

I pozzi "cascata" sono cavità originate per erosione regressiva da acque incanalate in zona vadosa, tipicamente stretti in cima e larghi alla base. Si sviluppano su piani di faglia o di frattura, la parete aggettante non presenta morfologie evolute mentre la parete versante risulta essere modificata da un'escavazione torrentizia. Sono le morfologie verticali più frequenti negli abissi del Canin e raggiungono profondità anche di centinaia di metri.

Sono state definite "macro-pozzi" le verticali di notevoli dimensioni sia in sezione che in profondità. I processi carsici che stanno alla base della loro genesi non differiscono da quelli dei pozzi classici e dei pozzi cascata, ma ciò che li distingue è la loro strutturazione su faglie o discontinuità verticali persistenti (da una a tre) con innesco di fenomeni di graviclastismo dalle pareti e conseguente ampliamento della sezione. In alcuni casi si sono generati lungo un unico e profondo *master joint* (Brezno Pod Velbom, pozzo di 501 m), più spesso sono connessi alla coalescenza verticale di due o più pozzi generati su discontinuità diverse. Tra questi vale la pena di citare l'Abisso Vrtiglavica, che con i suoi 643 metri è la verticale unica più profonda del mondo.



Condotte attive al fondo della grotta DP (Complesso del Foran del Muss). Le esplorazioni hanno evidenziato, intorno alla quota di 1100 metri slm, un sistema di condotti e fratture, nella zona di passaggio con la Dolomia Principale, che nelle fasi di piena si allagano completamente per uno spessore di circa 150 metri (foto G. Casagrande).



Abisso Comici: ramo degli inglesi, oltre la galleria allagata (foto M. Tavagnutti).

Quelle che possono essere definite “gallerie di crollo”, sono gallerie in zona vadosa condizionate da discontinuità strutturali e caratterizzate da squilibri delle volte e delle pareti, con adattamenti graviclastici e crolli anche notevoli e formazione di vani secondari sub-paralleli all’asse dei vani originali. Grandi ambienti di crollo sono ampi vuoti derivanti dalla coalescenza di più vani, la cui morfologia non è legata all’azione diretta delle acque ma agli squilibri meccanici di zone di incrocio di più discontinuità importanti. Da segnalare la “Sala delle meteore”, a -400 m (quota 1500 m slm), nell’abisso “Net 10” (140x80x50 m) sul versante italiano in zona Pala Celar, la sala Godzilla (140x70x60) nell’abisso OP3 a -200 m (quota 1600 m slm) e la sala del Ciclope (300x 40x50 m) a -1100 (quota 1100 m slm) nell’Abisso Veliko Sbrego (SLO).

Nel massiccio del Canin la tipologia delle cavità e la distribuzione spaziale planoaltimetrica delle diverse forme non sono omogenee⁴⁾. Ciò

dipende dalla presenza di situazioni strutturali, litologiche e morfologiche passate e presenti diverse nei vari settori del massiccio. In particolare la morfologia esterna si è evoluta notevolmente durante la speleogenesi viste le diverse fasi glaciali che hanno interessato l’area. Nel contempo anche la situazione geostrutturale si è evoluta, essendo il Canin in un’area a forte geodinamicità.

L’altopiano del Foran del Muss e del Col delle Erbe

Fa parte dell’articolato pianoro settentrionale del Canin in sinistra del Torrente Raccolana caratterizzato da strati variamente inclinati a monoclinale, in gran parte appartenenti alle formazioni della Dolomia Principale e dei Calcari del Dachstein. Eclatanti sono le morfologie carsiche superficiali: scannellature, solchi, crepacci, vaschette, fori di dissoluzione danno corpo a estesi e variegati campi solcati, numerose sono le depressioni doliniformi e quelli che si potrebbero definire piccoli “polje”, i pozzi da neve, gli inghiottitoi, le fratture beanti.

L’area è interessata da un fitto reticolo di faglie e fratture ad alto angolo o verticali: le

4) Molte informazioni sono desunte dal Catasto Grotte del Friuli Venezia Giulia e dai Catasti storici di alcuni gruppi, ricchi database facilmente accessibili. Il catasto sloveno non è invece pubblico, ma è curato privatamente: i rilievi sono coperti da una sorta di diritto d’autore e disponibili per la sola consultazione.

discontinuità sono ben osservabili data l'assenza della vegetazione e di corsi d'acqua in superficie. Su esse si è impostato il fenomeno carsico profondo che si esplica in un complesso intreccio di cavità date da pozzi, gallerie, forre, cunicoli, sale di crollo. L'unità più intensamente carsificata è quella dei Calcari del Dachstein, mentre la Dolomia Principale costituisce un livello di acquitard. L'intricato sistema di reticoli carsici, che si sviluppa nel sottosuolo del Foran del Muss - Col delle Erbe (con vani ipogei estesi complessivamente più di 60.000 metri), drena le acque di questa vasta zona di assorbimento, convogliandola prevalentemente verso il Fontanone di Goriuda e l'alveo del Torrente Raccolana.

Sono più di 800 gli ingressi delle cavità nell'altopiano: tra queste 45 superano i 100 metri di profondità (10 si spingono ben oltre i -600 m dalla superficie) e 6 presentano uno sviluppo maggiore di 1000 metri.

Nella parte nord-orientale si apre il Complesso del Col delle Erbe; la successione di gallerie e di pozzi verticali supera i 30 km di sviluppo ed è prossima ai 1000 metri di profondità. Le grotte principali che costituiscono il complesso sono: Abisso Michele Gortani; Abisso Enrico Davanzo; Abisso Marino Vianello; Abisso Gianni Venturi; Meandro del Plucia; Pozzo del Chiodo; L 33; Abisso U2 e Bus d'AJar.

Nella parte centrale si sviluppa il Complesso del Foran del Muss; le grotte principali che lo costituiscono sono: Abisso Carlo Seppenhofer; Abisso Giovanni Mornig; Abisso Emilio Comici; Grotta KP e Grotta DP.

Il *Complesso del Foran del Muss* e il *Complesso del Col delle Erbe* sono due estese cavità "complesse" ad andamento misto, costituite da diversi livelli di condotte sub orizzontali tagliate da ambienti ad andamento verticale. Caratteristica è la coesistenza di morfologie freatiche e vadose alle stesse quote dato che gli ambienti del complesso non hanno avuto genesi consequenziale ma sono il risultato di più fasi evolutive e di condizioni idrogeologiche diverse.

Le sorgenti di riferimento dei due sistemi sono il Fontanone di Goriuda (868 m s.l.m.) e la sorgente in sub alveo del Torrente Raccolana (700 m s.l.m.), scoperta con il tracciamento delle acque recentemente eseguito nel Complesso del Col delle Erbe (CUCCHI et al., 2000), entrambe poste a nord dell'area di sviluppo dei due sistemi.

Gli ingressi sono relegati nella fascia degli

altopiani a quote comprese tra 1700 e 2000 m circa. I tratti iniziali delle singole cavità sono costituiti da successioni di pozzi classici e pozzi cascata. I tratti più profondi, in alcuni casi già dalla quota di 1500 m e comunque sempre al di sotto dei 1250 m s.l.m., sono costituiti da importanti vie di drenaggio sotterraneo e consistono in forre strutturali e condotti e fessure ancora poco lavorate dal carsismo che vengono allagate completamente nelle fasi di piena. La fascia intermedia di reticoli (tra le quote di 1600 e 1250 m circa) è caratterizzata da intricati livelli di gallerie sub orizzontali e condotte freatiche abbandonati dalle acque scorrenti e intersecati dalle classiche morfologie vadose.

È da tenere in debita considerazione che il verso di drenaggio e di sviluppo generale di queste antiche condotte sembra esser stato, sulla base degli indicatori morfologici, da W verso E, il che contrasta con il verso di deflusso attuale, che avviene lungo direttrici N e NW e solo raramente, e per brevi tratti, in direzione E-W. Diviene così importante tenere anche in considerazione la distribuzione altimetrica di questi livelli.

Il Complesso del Foran del Muss è interessato da alcuni livelli distinti di gallerie: il più alto è a quote intorno ai 1800 m s.l.m., si rinvengono livelli intermedi alle quote di circa 1600 m e 1350-1450 m; il più basso, corrispondente al livello oggi attivo, a quote inferiori ai 1250 m.

Il livello di quota 1800 è il meno esteso, continuo e sviluppato ed è probabilmente da relazionare alla presenza di limitate zone sature sospese, non collegate ad un livello specifico di base. Queste condotte, pur essendosi generate lungo brevi tratti di trasferimento orizzontale (tra due pozzi cascata, ad esempio), appartenevano ad una zona di generale trasferimento verticale delle acque in regime vadoso. Mancano infatti sezioni ellittiche, testimonianza di drenaggio a pieno carico e abbondano invece sezioni semi-circolari o allungate in senso verticale. Nella genesi e nel condizionamento assume particolare importanza la presenza di discontinuità suborizzontali (spesso piani di strato) che hanno guidato il deflusso idrico.

Il livello di quota 1600 è il più imponente: attraversa tutto il Complesso del Foran del Muss, presenta spesso sezioni rotondeggianti con diametri fino a 10 m, è intersecato da svariati ambienti di origine vadosa ed evidentemente più giovani, è talora dislocato da faglie riprese da

movimenti recenti. Il livello attivo attuale non è definito da una quota unica in quanto l'andamento delle gallerie drenanti risulta spesso influenzato dall'inclinazione degli strati (anche di 15°). Il comportamento di questo collettore è quello di un dreno principale, rappresentato verosimilmente da gallerie e fratture con vasti tratti sifonanti.

Anche nel Complesso del Col delle Erbe si riconoscono livelli importanti di gallerie, però a quote diverse: il più alto è a quote di circa 1450 m, l'intermedio a quote intorno ai 1350 m ed il più basso, che rappresenta l'odierno livello di base, a quote inferiori ai 1230 m. Non mancano brevi livelli intermedi, soprattutto alle quote superiori ai 1450 m, tutti probabilmente relazionati a zone sature sospese.

Da tenere presente inoltre la presenza di un livello di gallerie alla quota di 1600 m (la Grotta Principe di Piemonte) con forme ipogee collegabili a quelle a pari quota del Complesso del Foran del Muss.

Il livello relativamente più alto (Galleria dell'Aragonite, 1450 m s.l.m.) è costituito da una unica ed imponente galleria dalle dimensioni e morfologie simili ai vani del livello di quota 1600 m nel Complesso del Foran del Muss e con

direzione E-W. Si tratta con tutta probabilità di un paleo collettore a dreno dominante, formatosi poco al di sopra di un'antica zona satura, rappresentata dal livello inferiore di condotte sottostanti (quote oscillanti intorno ai 1360 m).

Il livello inferiore è costituito da un intricato reticolo di condotti di svariate dimensioni (da pochi centimetri ad alcuni metri di diametro). La regolarità della quota di questi condotti e le morfologie connesse (sezioni spesso circolari) indicano un livello di base ben sviluppato, con presenza di numerose vie di drenaggio interdipendenti e direzione generale di deflusso delle acque che avveniva da W verso E, come testimoniato dalle impronte di corrente.

Nella *zona di Casere Goriuda*, zona che strutturalmente appartiene al blocco del Col delle Erbe e del Foran del Muss, il carsismo ipogeo è ben rappresentato da due estese cavità, il Complesso di Casere Goriuda (attualmente composto dagli ingressi Rotule Spezzate 125 Fr, Grotta Inversa 3124 Fr, Abisso Gordio 3779 Fr e Abisso Pampero) e il "Bus d' Ajar" (collegato all'abisso Vianello ed al Complesso del Col delle Erbe), caratterizzate dalla netta prevalenza di condotte relitte che si sviluppano a quote intorno



Pozzo-cascata su singola discontinuità nella Grotta D.P. (foto G. Casagrande).

ai 1350 m. Si tratta anche in questo caso di “cavità complesse” costituite dall’intersezione di antichi ambienti freatici, qui a sviluppo prevalente E- W, con ringiovanimenti vadosi più recenti (in genere forre strutturali molto strette) diretti verso nord nella vicina Val Raccolana. I rilevamenti ipogei dimostrano come i lunghi tratti orizzontali siano caratterizzati da condotte freatiche relitte che, pur sviluppandosi a quote differenti (da 1310 m a 1400 m circa), non sono il risultato di un abbassamento del livello di base o di un progressivo incarsimento, ma sono gallerie singenetiche collegate a tratti da pozzi freatici. L’acqua scorreva da W verso E, risalendo per pressione le condotte verticali anche di 30 metri secondo i classici schemi della speleogenesi in zona freatica. La genesi di queste condotte è relazionata ai livelli di base già individuati nei complessi del Col delle Erbe e del Foran del Muss.

In altre parole manca il collegamento fisico con i due grandi complessi, ma il sistema di reticoli freatici è il medesimo.

Nel settore nord-occidentale dell’altopiano, in pratica tra le creste ed i rilievi del Col delle Erbe e del Foran del Muss, si aprono numerose cavità semplici ad andamento prettamente verticale e costituite da successioni di pozzi cascata e pozzi classici collegati da brevi tratti in forre strutturali, frequentemente impostati lungo direttrici E- W e NW -SE. Il livello di base oscilla intorno a quota 1250 m s.l.m. e consiste in sifoni terminali, che in alcuni casi sono soggetti ad ampie oscillazioni.

Il passaggio da zona vadosa a zona satura non è caratterizzato, come nel caso del Col delle Erbe e del Foran del Muss, da un esteso sistema di condotte epifreatiche per due motivi. In primo luogo questa porzione di territorio risulta ribassata per faglia rispetto al blocco del Col delle Erbe e del Foran del Muss, e così anche la profondità del basamento relativamente poco carsificabile (calcari dolomitici e dolomie, su cui sono invece impostate le gallerie dei due grandi complessi). In secondo luogo i reticoli carsici non hanno avuto la possibilità di trovare uno sbocco diretto in Val Raccolana, essendo l’area confinata tra due importanti faglie ad andamento generale E-W e sviluppandosi al centro dell’altopiano.

Il versante in destra del Torrente Resia, la cosiddetta *area del Tanasarto*, è interessato da fenomeni carsici ipogei di dimensioni più limitate, a causa di locali condizionamenti morfologici

(assenza di estesi altopiani), strutturali (presenza di importanti linee di disturbo) e litologici (affioramenti di Dolomia Principale). Le cavità sono posizionate in una esigua porzione di altopiano che da Sella Grubia degrada verso la Val Resia, sono una sessantina e sono caratterizzate da scarsa profondità e frequenti forme vadose verticali (pozzi classici e cascata) impostate lungo direttrici N-S e NE-SW.

La sorgente di riferimento dell’area è posta a 790 m di quota ed è denominata “Il Fontanone”. Le acque sgorgano da un interstrato non praticabile posto nella Dolomia Principale. Più in quota si trovano invece due cavità che fungono da sorgenti temporanee: la “Grotta sopra il Fontanone” e la “Risorgiva del M. Sart”.

La “Grotta sopra il Fontanone” (2302 Fr) si apre ad una trentina di metri dal Fontanone e rappresenta un livello emergente (quota 820 m s.l.m.) non perenne, che diventa in parte attivo in occasione di abbondanti precipitazioni. Ha uno sviluppo complessivo di 205 m per un dislivello positivo di 42 m. La “Risorgiva del Monte Sart” (1889 Fr) è la cavità speleologicamente più interessante della zona. Si apre a quota 850 m s.l.m. ed è caratterizzata da una serie di gallerie e verticali risalite ed esplorate per un dislivello totale di + 120 m. Il limite massimo raggiunto è costituito da due sifoni in sequenza, percorsi solo in parte, alimentanti un corso d’acqua di qualche l/sec in magra che percorre tutta la grotta fino all’imbocco. La risorgiva ha uno sviluppo planimetrico di circa 500 m prevalentemente in direzione NE. Nell’insieme il sistema di risorgive ha una portata variabile dai 30 l/sec (fase di magra) ai massimi stimati in circa 10 m³/sec (fase di piena).

Le cavità dell’*area del Pic Majot* appartengono strutturalmente al blocco del Col delle Erbe e del Foran del Muss, ma sono diverse per tipologia e per distribuzione di morfologie in quanto hanno andamento verticale intervallato da tratti in forre strutturali. I pozzi sono piuttosto profondi (100-200 metri) e impostati spesso su piani di faglia. Non mancano le morfologie freatiche relitte, ma il loro sviluppo è limitato e la distribuzione è piuttosto casuale: la genesi non sarebbe quindi correlabile alla presenza di zone sature o di dreni principali di notevole portata, ma a limitate zone di trasferimento delle acque lungo piani di discontinuità orizzontali (spesso piani di strato).

In quest’area le medesime famiglie di discontinuità presenti sul Col delle Erbe e sul Foran del Muss hanno condizionato in modo diverso lo

sviluppo delle cavità sotterranee, imponendo uno stretto, se non assoluto, controllo strutturale. Questa situazione ha favorito il drenaggio in senso verticale ed una scarsa organizzazione gerarchica dei reticoli, limitando a situazioni locali la formazione di zone sature. Non è da escludere che l'influenza di fattori morfologici esterni, come una diversa evoluzione fluvio-glaciale della zona di Sella Nevea e di Rio del Lago (dove si trovano le probabili sorgenti di riferimento) abbia sfavorito la formazione di estesi livelli di condotti freatici.

L'Abisso OP 3 riassume le caratteristiche delle grotte di questo areale: andamento verticale (pozzi impostati su fratture e piani di faglia), brevi tratti di forre strutturali e presenza di limitati livelli freatici relitti di chiara origine più antica ma difficilmente correlabili a livelli di altre cavità della zona, sia per quota che per verso di drenaggio. In profondità non c'è evidenza della presenza di collettori idrici importanti, nemmeno nelle cavità principali che si sviluppano fino a quote di 1200 m s.l.m., anche se in base ai rilievi geologici esterni il passaggio con la formazione dolomitica dovrebbe trovarsi intorno ai 1100-1150 m di quota.

È un blocco caratterizzato da una stretta piega anticlinale ad asse E- W con giacitura degli strati che da molto inclinata passa a verticale. Sono stati rilevati movimenti relativi lungo gli stessi piani di strato. Non mancano piani di faglia sub-verticali ed a più basso angolo, sempre con direzione E-W. Il particolare assetto strutturale di questo blocco ha condizionato fortemente la formazione dei vani sotterranei. I piani di strato hanno favorito lo sviluppo di morfologie vadose verticali, con formazione di macropozzi e rapido drenaggio in profondità delle acque di infiltrazione, con formazione di limitati livelli di trasferimento orizzontale, sempre lungo discontinuità verticali.

Interessante è il fatto che le cavità posizionate in prossimità del limite settentrionale del blocco (Abisso Net 10, -605; Abisso Capitano Findus, -735), escano in profondità dal blocco in questione per entrare in quello più a valle. Non a caso in queste zone sono segnalati alcuni importanti collettori idrici ipogei ad andamento prevalentemente orizzontale e con deflusso generale verso Nord. Purtroppo le conoscenze esplorative di questa zona non sono ancora sufficienti per definire le vie di deflusso sotterraneo.



L'inizio delle condotte attive a -600 m nel Veliko Sbrago (foto G. Casagrande)



Le antiche condotte freatiche nella Grotta Rotule Spezzate (foto P. Manca).

La zona di *Goricica* è il grande blocco che costituisce tutta la parte SE del massiccio. In questo blocco si sviluppano alcuni tra i più importanti abissi del Canin (Abisso Ceki2, -1525 m; Abisso Veliko Sbrego, -1241 m; Abisso Vandima, -1140 m; Abisso Led Zeppelin, -1030 m). In base ai rilevamenti strutturali ed ai dati idrogeologici il blocco può essere considerato come un areale dal comportamento omogeneo. Ciò vale anche per le caratteristiche morfologiche principali delle cavità: si tratta di abissi che attraversano con andamento prevalentemente verticale (pozzi classici, pozzi cascata e macropozzi) tutta la successione carbonatica fino al contatto con la Dolomia Principale, che funge da impermeabile relativo e su cui sono impostati ampi e distinti collettori idrici ipogei con direzione generale di drenaggio verso S e verso SE, rappresentati morfologicamente da condotte freatiche e forre strutturali. Non mancano livelli freatici relitti il cui andamento ricalca, a quote più alte, quello dei collettori attuali, che nei casi più evidenti sono impostati su un livello inferiore della medesima fascia di discontinuità.

Il particolare comportamento degli abissi di questo blocco, che ricorda più i grandi abissi pirenaici che le cavità dei blocchi adiacenti, va ricercato nell'assetto lito-strutturale di questo blocco e nei locali condizionamenti morfologici superficiali. Se risulta importante infatti la funzione di limite di permeabilità della Dolomia Principale, altrettanto importante è la presenza di marcate e persistenti fratture, in particolare con direzione NW-SE, che hanno condizionato la formazione dei pozzi in zona vadosa e, più in profondità, dei grossi collettori idrici.

La differenza di quota tra la valle dell'Isonzo e le valli settentrionali, e la loro probabile diversa evoluzione fluvio-glaciale hanno influito sulle modalità di circolazione delle acque sotterranee, e di conseguenza sulla diversa distribuzione ed organizzazione dei livelli freatici, come testimoniato dal diverso funzionamento idrodinamico odierno delle sorgenti del massiccio.

Il *Kaninski Podi* è l'altro grande blocco sloveno, che si estende nella porzione meridionale del massiccio. Dal punto di vista strutturale può essere suddiviso in tre sub unità idrostrutturali, in accordo con le conoscenze idrogeologiche e

con le stime delle aree di ricarica delle sorgenti, nonché con l'analisi statistico-strutturale sulle direzioni di sviluppo delle cavità per ora conosciute⁵⁾.

La zona più orientale del Kaninski Podi è caratterizzata dalla presenza dell'abisso Skalarja, profondo 911 metri per circa 1600 di sviluppo. L'ingresso si trova a 2335 m s.l.m. e la cavità presenta un andamento prevalentemente verticale, con pozzi piuttosto profondi (anche 200 m). Tra i 2100 m ed i 2000 m di quota la grotta interseca un livello di imponenti condotte freatiche relitte, orientate lungo direttrici WNW-ESE e N-S. Si tratta di uno dei livelli di gallerie più elevato e verosimilmente più antico di tutto il massiccio del M. Canin.

La zona di altopiano occidentale del Kaninski Podi è caratterizzata dalla presenza di alcuni abissi che scendono rapidamente in profondità con una successione di pozzi e macropozzi (Brezno Pod Velbom, -850 con un pozzo da 501 m; Renejevo Brezno, -1215 con un pozzo da 220 m; Vrtiglavica, pozzo unico di 643 m, BC4-Mala Boka), spesso impostati su discontinuità ad andamento dinarico NW-SE.

Il margine vallivo del blocco è caratterizzato dalla più alta concentrazione di sorgenti di tutto il massiccio a dreno della vasta zona di assorbimento rappresentata dal Kaninski Podi. Queste sono, da E ad W, la sorgente Gljun (410 m s.l.m.), le sorgenti Zvicar (360 m s.l.m.), la sorgente della grotta Mala Boka (383 m s.l.m.), la Boka (800 m s.l.m.) e le sorgenti Bocic (350 m e 370 m s.l.m.).

Le sorgenti Gljun e Zvicar, pur trovandosi geograficamente nel blocco del Kaninski Podi, drenano gran parte delle acque degli altopiani orientali (Goricica), come ipotizzato in base all'assetto geologico del fondovalle e dimostrato dalle prove con traccianti (CUCCHI et al., 2000).

La sorgente Boka si apre in una situazione geologica locale particolare che presuppone uno spartiacque circa N-S tra la Boka e la Mala Boka. Si trova infatti poche centinaia di metri ad ovest ed è una sorgente perenne più in quota della vicina sorgente temporanea.

5) Purtroppo una buona caratterizzazione morfologica ipogea dell'area non è ancora possibile a causa delle scarse conoscenze esplorative di base (sporadiche sono le pubblicazioni a riguardo), legate anche alla presenza di ostacoli burocratici alla visita a scopo scientifico delle cavità e alla consultazione dei rilievi.

Idrogeologia

Il Monte Canin rappresenta dal punto di vista idrogeologico, oltre che geologico, una struttura unica, ben distinta ed indipendente nell'ambito delle Alpi Giulie, essendo delimitata su tutti i versanti da imponenti fenomeni sorgentiferi e da estesi affioramenti calcarei fino ai fondovalle. Proprio nei fondovalle l'idrostruttura rimane ben confinata da contatti con litologie impermeabili (Flysch) o poco carsificabili (Dolomia Principale) o da importanti livelli di base dati dalle profonde incisioni della Val Resia, dell'Isonzo e della Val Raccolana. Solamente nei versanti che guardano verso il Rio del Lago e nell'area Mogenza-Cima del Lago l'idrostruttura non presenta un limite nettamente definito, sfumando comunque in aree di assorbimento poco estese, nonché con sistemi ipogei meno estesi e litologie poco carsificabili.

Se da un punto di vista geomorfologico la spettacolarità del fenomeno carsico epigeo è manifesta e rappresenta una delle maggiori attrazioni per tutti gli escursionisti, tanto si potrebbe dire anche delle caratteristiche idrogeologiche dell'intero massiccio, che però rimangono accessibili e comprensibili ai pochi speleologi che ne frequentano le vie attive più profonde. L'idrogeologia del massiccio è anche fortemente vincolata dai fattori geologici, in particolare tettonici: l'imponenza del reticolo di fratture, viste come vie di drenaggio a loro volta innestate all'interno di aree confinate da importanti lineamenti strutturali, va a costituire la nervatura che condiziona l'intero sistema idrogeologico.

Le vie di drenaggio sono costituite da un sistema di fratture e condotti dominanti, che costituiscono una via diretta ai fondovalle e manifestano in poche ore l'arrivo delle piene alle sorgenti. Non manca comunque, in alcune aree, l'esistenza di un sistema sovrapposto di dreni interdipendenti, che va a costituire importanti riserve idriche.

Condizionamenti geologici e assetto idrogeologico

Agli effetti idrogeologici i condizionamenti litologici giocano un ruolo predominante. Il principale è dato dalla geometria del contatto tra Calcari del Dachstein e Dolomia Principale. La Dolomia Principale affiora con continuità alle quote più basse del versante settentrionale ed in alcuni lembi del versante meridionale, e costitui-

sce, nella maggior parte dei casi, una soglia di permeabilità per gli acquiferi carsici. Tipicamente lungo il contatto stratigrafico è possibile notare allineamenti di sorgenti minori o di sorgenti di troppieno.

La Dolomia Principale è anche presente, in alcuni estesi lembi sovrascorsi, nelle aree più elevate, ed in questo caso costituisce uno spartiacque laterale piuttosto netto, che ha fortemente inibito lo sviluppo di reticoli carsici probabilmente più a causa del grado di fratturazione di queste scaglie che per il minor grado di carsificabilità. Questo spartiacque sotterraneo divide, in particolare a partire dall'area della zona di Conca Prevala verso est, il massiccio in due unità idrogeologiche, che si sviluppano in senso longitudinale al massiccio (direzione est-ovest), con rispettive direzioni di deflusso delle acque sotterranee verso nord (versante italiano, rispettivamente nella Val Raccolana e Valle del Rio del Lago) e verso sud (versante sloveno dell'Isonzo e italiano della Val di Resia).

Il Calcere del Dachstein è la roccia che caratterizza la quasi totalità del massiccio ed in cui si sviluppano i più imponenti fenomeni carsici ipogei. Data la sua estensione e carsificabilità è la sede dei più frequenti ed imponenti fenomeni carsici ipogei. I calcari giurassici (calcari oolitici e calcari ad encriniti, formazione dei Calcari Grigi) stratigraficamente sovrastanti non costituiscono un limite di carsificabilità ed agli effetti idrogeologici sono del tutto assimilabili ai Calcari del Dachstein.

Per quanto riguarda i condizionamenti strutturali, spicca la presenza di singole discontinuità molto persistenti che, se dal punto di vista morfologico hanno consentito la genesi di profondi pozzi verticali, dal punto di vista idrogeologico hanno un ruolo primario nel contribuire all'elevata permeabilità e conducibilità idraulica della zona non satura.

Il retroscorrimento della Dolomia Principale sul Calcere del Dachstein contribuisce alla formazione di uno spartiacque sotterraneo generale che si sviluppa in direzione est-ovest, immediatamente a nord delle linee di cresta e scompone l'idrostruttura in due sub-unità distinte, formanti due motivi monoclinali a giacitura opposta e interessati, nelle zone di maggior disturbo tettonico, da strette pieghe anticlinali e sinclinali. L'unità settentrionale (gran parte del versante italiano) immerge verso nord, quella meridionale

(alto versante settentrionale italiano e versante orientale sloveno) immerge verso sud, con dirette conseguenze sulle direzioni di deflusso sotterraneo, come ad esempio quelle dei condotti profondi attualmente attivi, spesso guidati dalla giacitura della stratificazione. La "linea del M. Canin" e quelle ad essa subparallele sono state in parte riprese da movimenti trascorrenti o dislocate da piani ad andamento NW-SE e WNW-ESE (normalmente a carattere trascorrente destro) e N-S, con giacitura spesso verticale o sub-verticale. Il Massiccio del Canin risulta così suddiviso da queste importanti discontinuità che isolano estesi blocchi tettonici. Le faglie minori, i master joints, le fratture e la stratificazione, hanno favorito lo sviluppo dei reticoli carsici all'interno dei singoli blocchi che, da un punto di vista idrogeologico, costituiscono delle unità semi indipendenti: non esistono infatti al momento collegamenti percorribili tra vani ipogei sviluppati in "blocchi tettonici" diversi, che sono anche caratterizzati dalla presenza di livelli di gallerie freatiche a quote diverse. Nella maggior parte dei casi i blocchi sono limitati alla base, dal punto di vista idrogeologico, dalla Dolomia Principale, che contribuisce alla formazione di una soglia di permeabilità indefinita dell'acquifero carsico (si veda la carta idrogeologica allegata al volume).

Caratteri idrogeologici del carsismo del Canin

L'idrostruttura del massiccio del Canin presenta nove aree sorgentifere a carattere perenne, una serie di sorgenti temporanee che hanno spesso funzione di troppo pieno, e una serie di risorgenze in sub-alveo la cui presenza è stata accertata per ora in Val Raccolana e in Valle di Rio del Lago tramite prove con traccianti. Alcune sorgenti sono identificate in cavità ben precise (come nel caso della Boka, Srnica, Fontanone del M. Sart, Fontanon di Goriuda, Bocic Jama, Mala Boka), in altre l'acqua esce da fratture beanti, da interstrati o dalla copertura quaternaria. Queste ultime tre tipologie nei periodi più piovosi possono costituire una fascia sorgiva vera e propria, conseguenza della situazione litologica e strutturale locale che condiziona le emergenze in due modi:

- determinando un limite di permeabilità indefinito, causato dal passaggio tra la Dolomia Principale ed i Calcari del Dachstein, coincidente anche con un gradino morfologico ben marcato (versante settentrionale, in Val Raccolana ed in Val Resia);



La sorgente Boka (versante Sloveno) in fase di piena (foto P. Manca).

- creando una soglia di permeabilità sottoposta, condizionata da fattori tettonici. È il caso del sovrascorrimento posto ai piedi del versante meridionale, dove il Flysch crea uno sbarramento impermeabile all'acquifero carbonatico del M. Canin. Anche in questo caso il sovrascorrimento e la relativa fascia sorgiva coincidono con un gradino morfologico posto alla base delle pareti, al margine del fondovalle.

In totale dall'idrostruttura del Canin fuoriescono, in fase di magra, circa $8 \text{ m}^3/\text{s}$ d'acqua, con un aumento notevole durante le fasi di massima piena, stimato dell'ordine di $500-1000 \text{ m}^3/\text{s}$. Di queste risorse idriche attualmente circa un quarto è sfruttato, principalmente a scopo idroelettrico ed in minor parte a scopo idropotabile.

L'area è caratterizzata da una discreta uniformità litologica di tipo calcareo-dolomitica, da un fenomeno carsico profondo, ben sviluppato e distribuito, nonché da suoli poco profondi o assenti e scarsa vegetazione. L'insieme di questi fattori caratterizza il chimismo dei sistemi sorgivi determinando, in prima approssimazione, una certa omogeneità dei valori chimici fra le emergenze. Da un punto di vista idrodinamico il massiccio del Canin è caratterizzato quasi ovunque da



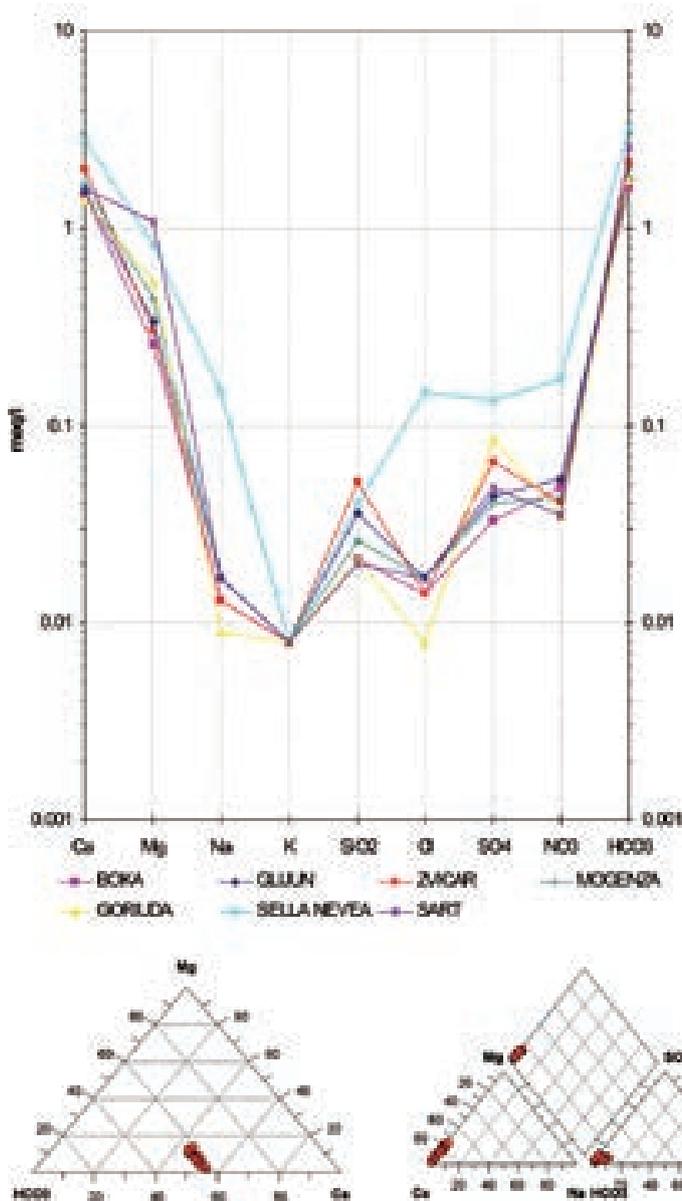
Il Fontanon di Goriuda (foto G. Casagrande).

una circolazione idrica breve e veloce verso le sorgenti che bordano le rispettive zone di assorbimento, in genere individuabili già sulla base di studi strutturali. Risorgenze come il Fontanon di Goriuda (Val Raccolana) sono verosimilmente collegate mediante dreni diretti (seppur con livelli sifonanti che fungono da riserve temporanee) alle aree di ricarica, e rispondono in poche ore all'impulso delle precipitazioni, con indici di variabilità maggiori del 1000%. Più di rado, come nel caso della sorgente Glijun, le aree sorgive

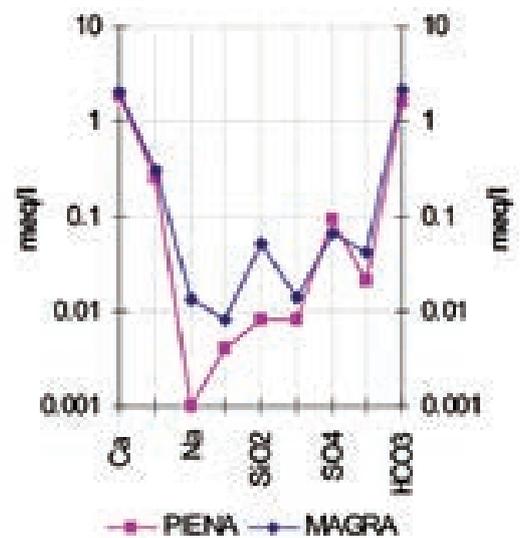
sono legate a reti interdipendenti di condotti e fratture a drenaggio più lento che, pur nell'ambito di una risposta veloce agli impulsi di piena, garantiscono l'accumulo di acque di riserva.

In conseguenza a ciò i dati geochimici indicano che le acque sotterranee del M. Canin presentano una mineralizzazione bassa o poco accentuata, condizione tipica dei circuiti veloci. Ciò è evidenziato dai valori assoluti delle specie ioniche presenti e dai valori di conducibilità e durezza totale: la prima come indice di tutte le specie

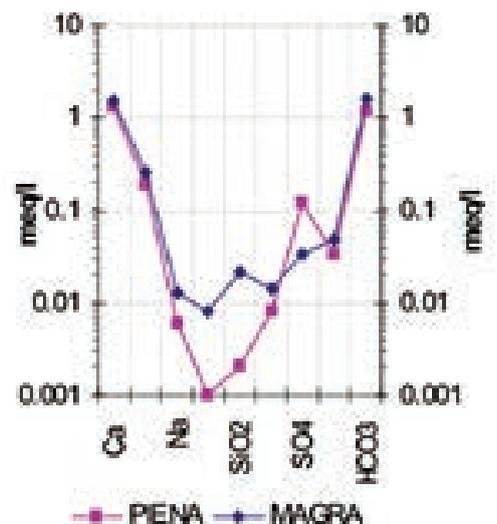
ANALISI CHIMICHE IN FASE DI MAGRA INVERNALE



ZVICAR



BOKA



Diagrammi di Schoeller e Piper per rappresentare le caratteristiche chimiche delle acque delle sorgenti del Monte Canin. A destra un confronto tra acque di magra e piena delle sorgenti Zvicar e Boka, che possono essere ritenute due esempi "opposti": la prima maggiormente rappresentativa del chimismo anche delle acque riserva, la seconda maggiormente rappresentativa di acque a scorrimento veloce e caratterizzate da dreni diretti nella zona del deflusso di base. Le differenze si notano soprattutto nelle acque di piena.

chimiche presenti, la seconda come misura diretta delle rocce carbonatiche disciolte. In generale per tutti i sistemi sorgivi sono valide ed interessanti alcune considerazioni:

- le sorgenti presentano un contenuto medio di Ca attorno a 30-35 mg/l, un contenuto di Mg minore di 3-4 mg/l ed un valore di HCO_3 molto variabile (90-200 mg/l). Per quanto riguarda le altre specie ioniche, esse sono fortemente subordinate e con valori molto bassi, o sono presenti appena in tracce.

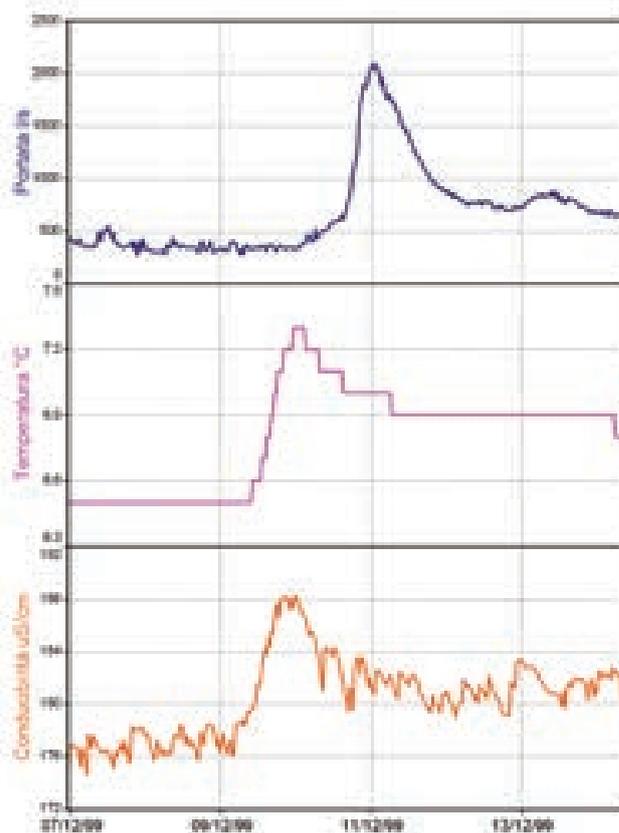
- le sorgenti sono caratterizzate da un crollo dei valori dei bicarbonati (HCO_3) durante la fase di piena per il rapido smaltimento dell'acqua di ricarica che non consente un prolungato scambio acqua-roccia.

- i valori di pH sono simili, compresi tra 8.1 e 8.4.

- le sorgenti presentano un aumento di solfati durante la fase di piena. Probabilmente l'aumento è collegato a valori di solfati dell'acqua piovana di alcune precipitazioni, le cui acque entrano in poco tempo nella circolazione di base. In ogni caso, il picco rappresenta un marker dell'arrivo di acqua di neoinfiltrazione e dove è meno marcato potrebbe essere indice di un effetto di miscelazione con le riserve del sistema.

- il rapporto SO_4/Cl varia notevolmente da sorgente a sorgente, indicando differenze di comportamento, specie in regime influenzato. Le differenze sono dovute essenzialmente ai diversi percorsi delle acque e al tipo di circolazione della sorgente: valori bassi di SO_4/Cl indicano circuiti più o meno profondi o comunque la residenza per un certo periodo di tempo delle acque nell'acquifero; valori più elevati del rapporto sottolineano un circuito molto veloce. Ad esempio è interessante osservare che durante le fasi di magra le sorgenti Glijun e Zvica, collocate nel basso versante sloveno e a poca distanza tra loro, presentano un rapporto SO_4/Cl molto simile. In fase di piena tuttavia, ciò non si verifica, a causa dell'arrivo alle sorgenti di acqua di neoinfiltrazione in quantità differenti e per l'attivazione di condotti carsici posti a quote più alte, che determina un diverso funzionamento idraulico del sistema sorgivo.

- alcune emergenze (es. Sorgenti di Mogenza e Fontanone sotto il M. Sart) presentano un contenuto in Mg leggermente più elevato, dovuto molto probabilmente ad un prolungato contatto tra queste acque e la Dolomia Principale.



Andamento di portata, temperatura e conducibilità durante una fase di piena alla sorgente Glijun nel dicembre 1999. Si evidenzia bene un "effetto pistone", dato dall'espulsione di acque di riserva maggiormente conduttive, in anticipo rispetto al picco della piena.

Le temperature delle sorgenti variano in un intervallo compreso tra 2.2°C e 8.0°C. I valori sono via via crescenti partendo dalle sorgenti poste alle quote più alte (2°-4°C) del versante settentrionale sino a quelle site nei fondovalle del versante meridionale (6°-8°C). I valori più elevati di temperatura, a parità di quota delle sorgenti, sono relazionati all'esistenza di circuiti locali più lenti ed alla presenza di riserve. Non è un caso se questo tipo di sorgenti presentano un calo nei valori di temperatura in fase di piena solo a distanza di qualche giorno rispetto alle precipitazioni, mentre la maggior parte delle sorgenti del massiccio presenta variazioni importanti di temperatura anche a poche ore dalle precipitazioni atmosferiche.

Tra le acque studiate alcune sono più mineralizzate, con valori di durezza più elevati (14-18 °F) e valori di conducibilità (320-355 mS/cm) ben diversi dalle altre sorgenti. In questi casi la mineralizzazione media è determinata da un contenuto ionico discretamente alto non solo in Ca e Mg (quest'ultimo con una concentrazione percentuale maggiore del 100% rispetto le altre

sorgenti) ma anche in NO_3 , SO_4 , HCO_3 e Cl . Si tratta con tutta probabilità di acque con un circuito lento, appartenenti in alcuni casi ad un acquifero avente rocce serbatoio principalmente di tipo dolomitico o influenzato anche da apporti provenienti da acquiferi limitati che nascono nei depositi morenici e vanno a miscelarsi con le acque carsiche.

Pur in un contesto generale di circuiti carsici veloci e di condizioni geologico-strutturali poco favorevoli, alcune sorgenti testimoniano la possibilità di formazione di riserve anche in questo tipo di contesto. È il caso della sorgente Glijun, nel basso versante sloveno, che rappresenta anche la risorgiva più importante del massiccio, ed è l'unica a presentare con costanza valori medi di portata elevati (500 l/s). I monitoraggi chimico-fisici in continuo (livello, temperatura, conducibilità) indicano che la sorgente è a capo di una circolazione sotterranea vasta e complessa, caratterizzata da importanti dreni interdipendenti ma anche dalla presenza di notevoli riserve rinnovabili. L'aumento di conducibilità, anche se moderato, durante le piene è dato probabilmente dalla mobilizzazione di acque più mineralizzate residenti nel sistema. L'aumento di portata è

accompagnato da un incremento sincrono e parallelo dei parametri: si è di fronte ad un tipico esempio di pistonaggio con l'acqua di neoinfiltrazione che giungendo in zona satura spinge all'esterno l'acqua intrappolata nei dreni secondari, più mineralizzata e termicamente più calda. È interessante osservare che, come la portata, anche i parametri chimico-fisici non ritornano immediatamente ai valori di partenza, ma presentano una certa inerzia, comportamento significativo dell'esistenza di riserve rinnovabili cospicue, fatto che nella maggior parte delle altre sorgenti del massiccio non avviene. Per inciso in questa sorgente esiste una serie di misure a lungo termine di temperatura, che indicano un aumento costante di temperatura medio di pochi decimi di grado, a cui per ora l'unica risposta sembra essere quella di una variazione correlata ai cambiamenti climatici.

Prove con traccianti

La storia delle esplorazioni più importanti del massiccio è stata spesso accompagnata dall'esecuzione di prove con traccianti, stimulate anche



La sorgente Moznica in territorio sloveno (foto A. D'Andrea).

dall'affascinante possibilità, che peraltro la morfologia e la tipologia degli abissi lasciano immaginare, di percorrere una via unica dall'altopiano alle sorgenti di fondovalle, realizzando così dislivelli tra i maggiori in Italia. Tale sogno è divenuto realtà dapprima attraverso alcune giunzioni tra i sistemi storicamente esplorati in altopiano (Foran del Mus, Col delle Erbe) e gli antichi livelli di base, rappresentati da pochi ingressi ma da estesi sistemi di condotti carsici, oggi abbandonati dalle acque (es. giunzione Gortani-Bus d'Ajar). Negli ultimi anni, con la giunzione tra la Mala Boka e la Poljska Jama (BC4), la traversata dalle aree di altopiano alle sorgenti è divenuta realtà. La chiave di queste scoperte è sempre stata l'esplorazione dal basso e l'esplorazione degli antichi livelli di base (condotti carsici), che hanno consentito di "viaggiare", in sviluppo orizzontale attraverso, i vasti sistemi di abissi verticali.

Per quanto riguarda i test con traccianti, si è trattato nella maggior parte dei casi di tracciamenti di tipo qualitativo, con la finalità di individuare le connessioni tra acque ipogee e sorgenti di riferimento. Solo nell'ultimo decennio, grazie all'utilizzo di fluocaptori ed analisi in laboratorio di dettaglio, è stato possibile eseguire test di tipo semiquantitativo. Ad oggi non sono ancora stati effettuati esperimenti con i moderni sistemi di monitoraggio in continuo, che rappresenterebbero un notevole vantaggio per un'ulteriore definizione dell'idrogeologia del massiccio. Purtroppo rimane, come denominatore comune per l'effettuazione dei test, la notevole difficoltà ad eseguire monitoraggi a lungo termine (1-2 mesi), soprattutto in rapporto alle variazioni di portata alle sorgenti ed all'imponenza in piena di alcune sorgenti.

La sintesi storica degli esperimenti di tracciamento effettuati nelle cavità del Canin (si veda anche la carta idrogeologica allegata) è la seguente.

1968 - Abisso Eugenio Boegan (Fr 555)

Si apre a quota 1875 m s.l.m. nella conca glaciocarsica sita immediatamente a Sud del Col delle Erbe (Settore Nord occidentale). E' costituito da una serie di pozzi cascata, talvolta separati da qualche breve forra, che conducono rapidamente alla profondità di 624 m (1251 m s.l.m.) dove un sifone impedisce ogni possibile prosecuzione. Il 27 settembre 1968 sono stati immessi

nel torrente terminale 2 kg di fluoresceina. I fluocaptori sono stati posizionati al Fontanon di Goriuda ed a monte della confluenza tra il torrente proveniente da Goriuda (2,3 km in linea d'aria dal punto di immissione) ed il torrente Raccolana, nel greto dell'omonimo torrente proveniente dalle Sorgenti sotto Sella Nevea.

I fluocaptori sono stati ritirati dopo 13 giorni e sono risultati positivi solamente quelli posizionati al Fontanon di Goriuda, in quantità elevata, e quelli posizionati sul torrente Raccolana, in tracce (GASPARO, 1981).

1968-72 - Abisso Michele Gortani (Fr 585)

È stato utilizzato per tre esperimenti con fluoresceina svolti tutti nello stesso ramo ("via dell'acqua").

Il primo test (20/07/68) con l'iniezione di 2 kg di fluoresceina, diede esito negativo per tutti i campioni raccolti.

Il secondo test, svolto il 30/07/72, ha dato risultati positivi esclusivamente nel Fontanon di Goriuda (1,6 km in linea d'aria dal punto di immissione). Erano monitorati il Torrente Raccolana a monte della confluenza con le acque del Goriuda, il Fontanon di Goriuda ed alcune sorgenti in territorio sloveno. Il primo fluocaptore raccolto 40 ore dopo l'iniezione del tracciante ha dato esito dubbio, mentre il secondo fluocaptore raccolto circa 60 ore dopo la colorazione ha rilevato una colorazione molto intensa.

Il terzo esperimento, condotto per verificare una eventuale connessione tra le acque del Gortani e le sorgenti del versante meridionale (in quei tempi Jugoslavia), fu condotto con l'impiego di una quantità di 4 kg di fluoresceina. Il Fontanon di Goriuda è stato monitorato "in continuo" tramite alcune persone rimaste nei pressi della sorgente, mentre le sorgenti del versante meridionale sono state monitorate con l'utilizzo di fluocaptori lasciati in loco. Per quanto riguarda il Fontanon di Goriuda gli osservatori hanno indicato un'intensa colorazione delle acque uscenti, appena 17 ore dopo l'iniezione del tracciante. Il torrente emergente dalla sorgente è rimasto di colore verdastro per un periodo pari a 6 giorni dopo l'iniezione. I dati relativi alle sorgenti slovene non sono mai stati resi noti. In tutte e tre le esperienze i fluocaptori relativi al torrente Raccolana hanno dato esito negativo.

1972 - Abisso Enrico Davanzo (Fr 601)

Si apre sul Col delle Erbe a qualche centinaio di metri dagli ingressi dell'Abisso Gortani, il quale è collegato ad esso tramite gallerie freatiche "fossili" a quota 1400 m s.l.m. La prova è stata effettuata il 24/12/72, in regime non influenzato, immettendo 2 kg di fluoresceina a -250 m, nel torrente che percorre tutta la grotta fino a -737 m. Il tracciante ha impiegato 24 ore per percorrere la cavità fino al fondo. I fluocaptori, raccolti 13 giorni dopo, hanno dato risultati positivi solamente per il Fontanon di Goriuda (1,4 km in linea d'aria dal punto di immissione), mentre per il torrente Raccolana le analisi hanno avuto esito negativo.

1975 - Sorgente Boka

La sorgente Boka sbocca in parete a quota 800 m, lungo il contatto tra la Dolomia Principale ed i Calcari del Dachstein; pochi metri dopo l'emergenza il torrente genera un cascata alta circa 100 m. Quando la sorgente è in regime di particolare magra, a qualche centinaio di metri dalla base della cascata, il torrente viene catturato lungo un piano faglia subverticale N-S e lungo i piani di strato anch'essi subverticali. In corrispondenza

della medesima faglia, a quota 370 m ed a qualche centinaio di metri di distanza, si apre la sorgente carsica di Bocic Jama.

All'inizio degli anni settanta è stata iniettata della fluoresceina lungo il greto del Boka, a monte della cattura, e si è dimostrato che in poche ore le perdite del torrente venivano a giorno in corrispondenza della Sorgente Bocic. L'osservazione dell'andamento della temperatura nelle due sorgenti, anche di tipo puntuale e sporadico, rappresenta un marker coerente con i risultati dell'esperimento.

1975 - Prestreljeniski Podi

Sul Prestreljeniski Podi il 9 agosto 1975, durante un periodo particolarmente piovoso, sono state marcate le acque di ruscellamento superficiale nel plateau sotto il Monte Forato, a quota 2180, versante meridionale. Dopo una settimana, durante la quale non si sono verificate altre precipitazioni, è stata rinvenuta un'intensa concentrazione di tracciante alla sorgente Susec e Potok (una piccola sorgente, con portate <5 l/s, nei pressi di Zvica), e quantitativi in tracce anche nelle sorgenti Zvica e nel rio del Boka. È stata monitorata anche la sorgente Bocic, ma le analisi



Colorazioni nell'Abisso Gortani (foto G. Casagrande).

hanno dato risultati incerti. Non sono specificati né il tipo di tracciante né le modalità con cui sono state effettuate le analisi.

1991 - Abisso Veliko Sbrego

È uno dei sistemi ipogei più profondi dell'intero massiccio: raggiunge infatti la profondità di 1240 m, con uno sviluppo complessivo pari a 9 km. L'ingresso si apre sull'altopiano di Planina Goricica, versante meridionale, sotto le pareti del Monte Cergnala. La cavità è costituita da una serie di pozzi classici, alcuni evoluti a cascata, fino alla profondità di 520 m dove, in corrispondenza del passaggio stratigrafico tra i Calcari del Dachstein e la Dolomia Principale, assume un andamento sub-orizzontale, approfondendosi lungo i piani di strato. Il collettore idrico ipogeo, nella parte terminale, ha una portata di 30 l/s in magra, mentre si è avuto l'occasione di verificare una portata in piena di alcuni metri cubi.

Il test di tracciamento è stato effettuato nell'agosto del 1991 da parte di una équipe di speleologi sloveni. La più elevata concentrazione di tracciante è stata rilevata alla sorgente Glijun, solamente dopo un mese dall'immissione e con una settimana di ritardo rispetto una grossa piena. Una concentrazione modesta è stata rilevata anche alla sorgente Zvica, mentre sarebbero state rinvenute delle tracce alle sorgenti di Mogenza, sebbene quest'ultimo dato sembri incerto. L'esperimento fu commissionato da una ditta privata al Gruppo Speleologico di Ljubljana, per cui sono stati comunicati soltanto i risultati qualitativi mentre i dati numerici, per una ricostruzione quantitativa, non sono mai stati pubblicati.

1997 - L'Abisso Led Zeppelin (Fr 3394)

È una delle grotte più profonde del Canin italiano e dell'intera regione, con una profondità di 960 m ed uno sviluppo spaziale di 3691 m. L'abisso si apre a 2130 m s.l.m. ed è formato da una serie di pozzi e di forre, sviluppati nel Calcare del Dachstein, che raggiungono il tetto della Dolomia principale. In profondità confluiscono tre importanti arrivi d'acqua che formano un collettore con una portata media di 60 l/s: il maggiore finora scoperto sul versante italiano ed uno dei più cospicui dell'intero massiccio.

Il test di tracciamento è stato effettuato iniettando alle ore 02 del giorno 26.10.1997 un quantitativo di 3 kg di Fluoresceina LT, nel torrente

che scorre nella parte terminale dell'Abisso Led Zeppelin, a -900 m dall'ingresso e a quota di 1.230 m s.l.m. Nei giorni di sostituzione dei fluocaptori sono stati prelevati dei campioni d'acqua per effettuare l'analisi spettrofluorimetrica e individuare l'eventuale presenza di tracciante. I prelievi dei fluocaptori sono avvenuti, rispettivamente dopo 60 ore e dopo 15 giorni, collocando la 2a serie di fluocaptori contemporaneamente al ritiro della prima serie. Il test ha dato risultati positivi a Glijun nella prima fase di prelievo (fuoriuscita del tracciante entro 60 ore dall'immissione), ed a Zvica e Glijun, nel secondo monitoraggio, con concentrazioni maggiori nella prima sorgente che nella seconda. Le analisi dei campioni d'acqua invece hanno dato esito negativo. Tracce di fluorescenza erano state rilevate anche per le sorgenti di Mogenza e Sella Nevea, ma ulteriori esperienze in altri siti, con le medesime tipologie di metodi e strumenti, ed una rivalutazione dei risultati, possono ragionevolmente far pensare che il segnale in queste ultime due sorgenti sia correlato a valori di base normalmente presenti.

1999 - Abisso Michele Gortani (Fr 585)

Nell'Abisso Gortani sono stati effettuati ulteriori due test di tracciamento, con iniezione rispettivamente il 17/3/1999 e l'11/10/1999.

Il test del periodo marzo-aprile 1999 si è svolto in regime invernale (flusso limitato e costante alle sorgenti) ed i monitoraggi (prelievo captori) si sono protratti con frequenza settimanale e poi bisettimanale per 50 giorni, fino a coprire con periodi più lunghi gli episodi di disgelo e le piene alle sorgenti.

Sono stati iniettati 3 kg di fluoresceina nel meandro finale ("meandro 1 chilometro") a circa -700 metri di profondità. Sono state monitorate le sorgenti Sart, Goriuda, Sella Nevea, Mogenza, Glijun, Zvicar, Boka. Pur con alcune difficoltà nell'interpretare alcuni valori di fondo, legati a probabili deboli contaminanti o sostanze organiche, il test ha dato risultati negativi in tutte le sorgenti. Si è quindi scelto di effettuare un secondo test con maggiori quantitativi di tracciante e monitorando anche l'alveo del torrente Raccolana, ipotizzando la mancanza di rilevamento del tracciante nel primo test a causa di deflussi in subalveo del torrente non legati a sorgenti conosciute, oppure di fuoriuscite di tracciante estremamente disperse e limitate fra le varie sorgenti.

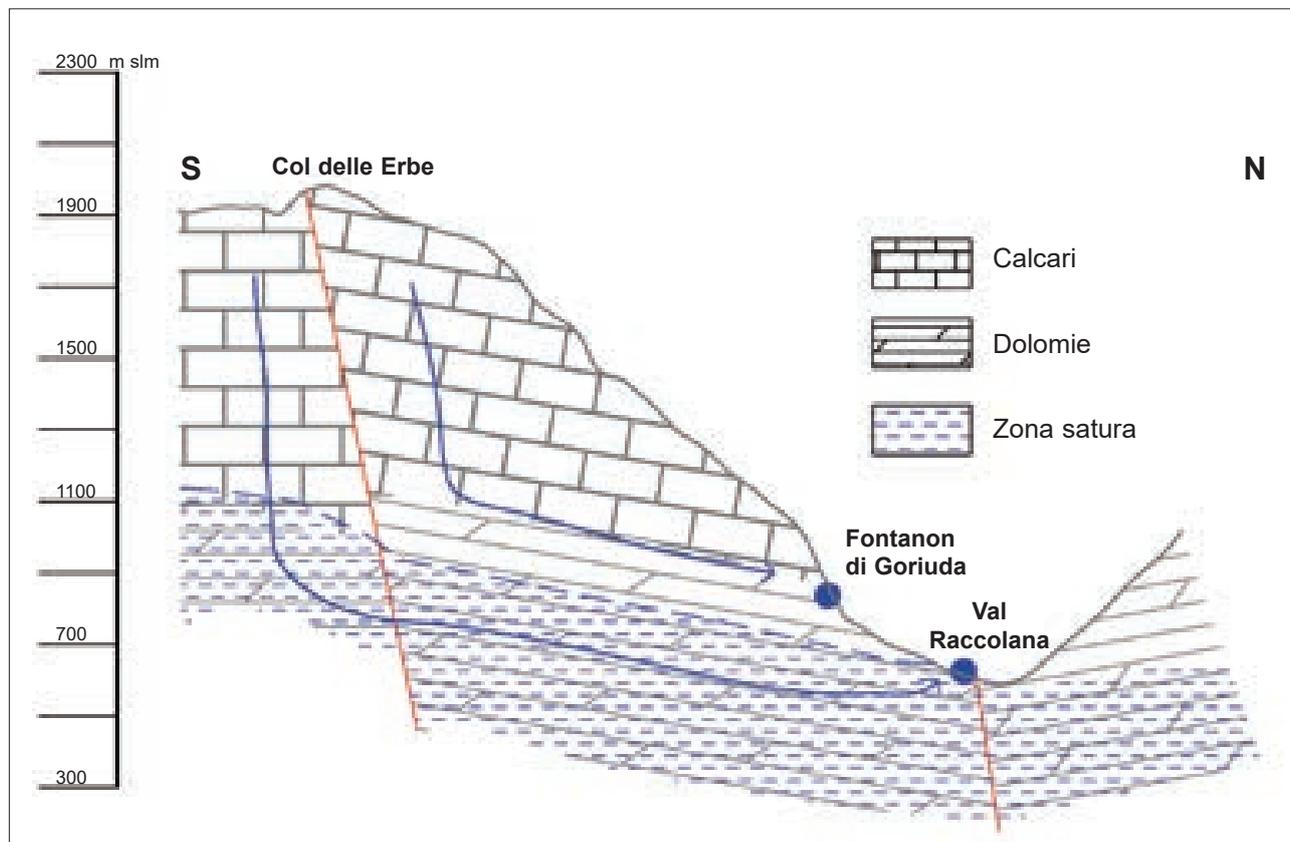
L'iniezione è avvenuta nel medesimo sito l'11 ottobre 1999, utilizzando 6 kg di fluoresceina. Sono state monitorate le otto sorgenti precedenti più il torrente Raccolana. A prescindere dai campioni in bianco (lasciati in loco per sette giorni), dopo l'iniezione del tracciante sono stati effettuati sei cicli di monitoraggio, per un periodo complessivo di osservazione pari a 96 giorni con prelievi distanziati in tempi via via crescenti. La fuoriuscita del tracciante è avvenuta direttamente in alveo del torrente Raccolana per un periodo compreso tra 10 e 24 giorni dopo l'iniezione, più marcatamente nel terzo ciclo con periodo di contatto dei captori tra il decimo e diciassettesimo giorno dall'iniezione.

Questo test ha verificato l'esistenza di una doppia circolazione sotterranea nel settore nord-occidentale del Canin (zone del Foran del Muss e del Col delle Erbe): nella zona più marginale dell'altopiano le acque di percolazione tendono ad organizzarsi in veri e propri torrenti sotterranei (collettori idrici ipogei) facenti capo al Fontanone di Goriuda. Questi collettori non si approfondiscono fino alla superficie freatica, ma rimangono sospesi a quote più alte.

La zona più interna dell'altopiano è interessata invece da una circolazione idrica più profonda, dove oggi l'acqua di percolazione della zona vadosa raggiunge velocemente la zona satura e viene drenata da un acquifero fessurato sviluppato nelle assise dolomitiche (in Dolomia Principale). Queste acque fanno capo a sistemi sorgentiferi sepolti della Val Raccolana.

2000 - L'Abisso De Gasperi (Fr 1235)

Si apre sul Monte Robon, nella parte Nord-orientale del massiccio. Presenta un andamento prettamente verticale ed è costituito da una serie di pozzi che raggiungono la profondità di 512 m dalla superficie. Nel mese di giugno del 2000 speleologi del Circolo Speleologico Idrologico Friulano (CSIF) hanno iniettato 3 kg di fluoresceina sodica nella Grotta Blitz, cavità secondaria e tributaria dell'abisso. I fluocaptori sono stati posizionati in 3 aree sorgentifere della Valle di Rio del Lago (a valle della sorgente captata di Cragnedul, Risorgiva del Ghiro, zona confluenza con il Rio Torto), nella Val Mogenza (Izvir Nemclje) ed all'inizio del Torrente Raccolana (località Lis Moelis).



Schema concettuale della circolazione idrica profonda della zona satura per l'area nord occidentale dell'idrostruttura, facente capo alla Val Raccolana.

I captori sono stati prelevati due settimane dopo l'iniezione del tracciante, in condizioni di scioglimento delle nevi avanzato ed in seguito ad un periodo piovoso: i carboni risultati positivi alla fluoresceina sono quelli posizionati in Val Mogenza e nella parte più bassa della Valle del Rio del Lago (confluenza Rio Torto).

Gli spettri di assorbimento analizzati indicano quantitativi di tracciante maggiori nella valle del Rio del Lago, molto diluiti, probabilmente in conseguenza ad una circolazione dispersiva nella rete fratturata, nella Val Mogenza.

Conclusioni

Considerando congiuntamente i tempi e le modalità di risposta dei traccianti, i risultati delle prove storiche di marcatura ed il monitoraggio in continuo dei parametri chimico-fisici delle emergenze, è possibile sintetizzare una suddivisione dei sistemi sorgivi ed una interpretazione idrodinamica del massiccio del Canin.

Si riconoscono due tipologie di comportamento dell'acquifero di base, principalmente in relazione ai condizionamenti litologici e strutturali presenti:

a) acquiferi costituiti da una zona vadosa intensamente carsificata, in cui predomina il trasferimento subverticale che trova nella Dolomia Principale un livello idrogeologico che sostiene parzialmente le acque, drenate velocemente e quasi completamente in collettori suborizzontali. Possono essere inseriti in questo tipo di acquiferi i complessi ipogei del Veliko Sbrego, del Led Zeppelin, la parte marginale del Col delle Erbe (Abisso Davanzo e Abisso Gortani - ramo dell'acqua) e del Foran del Muss.

b) acquiferi costituiti da una zona vadosa intensamente carsificata in cui predomina il trasferimento subverticale che non trova nella Dolomia Principale un aquitard significativo essendo questa interessata da una vasta rete di fratture beanti. La zona di oscillazione ha escursioni di una certa entità e la zona satura ha dimensioni e riserve anche notevoli. Possono essere inseriti in questo tipo di acquiferi i complessi ipogei del Col delle Erbe e del Foran del Muss nella parte interna dell'altopiano e probabilmente la parte interna del Kaninski Podi.

Per le sorgenti si riconoscono due grandi famiglie a comportamento idrodinamico diverso, conseguentemente anche con caratteristiche chimico-fisiche differenziabili:

a) sorgenti di tipo carsico a carattere perenne o temporaneo, costituite da veri e propri condotti carsici che le collegano direttamente e velocemente con la zona di trasferimento. Tali emergenze presentano un funzionamento idrodinamico a dreno dominante, privo o quasi di riserve idrogeologiche in quanto tali sistemi restano sospesi dalla zona satura del massiccio. Presentano una velocità di deflusso superiore ai 60 m/h. A questo gruppo appartengono le sorgenti Boka, Fontanon di Goriuda e Fontanon sotto il Monte Sart. Si presentano come sorgenti sospese dall'attuale fondovalle e sono condizionate dal passaggio stratigrafico tra i Calcari del Dachstein e la Dolomia Principale.

b) sorgenti di base, distribuite ai piedi del massiccio e drenanti l'acqua della zona satura caratterizzata dalla presenza di più serbatoi interdipendenti. Queste sorgenti presentano una circolazione sotterranea a carattere semidispersivo che determina un immagazzinamento dinamico delle acque di trasferimento ed una certa quantità di riserve idrogeologiche più profonde. La velocità di trasferimento dovrebbe essere di circa 10 m/h o meno. A questa categoria appartengono le sorgenti di Bocic, Zvicar, quelle della Val Raccolana e della Valle di Rio del Lago.

Le sorgenti Glijun e Moznica presentano un comportamento intermedio legato probabilmente ad un importante sviluppo dei dreni secondari e fanno capo ad acquiferi complessi ed articolati nei quali il comportamento idrodinamico delle acque di base è talora legato a livelli impermeabili e/o poco permeabili, talora a volumi fratturati.

Ringraziamenti

La maggior parte dei dati e delle ricerche che hanno portato a questa sintesi sono tratte da due tesi di laurea in Scienze geologiche sull'idrogeologia e sulla speleogenesi del Monte Canin, redatte da Paolo Manca e da Giacomo Casagrande, relatore Franco Cucchi.

Si ringraziano anche quanti ci hanno aiutato per la stesura di disegni e grafica: Chiara Boccali, Barbara Grillo, Fulvio Podda e Luca Visintin.

La tracciatura in pianta dei principali complessi o grotte riportati nella carta geomorfologica è stata possibile grazie ai dati forniti da: GTS, Speleo Klub "Aven", CAT, GS "L.V. Bertarelli", GS "Forun Julii Speleo", GGT, GSS, GS Monfalconese "Amici del Fante", CGEB, AXXXO, GSF, Società di Studi Carsici "A. F. Lindner", Ungarian Expedition Team, CSIF e R. Antonini.

Bibliografia essenziale

- BADINO G., 1995 - Fisica del clima sotterraneo. *Mem. Ist. It. Speleol.*, Bologna.
- CARULLI G.B. (a cura di), 2006 - Carta geologica del Friuli Venezia Giulia (scala 1:150.000 con note ill.). *Servi. Geol. Regione Friuli Venezia Giulia, SELCA*.
- CASAGRANDE G. & CUCCHI F., 2007 - L'acquifero carsico del Monte Canin, spartiacque tra Adriatico e Mar Nero. In *L'acqua nelle aree carsiche in Italia*, a cura di F. Cucchi, P. Forti & U. Sauro, *Mem. Ist. It. Spel.*, serie II, Vol. XIX, 57-64, Bologna 2007.
- CUCCHI F., CASAGRANDE G. & MANCA P., 2000 - Chimismo ed idrodinamica dei sistemi sorgivi del massiccio del M. Canin (Alpi Giulie Occidentali). *Atti e Memorie Comm. Grotte "E. Boegan"*, 37: 93-123, Trieste.
- CUCCHI F., CASAGRANDE G., GEMITI F., MANCA P., PREDONZANI S. & VIGNA B., 2000 - Nuove prove con traccianti sul massiccio carsico del M. Canin: metodologie e risultati. *Gortania*, Vol. 22, 39-58, Udine.
- CUCCHI F., CASAGRANDE G. & MANCA P., 2000 - Le Alpi Giulie: le forme glacio-carsiche (stop 3.1.6.). In: G.B. Carulli (ed.), *Guida alle escursioni della 80a Riunione Estiva della Società Geologica Italiana. Edizioni Università di Trieste*, 90-96.
- CUCCHI F., CASAGRANDE G. & MANCA P., 2002 - Contribution of speleology to geological and hydrogeological knowledge of the Canin Mountain (Julian Alps, ITA-SLO). *Atti della 80a Riunione Estiva della Società Geologica Italiana*.
- CUCCHI F., FINOCCHIARO F. & MUSCIO G. (a cura di), 2009 - Geositi del Friuli Venezia Giulia. *Ed. DiSGAM. Università di Trieste, R.A. Friuli Venezia Giulia, Tip. Arti Grafiche Friulane, Imoco spa*, Udine, 383 pp.
- CUCCHI F. & ZINI L. (a cura di), 2009 - Paesaggi carsici nel Friuli Venezia Giulia. *Ed. DiSGAM. Università di Trieste. R.A. Friuli Venezia Giulia, Tip. Stella Arti Grafiche*, Trieste, 112 pp.
- FORD D.C. & WILLIAMS P., 1989 - Karst Geomorphology and Hydrology. *Hunwin Hyman*, London.
- FURLANI S., CUCCHI F., FORTI F. & ROSSI A., 2009 - Comparison between coastal and inland Karst limestone lowering rates in the northeastern Adriatic Region (Italy and Croatia). *Geomorphology*, 104 (2009), 73-81.
- GASPARO F., 1981 - Relazione sugli esperimenti di marcatura delle acque effettuati nelle cavità del gruppo del Monte Canin (Alpi Giulie Occidentali). *Atti e Memorie Comm. Grotte "E. Boegan"*, 21, pp. 41-45. Trieste.
- KOVAC B., 2001 - The karst springs of the Kanin Massif. *Geografski zbornik*, 41: 7-43, Ljubljana.
- KUNAVER J., 1985 - Geomorfolovski razvoj Kaninskega pogorja s posebnim ozirom na glaciokraske pojave. *Geografski zbornik*, 22: 197-34. Ljubljana.
- MOCCHIUTTI A., MORO G., TURCO S., BORLINI A., BORTOLUTTI D., CONCINA G., D'ANDREA A. & ROSA G., 2000 - Studio idrogeologico del sistema carsico del Monte Robon. *Mondo Sott.*, n.s., 33 (1-2): 27-35, Udine.
- PLACER L., 1999 - Contribution to the macrotectonic subdivision of the border region between Southern Alps and External Dinarides. *Geologija*, 41: 223-255, Ljubljana.
- PONTON M., 2010 - Architettura delle Alpi Friulane. *Pubbl. Museo Friulano di Storia Naturale*, 52. 80 pp. Udine.
- VENTURINI C., 2003 - Il Friuli nel Quaternario. In G. MUSCIO (a cura di) *Catalogo alla mostra Glacis. Ed. Museo Friulano di Storia Naturale*: 23-106. Udine.

APPENDICE ELENCO CATASTALE DELLE ALPI GIULIE

In tutti i volumi di questa serie è sempre stato proposto un dettagliato elenco catastale delle cavità dell'area. Ciò era legato al fatto che questi dati erano a disposizione, di fatto, solo degli speleologi o andavano richiesti al Catasto Grotte regionale o a quello storico Fr.

Era quindi non solo opportuno ma anche necessario che le pubblicazioni fossero corredate da tutti quei dati fondamentali per una corretta comprensione del fenomeno carsico del territorio oggetto di studio.

Per quanto riguarda l'area delle Alpi Giulie del Canin in particolare si era subito posto il problema della mole di dati e del loro significato. Le informazioni "tecniche" sulle circa duemila cavi-

tà inserite nel catasto (molte più quelle note) riempirebbero da sole un volume. Inoltre, in questi ultimi anni, i dati catastali sono a disposizione di chiunque su un sito dedicato.

Si è quindi ritenuto opportuno proporre un elenco estremamente semplificato che, oltre a fornire quote e dati di sviluppo e profondità, permetta la correlazione fra i numeri di catasto Fr e Regionale. I dati proposti non sono purtroppo del tutto aggiornati ed è quindi opportuno controllare sempre le informazioni "up-to-date" sul sito del catasto regionale delle grotte. Va inoltre ricordato che molte grotte hanno più nomi e, soprattutto, che alcune volte cavità diverse confluiscono in un unico grande complesso sotterraneo.

Nome	Fr	Reg.	comune	prof.	disliv. positivo	disliv. totale	sviluppo planim.
Fontanon di Goriuda	1	20	Chiusaforte	0	45	45	434
Le Pozze	2	305	Resia	12	0	12	15
Grotta del Torrente Macilla	4	24	Chiusaforte	3	0	3	10
Grotta delle Pecore	155	297	Chiusaforte	56	0	56	44
Voragine 1° sotto i Ghiacciai del Monte Canin	156	298	Chiusaforte	17	0	17	5
Fontanon di Piani	160	21	Chiusaforte	0	6	6	60
Pozzo a W del Monte Poviz	161	3969	Chiusaforte	62	0	62	96
Pozzo con neve a NE del Ricovero Brazzà	162	299	Chiusaforte	15	0	15	7
Grotticella di Gniva	165	9	Resia	0	0	0	12
Grotta di Val Saisera	167	335	Malborghetto-Valbruna	18	13	31	82
Grotta delle Pecore	311	3234	Chiusaforte	0	3	3	10
Caverna Quintino Sella	312	938	Chiusaforte	0	0	0	10
Caverna Brazzà	313	3971	Dogna	0	6	6	14
Grotta 1° di Pala Celar	492	1078	Chiusaforte	24	0	24	29
Grotta 2° di Pala Celar	493	1079	Chiusaforte	44	0	44	20
Abisso 1° di Pala Celar	494	1080	Chiusaforte	120	0	120	154
Voragine presso il Bivacco Suringar	547	3974	Dogna	65	0	65	25
Grotta sopra le Moelis	552	1371	Chiusaforte	94	0	94	1637
Abisso Eugenio Boegan	555	1361	Chiusaforte	624	0	624	663
Abisso Mario Novelli	557	1346	Chiusaforte	385	0	385	135
Grotta del Ghiaccio	558	1347	Chiusaforte	125	0	125	150
Pozzo 1° presso il Rifugio Gilberti	559	1358	Chiusaforte	11	0	11	6
Pozzo 2° presso il Rifugio Gilberti	560	1359	Chiusaforte	16	0	16	7

Pozzo 3° presso il Rifugio Gilberti	561	1360	Chiusaforte	28	0	28	5
Grotta Sottoroccia	575	1518	Chiusaforte	45	0	45	28
Pozzo Ghiacciato	576	1519	Chiusaforte	8	0	8	0
Grotta Arlecchino	577	1486	Chiusaforte	67	0	67	55
Meandro a ENE del Col delle Erbe	580	1450	Chiusaforte	0	1	1	16
Fessura a ENE del Col delle Erbe	581	1451	Chiusaforte	25	0	25	10
Pozzo 1° a ENE del Col delle Erbe	582	1469	Chiusaforte	49	0	49	38
Abisso Gianni Venturi	583	1471	Chiusaforte	446	0	446	592
Pozzo 3° a NNE del Col delle Erbe	584	1472	Chiusaforte	36	0	36	9
Abisso Michele Gortani	585	1487	Chiusaforte	935	0	935	8323
Caverna sul versante W del Bila Pec	586	1470	Chiusaforte	60	0	60	12
Caverna 1° a N del Pic di Carnizza	587	1437	Chiusaforte	17	0	17	40
Caverna 2° a N del Pic di Carnizza	588	1438	Chiusaforte	13	0	13	52
Pozzo 1° a N del Pic di Carnizza	589	1439	Chiusaforte	12	0	12	7
Pozzo 2° a N del Pic di Carnizza	590	1452	Chiusaforte	18	0	18	12
Pozzo 3° a N del Pic di Carnizza	591	1440	Chiusaforte	17	0	17	0
Pozzo 4° a N del Pic di Carnizza	592	1441	Chiusaforte	12	0	12	6
Pozzo 5° a N del Pic di Carnizza	593	1442	Chiusaforte	10	0	10	8
Pozzo 6° a N del Pic di Carnizza	594	1443	Chiusaforte	10	0	10	3
Abisso a N del Pic di Carnizza	595	1453	Chiusaforte	459	0	459	320
Grotta 1° a N del Pic di Carnizza	596	1444	Chiusaforte	85	0	85	20
Grotta 2° a N del Pic di Carnizza	597	1445	Chiusaforte	17	0	17	22
Grotta 3° a N del Pic di Carnizza	598	1446	Chiusaforte	10	0	10	14
Grotta 4° a N del Pic di Carnizza	599	1447	Chiusaforte	12	0	12	17
Grotta 5° a N del Pic di Carnizza	600	1454	Chiusaforte	46	0	46	100
Abisso Enrico Davanzo	601	1463	Chiusaforte	737	0	737	1640
Pozzo 7° a N del Pic di Carnizza	602	1448	Chiusaforte	10	0	10	6
Pozzo 8° a N del Pic di Carnizza	603	1449	Chiusaforte	12	0	12	7
Pozzo a SW del Col delle Erbe	604	1460	Chiusaforte	13	0	13	8
Grotta presso Casere Goriuda	611	1588	Chiusaforte	32	0	32	70
Pozzo presso la Via Ferrata Julia	625	1612	Resia	19	0	19	2
Pozzo 6° a W del Bila Pec	641	1654	Chiusaforte	20	0	20	16
Grotta sulla parete W del Bila Pec	642	1655	Chiusaforte	15	0	15	42
Pozzo del Canalone	643	1656	Chiusaforte	38	0	38	25
Abisso a W del Bila Pec	644	1657	Chiusaforte	130	0	130	40
Pozzo 1° sotto il Monte Poviz	645	1658	Chiusaforte	75	0	75	22
Grotta sotto il Col delle Erbe	646	1659	Chiusaforte	25	0	25	37
Grotta delle Frane	647	1660	Chiusaforte	27	0	27	53
Meandro presso il Pic Majot	648	1661	Chiusaforte	55	0	55	130
Grotta sulla parete S del Monte Poviz	649	1662	Chiusaforte	13	27	40	45
Pozzo 3° sotto il Monte Poviz	650	1663	Chiusaforte	32	0	32	18
Pozzo 4° sotto il Monte Poviz	651	1664	Chiusaforte	20	0	20	5
Pozzo 2° sotto il Monte Poviz	652	1665	Chiusaforte	16	0	16	5
Pozzo 1° a W del Bila Pec	653	1666	Chiusaforte	25	0	25	2
Pozzo 2° a W del Bila Pec	654	1667	Chiusaforte	38	0	38	10
Pozzo 3° a W del Bila Pec	655	1668	Chiusaforte	19	0	19	7
Pozzo 4° a W del Bila Pec	656	1669	Chiusaforte	26	0	26	15
Pozzo 5° a W del Bila Pec	657	1670	Chiusaforte	95	0	95	0
Grotta sotto la parete W del Bila Pec	668	1681	Chiusaforte	32	0	32	23
Pozzo a NNE del Bila Pec	669	1682	Chiusaforte	6	0	6	5
Pozzo 1° a N del Col delle Erbe	670	1683	Chiusaforte	39	0	39	12
Pozzo 3° a N del Col delle Erbe	671	1697	Chiusaforte	12	0	12	20
Pozzo 2° a N del Col delle Erbe	672	1698	Chiusaforte	11	0	11	10
Pozzo 1° a S dell'Abisso Boegan	673	1699	Chiusaforte	38	0	38	8
Pozzo Stretto	684	1722	Chiusaforte	45	0	45	7
Inghiottoio della Terra Rossa	685	1723	Chiusaforte	20	0	20	12
Pozzo dell'Acqua	686	1724	Chiusaforte	26	0	26	0
Grotta presso la Punta Rop	687	1725	Chiusaforte	25	0	25	25
Pozzo delle Cenge	688	1726	Resia	20	0	20	4
Pozzo del Vento	689	1727	Chiusaforte	15	0	15	7
Voragine alla base del Monte Canin	690	1728	Resia	55	0	55	50
Pozzo della Neve	691	1729	Resia	50	0	50	25
Pozzo 1° a N dell'Abisso Boegan	695	1736	Chiusaforte	7	0	7	4
Pozzo 2° a N dell'Abisso Boegan	696	1737	Chiusaforte	7	0	7	2
Pozzo 3° a N dell'Abisso Boegan	697	1738	Chiusaforte	7	0	7	3
Fessura 1° a SE del Col delle Erbe	698	1739	Chiusaforte	27	0	27	67
Fessura 2° a SE del Col delle Erbe	699	1740	Chiusaforte	17	0	17	33
Pozzo a N del Col delle Erbe	724	1780	Chiusaforte	52	0	52	0
Pozzo a NW del Col delle Erbe	725	1781	Chiusaforte	27	0	27	10
Pozzo 4° presso il Rifugio Gilberti	727	1783	Chiusaforte	10	0	10	15
Pozzo 2° a N del Col delle Erbe	729	1785	Chiusaforte	9	0	9	5
Pozzo 3° a N del Col delle Erbe	730	1786	Chiusaforte	23	0	23	4
Crepaccio di Pala Celar	731	1787	Chiusaforte	40	0	40	25

Pozzo a N del Monte Lopa	732	1788	Chiusaforte	18	0	18	20
Grotta del Ghiaccio	733	1789	Chiusaforte	31	0	31	32
Cavernetta sotto il Col Sclaf	737	1793	Chiusaforte	3	0	3	9
Cavernetta a N del Pic di Carnizza	738	1794	Chiusaforte	5	0	5	12
Pozzo Medon	739	1795	Chiusaforte	44	0	44	11
Pozzo N 40	740	1796	Chiusaforte	6	0	6	3
Pozzo 18° a N del Pic di Carnizza	745	1800	Chiusaforte	11	0	11	7
Pozzo 19° a N del Pic di Carnizza	746	1801	Chiusaforte	8	0	8	11
Pozzo 20° a N del Pic di Carnizza	747	1802	Chiusaforte	8	0	8	6
Pozzo 9° a N del Pic di Carnizza	748	1803	Chiusaforte	10	0	10	5
Pozzo 10° a N del Pic di Carnizza	749	1804	Chiusaforte	8	0	8	3
Pozzo 11° a N del Pic di Carnizza	750	1805	Chiusaforte	9	0	9	4
Pozzo 12° a N del Pic di Carnizza	751	1806	Chiusaforte	16	0	16	5
Pozzo 13° a N del Pic di Carnizza	752	1807	Chiusaforte	10	0	10	3
Pozzo 14° a N del Pic di Carnizza	753	1808	Chiusaforte	8	0	8	4
Pozzo 15° a N del Pic di Carnizza	754	1809	Chiusaforte	9	0	9	5
Pozzo 16° a N del Pic di Carnizza	755	1810	Chiusaforte	11	0	11	5
Pozzo 17° a N del Pic di Carnizza	756	1811	Chiusaforte	12	0	12	3
Grotta a NE di Peravo	757	1812	Chiusaforte	13	0	13	17
Pozzo 1° ad ESE del Monte Sart	758	1813	Chiusaforte	13	0	13	2
Pozzo 2° ad ESE del Monte Sart	759	1814	Chiusaforte	6	0	6	8
Pozzo 3° ad ESE del Monte Sart	760	1815	Chiusaforte	11	0	11	9
Pozzetto dei Massi	761	1816	Chiusaforte	7	0	7	9
Grotta di Sella Grubia	763	1818	Chiusaforte	27	0	27	13
Pozzo 1° di Sella Grubia	764	1819	Chiusaforte	15	0	15	6
Pozzo 4° di Sella Grubia	765	1820	Chiusaforte	8	0	8	5
Pozzo Tondo	766	1821	Chiusaforte	20	0	20	16
Grotticella a N del Pic di Carnizza	767	1822	Chiusaforte	8	0	8	8
Pozzo sotto la Parete	768	1823	Chiusaforte	13	0	13	7
Grotta a SE di Sella Blasic	769	1824	Chiusaforte	62	0	62	230
Pozzo 2° di Sella Grubia	775	1830	Chiusaforte	15	0	15	4
Pozzo 3° di Sella Grubia	776	1868	Chiusaforte	6	0	6	5
Pozzo 1° presso la quota 1974	777	1869	Chiusaforte	9	0	9	9
Pozzo 2° presso la quota 1974	778	1870	Chiusaforte	14	0	14	9
Pozzo 3° presso la quota 1974	779	1871	Chiusaforte	9	0	9	6
Pozzo 4° presso la quota 1974	780	1872	Chiusaforte	15	0	15	9
Abisso delle Frane	781	1873	Chiusaforte	112	0	112	96
Pozzetto a NE di Peravo	782	1874	Chiusaforte	8	0	8	6
Pozzo 21° a N del Pic di Carnizza	783	1875	Chiusaforte	38	0	38	8
Pozzo 22° a N del Pic di Carnizza	784	1876	Chiusaforte	10	0	10	6
Pozzo 23° a N del Pic di Carnizza	785	1877	Chiusaforte	9	0	9	7
Pozzo 24° a N del Pic di Carnizza	786	1878	Chiusaforte	18	0	18	9
Pozzo 25° a N del Pic di Carnizza	787	1879	Chiusaforte	11	0	11	6
Pozzo 26° a N del Pic di Carnizza	788	1880	Chiusaforte	9	0	9	6
Pozzo 27° a N del Pic di Carnizza	789	1881	Chiusaforte	27	0	27	8
Pozzo 6° a N del Col delle Erbe	790	1882	Chiusaforte	62	0	62	17
Pozzo 7° a N del Col delle Erbe	791	1883	Chiusaforte	21	0	21	10
Pozzo 8° a N del Col delle Erbe	792	1884	Chiusaforte	8	0	8	6
Pozzo 9° a N del Col delle Erbe	793	1885	Chiusaforte	13	0	13	8
Pozzo 10° a N del Col delle Erbe	794	1886	Chiusaforte	23	0	23	21
Pozzo 1° di Pala Celar	810	1963	Chiusaforte	53	0	53	27
Pozzo 1° presso il Campo degli Alpini	811	1964	Chiusaforte	32	0	32	20
Grotta a W di Sella Robon	812	1965	Chiusaforte	25	0	25	24
Meandro del Plucia	816	1969	Chiusaforte	255	0	255	575
Caverna Brazzà	818	1971	Chiusaforte	0	2	2	8
Buso del Freddo	819	1977	Chiusaforte	45	0	45	0
Pozzo 1° della Piana	820	1978	Chiusaforte	15	0	15	0
Pozzo O 4	821	1979	Chiusaforte	33	0	33	0
Voragine Senza Nome	822	1980	Chiusaforte	28	0	28	0
Pozzo 2° della Piana	823	1981	Chiusaforte	7	0	7	0
Pozzo O 6	824	1982	Chiusaforte	38	0	38	0
Buco della Neve	825	1983	Chiusaforte	19	0	19	0
Pozzo della Speranza	826	1984	Chiusaforte	66	0	66	0
Pozzo 1° a S di Col Sclaf	832	1985	Chiusaforte	25	0	25	0
Pozzo 2° a S del Col Sclaf	833	1986	Chiusaforte	12	0	12	5
Pozzo 3° a S del Col Sclaf	834	1987	Chiusaforte	10	0	10	6
Pozzo 4° a S del Col Sclaf	835	1988	Chiusaforte	14	0	14	0
Pozzo 5° a S del Col Sclaf	836	1989	Chiusaforte	8	0	8	0
Pozzo 6° a S del Col Sclaf	837	1990	Chiusaforte	10	0	10	0
Pozzo 1° a N del Pic di Grubia	838	1991	Chiusaforte	8	0	8	3
Pozzo 1° presso la quota 1975	839	1992	Chiusaforte	20	0	20	5
Pozzo 2° presso la quota 1975	840	1993	Chiusaforte	9	0	9	11
Pozzo 3° presso la quota 1975	841	1994	Chiusaforte	11	0	11	7

Grotta del Ponte Naturale	842	1995	Chiusaforte	10	0	10	5
Pozzetto sotto il Pic di Grubia	843	1996	Chiusaforte	9	0	9	7
Cavernetta sotto il Pic di Grubia	844	1997	Chiusaforte	0	1	1	5
Pozzetto presso la Sorgente di quota 2008	845	1998	Chiusaforte	8	0	8	7
Pozzo 1° a N del Foran del Muss	846	1999	Chiusaforte	9	0	9	9
Pozzo 2° a N del Foran del Muss	847	2000	Chiusaforte	11	0	11	5
Pozzo 3° a N del Foran del Muss	848	2001	Chiusaforte	10	0	10	5
Pozzo 4° a N del Foran del Muss	849	2002	Chiusaforte	16	0	16	4
Pozzo 5° a N del Foran del Muss	850	2003	Chiusaforte	9	0	9	13
Pozzo 6° a N del Foran del Muss	851	2004	Chiusaforte	8	0	8	9
Pozzo 7° a N del Foran del Muss	852	2005	Chiusaforte	13	0	13	12
Pozzo 8° a N del Foran del Muss	853	2006	Chiusaforte	15	0	15	6
Pozzetto a N del Foran del Muss	854	2007	Chiusaforte	6	0	6	3
Grotta del Foran del Muss	855	2008	Chiusaforte	11	0	11	13
Abisso Emilio Comici	856	2009	Chiusaforte	710	0	710	1500
Abisso 2° a N del Foran del Muss	857	2010	Chiusaforte	102	0	102	12
Fessura 1° a N del Foran del Muss	858	2011	Chiusaforte	14	0	14	6
Pozzo Civitavecchia	859	2012	Chiusaforte	14	0	14	16
Grotticella del Vento	860	2013	Chiusaforte	4	0	4	7
Grotta Norbert Casteret	861	2014	Chiusaforte	10	0	10	67
Grotta delle Farfalle	862	2015	Chiusaforte	3	2	5	14
Pozzo del Tricottero	863	2016	Chiusaforte	19	0	19	12
Pozzo dell'Acqua	864	2017	Chiusaforte	31	0	31	9
Abisso del Foran del Muss	865	2018	Chiusaforte	115	0	115	4
Pozzo ad Acca	866	2019	Chiusaforte	14	0	14	7
Abisso Cesare Prez	884	2037	Chiusaforte	654	0	654	450
Fessura del Bila Pec	885	2038	Chiusaforte	8	0	8	10
Fessura a N del Pic di Carnizza	886	2039	Chiusaforte	8	0	8	15
Pozzo 28° a N del Pic di Carnizza	887	2040	Chiusaforte	12	0	12	4
Pozzo 29° a N del Pic di Carnizza	888	2041	Chiusaforte	9	0	9	0
Pozzo 30° a N del Pic di Carnizza	889	2042	Chiusaforte	16	0	16	4
Pozzo 31° a N del Pic di Carnizza	890	2043	Chiusaforte	6	0	6	0
Pozzo 32° a N del Pic di Carnizza	891	2044	Chiusaforte	9	0	9	9
Pozzo 33° a N del Pic di Carnizza	892	2045	Chiusaforte	16	0	16	7
Pozzo 34° a N del Pic di Carnizza	893	2046	Chiusaforte	13	0	13	10
Pozzo 35° a N del Pic di Carnizza	894	2047	Chiusaforte	14	0	14	4
Pozzo 36° a N del Pic di Carnizza	895	2048	Chiusaforte	13	0	13	0
Pozzo 37° a N del Pic di Carnizza	896	2049	Chiusaforte	10	0	10	3
Pozzo 38° a N del Pic di Carnizza	897	2050	Chiusaforte	12	0	12	7
Pozzo 39° a N del Pic di Carnizza	898	2051	Chiusaforte	7	0	7	0
Pozzo 40° a N del Pic di Carnizza	899	2052	Chiusaforte	8	0	8	0
Pozzo 41° a N del Pic di Carnizza	900	2053	Chiusaforte	256	0	256	0
Pozzo 42° a N del Pic di Carnizza	901	2054	Chiusaforte	7	0	7	0
Pozzo 43° a N del Pic di Carnizza	902	2055	Chiusaforte	10	0	10	2
Pozzo 44° a N del Pic di Carnizza	903	2056	Chiusaforte	10	0	10	6
Pozzo 45° a N del Pic di Carnizza	904	2057	Chiusaforte	8	0	8	2
Pozzo 46° a N del Pic di Carnizza	905	2058	Chiusaforte	8	0	8	5
Pozzo 47° a N del Pic di Carnizza	906	2059	Chiusaforte	10	0	10	14
Pozzo 48° a N del Pic di Carnizza	907	2060	Chiusaforte	11	0	11	0
Pozzo 49° a N del Pic di Carnizza	908	2061	Chiusaforte	7	0	7	0
Pozzo 50° a N del Pic di Carnizza	909	2062	Chiusaforte	8	0	8	2
Pozzo 51° a N del Pic di Carnizza	910	2063	Chiusaforte	22	0	22	6
Pozzo 52° a N del Pic di Carnizza	911	2064	Chiusaforte	13	0	13	3
Pozzo 53° a N del Pic di Carnizza	912	2065	Chiusaforte	8	0	8	0
Pozzo 54° a N del Pic di Carnizza	913	2066	Chiusaforte	122	0	122	14
Grotta 7° a N del Pic di Carnizza	914	2067	Chiusaforte	12	0	12	13
Grotta 8° a N del Pic di Carnizza	915	2068	Chiusaforte	17	0	17	19
Grotta 9° a N del Pic di Carnizza	916	2069	Chiusaforte	11	0	11	15
Grotta 10° a N del Pic di Carnizza	917	2070	Chiusaforte	9	0	9	13
Grotta 11° a N del Pic di Carnizza	918	2071	Chiusaforte	10	0	10	24
Grotta 12° a N del Pic di Carnizza	919	2072	Chiusaforte	9	0	9	12
Grotta 13° a N del Pic di Carnizza	920	2073	Chiusaforte	29	0	29	19
Grotta 1° a SE del Col Sclaf	921	2074	Chiusaforte	35	0	35	155
Grotta 2° a SE del Col Sclaf	922	2075	Chiusaforte	22	0	22	24
Pozzo a SE del Col Sclaf	923	2076	Chiusaforte	8	0	8	5
Pozzo 1° presso la quota 1980	924	2077	Chiusaforte	19	0	19	16
Pozzo 2° presso la quota 1980	925	2078	Chiusaforte	16	0	16	19
Pozzo 3° presso la quota 1980	926	2079	Chiusaforte	13	0	13	5
Meandro presso la quota 1980	927	2080	Chiusaforte	7	0	7	10
Pozzo presso la quota 2001	928	2081	Chiusaforte	12	0	12	11
Pozzo sotto la quota 2001	929	2082	Chiusaforte	11	0	11	8
Caverna sopra il Sentiero	930	2083	Resia	7	0	7	29
Grotta dai Tre Ingressi	931	2084	Chiusaforte	2	0	2	26

Pozzo ad W del Col delle Erbe	932	2085	Chiusaforte	13	0	13	2
Galleria ad W del Col delle Erbe	933	2086	Chiusaforte	0	2	2	12
Meandro a W del Col delle Erbe	934	2087	Chiusaforte	0	0	0	10
Grotta della Neve	935	2092	Chiusaforte	24	0	24	23
Grotta a SW del Monte Poviz	936	2093	Chiusaforte	137	0	137	220
Grotta ad E del Rifugio Gilberti	937	2094	Chiusaforte	44	0	44	45
Grotta a SE del Monte Poviz	938	2095	Chiusaforte	30	0	30	28
Grotta del Ghiaccio	939	2096	Chiusaforte	56	0	56	99
Grotta 3° di Pala Celar	976	2143	Chiusaforte	26	0	26	14
Caverna a SE del Monte Poviz	977	2144	Chiusaforte	11	0	11	18
Pozzo a S del Monte Poviz	978	2145	Chiusaforte	29	0	29	23
Caverna 1° sotto il Foran del Muss	979	2146	Resia	2	0	2	26
Caverna 2° sotto il Foran del Muss	980	2147	Chiusaforte	3	0	3	8
Pozzo presso la Mulattiera	981	2148	Resia	10	0	10	8
Pozzo a W del Pic di Grubia	982	2149	Resia	15	0	15	13
Grotta a N di Sella Grubia	983	2150	Chiusaforte	20	0	20	13
Abisso del Col Sclaf	984	2151	Chiusaforte	197	0	197	212
Grotta ad E di Col Sclaf	985	2152	Chiusaforte	4	0	4	14
Caverna presso il Col Sclaf	986	2153	Chiusaforte	6	0	6	14
Fessura ad ENE del Pic di Grubia	987	2154	Chiusaforte	0	1	1	7
Pozzo ad E di Sella Grubia	988	2155	Chiusaforte	6	0	6	8
Caverna a WSW del Col delle Erbe	989	2156	Chiusaforte	4	0	4	12
Pozzo 1° a WNW del Col delle Erbe	990	2157	Chiusaforte	30	0	30	0
Pozzo 2° a WNW del Col delle Erbe	991	2158	Chiusaforte	32	0	32	8
Pozzo 3° a WNW del Col delle Erbe	992	2159	Chiusaforte	6	0	6	6
Pozzo 1° presso Forchia di Terra Rossa	993	2160	Resia	7	0	7	5
Pozzo 2° presso Forchia di Terra Rossa	994	2161	Resia	25	0	25	8
Pozzo 3° presso Forchia di Terra Rossa	995	2162	Resia	7	0	7	3
Grotta 1° presso Forchia di Terra Rossa	996	2163	Resia	25	0	25	52
Grotta 2° presso Forchia di Terra Rossa	997	2164	Resia	3	0	3	14
Grotta 3° presso Forchia di Terra Rossa	998	2165	Resia	4	0	4	10
Pozzo 4° presso Forchia di Terra Rossa	1004	2218	Resia	6	0	6	4
Grotta 4° presso Forchia di Terra Rossa	1005	2219	Resia	11	0	11	30
Risorgiva sotto il Foran del Muss	1006	2220	Chiusaforte	0	4	4	40
Grotta sotto il Foran del Muss	1007	2221	Chiusaforte	0	1	1	16
Pozzo sotto il Foran del Muss	1008	2222	Chiusaforte	7	0	7	6
Pozzo 4° a WNW del Col delle Erbe	1009	2223	Chiusaforte	11	0	11	5
Caverna sotto la Mulattiera	1010	2224	Chiusaforte	4	0	4	6
Grotta a ESE del Col Sclaf	1011	2225	Chiusaforte	13	0	13	16
Pozzo 10° a SE del Col Sclaf	1012	2226	Chiusaforte	8	0	8	8
Pozzo 11° a SE del Col Sclaf	1013	2227	Chiusaforte	385	0	385	518
Pozzo 2° a SE del Col Sclaf	1037	2252	Chiusaforte	19	0	19	2
Pozzo 3° a SE del Col Sclaf	1038	2253	Chiusaforte	17	0	17	22
Pozzo 4° a SE del Col Sclaf	1039	2254	Chiusaforte	12	0	12	13
Pozzo 5° a SE del Col Sclaf	1040	2255	Chiusaforte	6	0	6	4
Pozzo 6° a SE del Col Sclaf	1041	2256	Chiusaforte	6	0	6	7
Pozzo 7° a SE del Col Sclaf	1042	2257	Chiusaforte	15	0	15	8
Pozzo 8° a SE del Col Sclaf	1043	2258	Chiusaforte	9	0	9	14
Pozzo 9° a SE del Col Sclaf	1044	2259	Chiusaforte	11	0	11	6
Grotta 14° a N del Pic di Carnizza	1045	2260	Chiusaforte	47	0	47	70
Pozzo 55° a N del Pic di Carnizza	1046	2261	Chiusaforte	8	0	8	10
Pozzo 56° a N del Pic di Carnizza	1047	2262	Chiusaforte	9	0	9	7
Pozzo 57° a N del Pic di Carnizza	1048	2263	Chiusaforte	8	0	8	3
Pozzo 58° a N del Pic di Carnizza	1049	2264	Chiusaforte	8	0	8	5
Pozzo 59° a N del Pic di Carnizza	1050	2265	Chiusaforte	9	0	9	3
Pozzo 60° a N del Pic di Carnizza	1051	2266	Chiusaforte	8	0	8	10
Pozzo 1° presso Punta Rop	1052	2267	Chiusaforte	10	0	10	10
Pozzo 2° presso Punta Rop	1053	2268	Chiusaforte	15	0	15	9
Pozzo 3° presso Punta Rop	1054	2269	Chiusaforte	18	0	18	5
Pozzo 4° presso Punta Rop	1055	2270	Chiusaforte	29	0	29	7
Pozzo 5° presso Punta Rop	1056	2271	Chiusaforte	10	0	10	5
Grotta a SE di Punta Rop	1057	2272	Chiusaforte	85	0	85	110
F1 - T5	1058	2273	Chiusaforte	280	0	280	550
Pozzo ad E della Cima del Col delle Erbe	1059	2274	Chiusaforte	8	0	8	3
Pozzo sotto la quota 2036	1060	2275	Chiusaforte	7	0	7	4
Pozzo 5° di Sella Grubia	1061	2276	Chiusaforte	6	0	6	2
Baratro a W del Pic di Grubia	1062	2277	Resia	30	0	30	30
Pozzo 1° presso il Picut	1063	2278	Chiusaforte	11	0	11	8
Pozzo 2° presso il Picut	1064	2279	Chiusaforte	8	0	8	4
Pozzo a SW del Picut	1065	2280	Chiusaforte	12	0	12	3
Grotta a WNW di Casere Goriuda di sopra	1066	2281	Chiusaforte	0	10	10	35
Grotta a SW di Casere Goriuda di sopra	1067	2282	Chiusaforte	2	0	2	25
Risorgiva a S di Casere Goriuda di sopra	1068	2283	Chiusaforte	0	8	8	20

Cavernetta a S di Casere Goriuda di sopra	1069	2284	Chiusaforte	0	3	3	9
Grotta a NNW di Sella Canin	1070	2285	Chiusaforte	7	0	7	15
Pozzo a NW del Monte Bila Pec	1071	2286	Chiusaforte	12	0	12	6
Grotta 2° sotto la parete W del Bila Pec	1072	2287	Chiusaforte	15	0	15	12
Grotta 1° a S del Monte Spric	1087	2377	Chiusaforte	90	0	90	24
Abisso a S del Monte Spric	1088	2378	Chiusaforte	242	0	242	137
Fessura a S del Monte Spric	1089	2379	Chiusaforte	23	0	23	98
Pozzo 1° a S del Monte Spric	1090	2380	Chiusaforte	32	0	32	0
Pozzo 2° a S del Monte Spric	1091	2381	Chiusaforte	40	0	40	0
Voragine 1° sul Monte Cimone	1125	2467	Chiusaforte	41	0	41	10
Voragine 2° sul Monte Cimone	1126	2468	Chiusaforte	56	0	56	32
Voragine 3° sul Monte Cimone	1127	2469	Chiusaforte	30	0	30	13
Inghittitoio sotto il Monte Cergnala	1128	2470	Chiusaforte	68	0	68	100
Pozzo 1° sul Monte Robon	1129	2471	Chiusaforte	10	0	10	10
Pozzo 2° sul Monte Robon	1130	2472	Tarvisio	235	0	235	112
Pozzo 3° sul Monte Robon	1131	2473	Tarvisio	25	0	25	12
Pozzo 4° sul Monte Robon	1132	2474	Tarvisio	60	0	60	24
Pozzo 5° sul Monte Robon	1133	2475	Tarvisio	31	0	31	24
Pozzo 6° sul Monte Robon	1134	2476	Tarvisio	12	0	12	15
Pozzo 7° sul Monte Robon	1135	2477	Tarvisio	8	0	8	0
3° Sistema del Monte Robon	1136	2478	Tarvisio	8	0	8	4
Pozzo 9° sul Monte Robon	1137	2479	Tarvisio	7	0	7	10
3° Sistema del Monte Robon	1138	2480	Tarvisio	10	0	10	10
3° Sistema del Monte Robon	1139	2481	Tarvisio	8	0	8	6
Pozzo 12° sul Monte Robon	1140	2482	Tarvisio	7	0	7	4
Pozzo 13° sul Monte Robon	1141	2483	Tarvisio	8	0	8	5
Pozzo 14° sul Monte Robon	1142	2484	Tarvisio	20	0	20	5
Pozzo 15° sul Monte Robon	1143	2485	Tarvisio	20	0	20	11
Pozzo 16° sul Monte Robon	1144	2486	Tarvisio	8	0	8	17
Pozzo 17° sul Monte Robon	1145	2487	Tarvisio	14	0	14	12
Grotta 1° sulla parete del Monte Robon	1147	2489	Chiusaforte	0	30	30	15
Grotticella sotto il Pizzo Vienne	1148	2490	Chiusaforte	0	0	0	16
Pozzo 5° presso Forchia di Terra Rossa	1157	2499	Resia	16	0	16	15
Pozzo a SW di Forchia di Terra Rossa	1158	2500	Resia	12	0	12	4
Pozzo 2° a W del Pic di Grubia	1159	2501	Resia	8	0	8	9
Pozzo 2° a S del Monte Sart	1160	2502	Resia	22	0	22	19
Pozzo 3° a S del Monte Sart	1161	2503	Resia	26	0	26	4
Pozzo 4° a S del Monte Sart	1162	2504	Resia	20	0	20	11
Pozzo 5° a S del Monte Sart	1163	2505	Resia	31	0	31	11
Pozzo 6° a S del Monte Sart	1164	2506	Resia	49	0	49	25
Pozzo a SE di Monte Sart	1165	2507	Resia	23	0	23	16
Pozzo 2° a SE del Monte Sart	1166	2508	Resia	18	0	18	11
Pozzo 3° a SE del Monte Sart	1167	2509	Resia	23	0	23	16
Pozzo 4° a SE del Monte Sart	1168	2510	Resia	8	0	8	5
Grotta a SE del Monte Sart	1169	2511	Resia	16	0	16	12
Grotta ad E di Sella Grubia	1170	2512	Chiusaforte	11	0	11	23
Pozzo ad E di Sella Grubia	1171	2513	Chiusaforte	8	0	8	4
Pozzo 61° a N del Pic di Carnizza	1172	2514	Chiusaforte	6	0	6	2
Pozzo 1° sotto la quota 1936	1173	2515	Chiusaforte	7	0	7	5
Pozzo 2° sotto la quota 1936	1174	2516	Chiusaforte	7	0	7	5
Pozzo 3° sotto la quota 1936	1175	2517	Chiusaforte	6	0	6	2
Pozzo 4° sotto la quota 1936	1176	2518	Chiusaforte	9	0	9	4
Fessura Soffiante a WSW del Col delle Erbe	1177	2519	Chiusaforte	2	0	2	11
Pozzo 11° a N del Col delle Erbe	1178	2520	Chiusaforte	6	0	6	2
Pozzo a NE del Col delle Erbe	1179	2521	Chiusaforte	9	0	9	5
Pozzo 2° a W della Cima del Col delle Erbe	1180	2522	Chiusaforte	16	0	16	19
Pozzo 3° a W della Cima del Col delle Erbe	1181	2523	Chiusaforte	9	0	9	4
Pozzo 4° a W della Cima del Col delle Erbe	1182	2524	Chiusaforte	7	0	7	4
Pozzo 5° a W della Cima del Col delle Erbe	1183	2525	Chiusaforte	6	0	6	9
Grotta 1° a NW del Col delle Erbe	1184	2526	Chiusaforte	10	0	10	18
Grotta 2° a NW del Col delle Erbe	1185	2527	Chiusaforte	17	0	17	31
Pozzo 1° a NW della Cima del Col delle Erbe	1186	2528	Chiusaforte	38	0	38	7
Pozzo O 31	1187	2442	Chiusaforte	10	0	10	3
Pozzo O 32	1188	2443	Chiusaforte	27	0	27	6
Pozzo O 33	1189	2447	Chiusaforte	5	0	5	5
Pozzo O34	1190	2530	Chiusaforte	14	0	14	7
Pozzo 2° di Pala Celar	1203	2542	Chiusaforte	28	0	28	16
Grotta 4° di Pala Celar	1204	2543	Chiusaforte	52	0	52	20
Pozzetto a SSE del Col Sciaf	1206	2545	Chiusaforte	10	0	10	1
Antro sulla Parete dei Mughì	1207	2546	Chiusaforte	0	0	0	12
Grotta sotto la Parete dei Mughì	1208	2547	Chiusaforte	31	0	31	16
Voragine tra i Mughì	1209	2548	Chiusaforte	40	0	40	7
Grotta sul versante E del Col Sciaf	1210	2549	Chiusaforte	21	0	21	49

Voragine 4° sul Monte Cimone	1214	2553	Chiusaforte	17	0	17	16
Voragine 5° sul Monte Cimone	1215	2554	Chiusaforte	15	0	15	20
Grotta 1° sopra la Cava di Val Saisera	1223	2562	Malborghetto-Valbruna	2	8	10	18
Voragine 6° sul Monte Cimone	1225	2564	Chiusaforte	16	0	16	12
Voragine 7° sul Monte Cimone	1226	2565	Chiusaforte	8	0	8	4
Voragine 8° sul Monte Cimone	1227	2566	Chiusaforte	8	0	8	9
Voragine 9° sul Monte Cimone	1228	2567	Chiusaforte	5	0	5	8
Voragine 10° sul Monte Cimone	1230	2569	Chiusaforte	12	0	12	20
Voragine 11° sul Monte Cimone	1231	2570	Chiusaforte	18	0	18	27
Pozzo 18° sul Monte Robon	1232	2571	Tarvisio	29	0	29	30
Pozzo 19° sul Monte Robon	1233	2572	Tarvisio	9	0	9	10
Inghiottoito sulla parete E del Monte Robon	1234	2573	Tarvisio	85	0	85	75
Abisso de Gasperi	1235	2574	Tarvisio	512	0	512	401
Voragine 1° ad E del Monte Robon	1236	2575	Tarvisio	7	0	7	4
Voragine 2° ad E del Monte Robon	1237	2576	Tarvisio	4	0	4	15
Pozzo 20° sul Monte Robon	1238	2577	Chiusaforte	9	0	9	7
Pozzo 21° sul Monte Robon	1239	2578	Chiusaforte	7	0	7	3
Pozzo 1° sotto il Monte Cergnala	1240	2579	Chiusaforte	6	0	6	4
Pozzo 2° sotto il Monte Cergnala	1241	2580	Chiusaforte	8	0	8	3
Pozzo 3° sotto il Monte Cergnala	1242	2581	Chiusaforte	10	0	10	3
Pozzo 4° sotto il Monte Cergnala	1243	2582	Chiusaforte	6	0	6	12
Pozzo 5° sotto il Monte Cergnala	1244	2583	Chiusaforte	11	0	11	8
Pozzo 6° sotto il Monte Cergnala	1245	2584	Chiusaforte	12	0	12	7
Pozzo 7° sotto il Monte Cergnala	1246	2585	Chiusaforte	7	0	7	5
Pozzo 8° sotto il Monte Cergnala	1247	2586	Chiusaforte	9	0	9	6
Pozzo 9° sotto il Monte Cergnala	1248	2587	Chiusaforte	6	0	6	5
Abisso Marino Vianello	1249	2588	Chiusaforte	585	0	585	3145
Pozzo sulla Cima del Col delle Erbe	1250	2589	Chiusaforte	16	0	16	5
Pozzo 2° a NW della Cima del Col delle Erbe	1251	2590	Chiusaforte	19	0	19	11
Grotta a SW del Monte Spric	1252	2591	Chiusaforte	32	0	32	20
Pozzo 1° a SW del Monte Spric	1253	2592	Chiusaforte	21	0	21	6
Pozzo 2° a SW del Monte Spric	1254	2593	Chiusaforte	30	0	30	5
Pozzetto a SW del Monte Spric	1255	2594	Chiusaforte	5	0	5	6
Pozzo 3° a SW del Monte Spric	1256	2595	Chiusaforte	9	0	9	6
Pozzo 4° a SW del Monte Spric	1257	2596	Chiusaforte	10	0	10	3
Pozzo 5° a SW del Monte Spric	1258	2597	Chiusaforte	7	0	7	3
Meandro a N del Col delle Erbe	1259	2598	Chiusaforte	290	0	290	1380
Pozzo 12° a N del Col delle Erbe	1260	2599	Chiusaforte	13	0	13	5
Pozzo 13° a N del Col delle Erbe	1261	2600	Chiusaforte	13	0	13	2
Pozzo 14° a N del Col delle Erbe	1262	2601	Chiusaforte	17	0	17	5
Pozzo 15° a N del Col delle Erbe	1263	2602	Chiusaforte	10	0	10	6
Pozzo a WSW del Monte Spric	1264	2603	Chiusaforte	23	0	23	8
Pozzo 3° a S del Monte Spric	1265	2604	Chiusaforte	11	0	11	6
Pozzo 4° a S del Monte Spric	1266	2605	Chiusaforte	7	0	7	2
Pozzo 6° a SW del Monte Spric	1267	2606	Chiusaforte	11	0	11	4
Pozzo 7° a SW del Monte Spric	1268	2607	Chiusaforte	9	0	9	3
Pozzo 8° a SW del Monte Spric	1269	2608	Chiusaforte	32	0	32	10
Pozzo 9° a SW del Monte Spric	1270	2609	Chiusaforte	11	0	11	8
Pozzo 10° a SW del Monte Spric	1271	2610	Chiusaforte	18	0	18	8
Pozzo 2° ad E del Col Sclaf	1272	2611	Chiusaforte	23	0	23	14
Pozzo 1° nella Conca dei Camosci	1275	2614	Chiusaforte	10	0	10	5
Pozzo 2° nella Conca dei Camosci	1276	2615	Chiusaforte	19	0	19	25
Grotta 5° di Pala Celar	1277	2616	Chiusaforte	31	0	31	16
Grotta 6° di Pala Celar	1279	2618	Chiusaforte	20	0	20	25
Grotta 7° di Pala Celar	1280	2619	Chiusaforte	10	0	10	13
Pozzo 3° di Pala Celar	1281	2620	Chiusaforte	24	0	24	12
Pozzo 4° di Pala Celar	1282	2621	Chiusaforte	11	0	11	9
Pozzo 5° di Pala Celar	1283	2622	Chiusaforte	28	0	28	5
Meandro di Pala Celar	1286	2625	Chiusaforte	28	0	28	71
Grotta 2° a S del Monte Spric	1288	2680	Chiusaforte	36	0	36	16
Pozzo 16° a N del Col delle Erbe	1289	2681	Chiusaforte	61	0	61	23
Pozzo 5° a S del Monte Spric	1290	2682	Chiusaforte	59	0	59	25
Pozzetto presso il Bivacco Speleologico	1291	2683	Chiusaforte	6	0	6	4
Pozzo a SSE del Col Sclaf	1292	2684	Chiusaforte	11	0	11	8
Pozzo 2° a N del Monte Sart	1293	2685	Chiusaforte	9	0	9	2
Grotta a N del Pic di Grubia	1294	2686	Chiusaforte	44	0	44	12
Pozzo a N del Monte Sart	1295	2687	Chiusaforte	11	0	11	5
Pozzo 7° a S del Col Sclaf	1296	2688	Chiusaforte	9	0	9	5
Pozzo 8° a S del Col Sclaf	1297	2689	Chiusaforte	9	0	9	2
Pozzo 9° a S del Col Sclaf	1298	2690	Chiusaforte	9	0	9	8
Pozzo 10° a S del Col Sclaf	1299	2691	Chiusaforte	9	0	9	4
Grotta a SSE del Col Sclaf	1300	2692	Chiusaforte	21	0	21	16
Pozzo 2° a N del Pic di Grubia	1301	2693	Chiusaforte	7	0	7	3

Pozzo 3° a N del Pic di Grubia	1302	2694	Chiusaforte	11	0	11	6
Pozzo 4° a N del Pic di Grubia	1303	2695	Chiusaforte	8	0	8	5
Pozzo 5° a N del Pic di Grubia	1304	2696	Chiusaforte	11	0	11	4
Pozzo ad E del Col Sclaf	1305	2697	Chiusaforte	13	0	13	6
Grotta 2° ad E del Col Sclaf	1306	2698	Chiusaforte	18	0	18	9
Caverna sul fianco E del Col Sclaf	1307	2699	Chiusaforte	0	7	7	21
Grotta 3° ad E del Col Sclaf	1308	2700	Chiusaforte	28	0	28	14
Pozzo 3° ad E del Col Sclaf	1315	2747	Chiusaforte	10	0	10	2
Cavernetta 1° presso la Stazione ferroviaria di Valbruna	1329	2761	Tarvisio	0	0	0	5
Cavernetta 2° presso la Stazione ferroviaria di Valbruna	1330	2762	Tarvisio	0	4	4	8
Cavernetta 3° presso la Stazione ferroviaria di Valbruna	1331	2763	Tarvisio	0	0	0	5
Grotta di Cadramazzo	1332	2764	Chiusaforte	0	0	0	14
Pozzetto 2° a W di Cima Inese	1333	2765	Tarvisio	5	0	5	5
Caverna a W di Cima Inese	1334	2766	Resia	31	0	31	33
Pozzetto 1° a W di Cima Inese	1335	2767	Tarvisio	6	0	6	6
Grotta 2° sopra la Cava di Val Saisera	1336	2768	Malborghetto-Valbruna	0	3	3	7
Abisso a SW del Col delle Erbe	1337	2769	Chiusaforte	420	0	420	295
Pozzo 3° sulla Cima del Col delle Erbe	1338	2770	Chiusaforte	10	0	10	5
Pozzo 2° sulla Cima del Col delle Erbe	1339	2771	Chiusaforte	14	0	14	7
S 7	1354	2792	Chiusaforte	51	0	51	5
Pozzo sotto la quota 1921	1355	2793	Chiusaforte	12	0	12	3
Pozzo doppio presso la quota 1921	1356	2794	Chiusaforte	12	0	12	5
Pozzo 1° presso la quota 1921	1357	2795	Chiusaforte	8	0	8	3
Pozzo 2° presso la quota 1921	1358	2796	Chiusaforte	12	0	12	7
S 20	1359	2797	Chiusaforte	760	0	760	560
Pozzetto presso la quota 1921	1360	2798	Chiusaforte	9	0	9	2
S 31	1361	2799	Chiusaforte	13	0	13	13
Abisso ad E del Col Sclaf	1362	2800	Chiusaforte	166	0	166	3
Grotta a NNE della Forchia di Terra Rossa	1363	2801	Resia	54	0	54	20
Pozzo 1° a NNE della Forchia di Terra Rossa	1364	2802	Resia	19	0	19	6
Pozzo 3° a N del Monte Sart	1365	2803	Chiusaforte	23	0	23	4
Grotta a N del Monte Sart	1366	2804	Chiusaforte	68	0	68	18
Pozzo 7° a N del Pic di Grubia	1367	2805	Chiusaforte	17	0	17	7
Pozzo 11° a S del Col Sclaf	1368	2806	Chiusaforte	12	0	12	6
Pozzo 6° a N del Pic di Grubia	1369	2807	Chiusaforte	22	0	22	10
Grotta 6° ad E del Col Sclaf	1370	2808	Chiusaforte	14	0	14	9
Pozzo 4° ad E del Col Sclaf	1371	2809	Chiusaforte	19	0	19	15
Grotta 5° ad E del Col Sclaf	1372	2810	Chiusaforte	9	0	9	23
Grotta 2° a N del Pic di Grubia	1373	2811	Chiusaforte	32	0	32	27
Abisso Carlo Seppenhofer	1395	2935	Chiusaforte	690	0	690	1500
Grotta 1° sotto la Cima Gilberti	1396	2936	Chiusaforte	24	0	24	13
Grotta 1° presso la quota 2315	1397	2937	Resia	21	0	21	15
Grotta 2° presso la quota 2315	1398	2938	Resia	16	0	16	6
Grotta 3° presso la quota 2315	1399	2939	Resia	12	0	12	12
Pozzo 1° sopra Pian delle Lope	1400	2940	Chiusaforte	6	0	6	6
Pozzo 22° sul Monte Robon	1401	2941	Tarvisio	7	0	7	8
Pozzo 23° sul Monte Robon	1402	2942	Tarvisio	6	0	6	7
Pozzo 24° sul Monte Robon	1403	2943	Tarvisio	14	0	14	5
Pozzo 25° sul Monte Robon	1404	2944	Tarvisio	16	0	16	25
Pozzo 26° sul Monte Robon	1405	2945	Tarvisio	9	0	9	13
Pozzo 27° sul Monte Robon	1406	2946	Tarvisio	19	0	19	24
Pozzo 28° sul Monte Robon	1407	2947	Tarvisio	15	0	15	6
Pozzo 29° sul Monte Robon	1408	2948	Tarvisio	54	0	54	30
Pozzo 30° sul Monte Robon	1409	2949	Tarvisio	8	0	8	4
Pozzo 31° sul Monte Robon	1410	2950	Tarvisio	11	0	11	14
Pozzo 32° sul Monte Robon	1411	2951	Tarvisio	17	0	17	2
Pozzo 33° sul Monte Robon	1412	2952	Tarvisio	14	0	14	6
Pozzo 34° sul Monte Robon	1413	2953	Tarvisio	14	0	14	10
Pozzo 35° sul Monte Robon	1414	2954	Tarvisio	9	0	9	4
Pozzo 36° sul Monte Robon	1415	2955	Tarvisio	12	0	12	10
Pozzo 37° sul Monte Robon	1416	2956	Tarvisio	12	0	12	11
Pozzo 38° sul Monte Robon	1417	2957	Tarvisio	11	0	11	10
Pozzo del Pian delle Lope	1418	2958	Chiusaforte	7	0	7	5
Abisso 2° sul Monte Robon	1419	2959	Tarvisio	115	0	115	140
Pozzo 39° sul Monte Robon	1420	2960	Tarvisio	16	0	16	10
Cunicolo sul sentiero per Sella Robon	1421	2832	Chiusaforte	0	0	0	17
Grotta 1° presso la Normale del Bila Pec	1422	2833	Chiusaforte	16	0	16	8
Caverna 2° presso la Via Alta	1423	2834	Chiusaforte	0	1	1	6
Grotta a N di Casere Pecol	1424	2835	Chiusaforte	0	3	3	16
Fessura a N di Cima Inese	1425	2836	Tarvisio	23	0	23	35
Grotta 1° a N di Cima Inese	1426	2837	Tarvisio	5	0	5	11
Pozzo 1° a N di Cima Inese	1427	2838	Tarvisio	14	0	14	8
Pozzo 2° a N di Cima Inese	1428	2839	Tarvisio	7	0	7	7

Pozzo 3° a N di Cima Inese	1429	2840	Tarvisio	5	0	5	8
Cavernetta della Valle del Rio Verde	1430	2841	Tarvisio	0	0	0	6
Grotta 1° a N del Monte Poviz	1431	2842	Chiusaforte	0	1	1	5
Grotta 2° a N del Monte Poviz	1432	2843	Chiusaforte	0	25	25	28
Grotta presso il Lago del Predil	1433	2844	Tarvisio	0	2	2	7
Fessura presso Sella Mogenza	1434	2845	Tarvisio	6	0	6	27
Grotta della Cascata	1435	2846	Chiusaforte	0	5	5	16
Pozzo 4° sulla Cima del Col delle Erbe	1454	2963	Chiusaforte	11	0	11	5
Pozzo 5° sulla Cima del Col delle Erbe	1455	2964	Chiusaforte	12	0	12	4
Pozzo a NNE di quota 1936	1456	2965	Chiusaforte	60	0	60	38
Pozzo a S del Monte Spric	1457	2966	Chiusaforte	8	0	8	5
Pozzo alla base del Monte Spric	1458	2967	Chiusaforte	222	0	222	80
Pozzo 11° a S del Monte Spric	1459	2968	Chiusaforte	16	0	16	5
T 11	1460	2969	Chiusaforte	114	0	114	75
Pozzo 12° a SW del Monte Spric	1461	2970	Chiusaforte	15	0	15	2
Pozzo 13° a SW del Monte Spric	1462	2971	Chiusaforte	8	0	8	4
Pozzo 14° a SW del Monte Spric	1463	2972	Chiusaforte	13	0	13	5
Pozzo 15° a SW del Monte Spric	1464	2973	Chiusaforte	15	0	15	3
Pozzo 16° a SW del Monte Spric	1465	2975	Chiusaforte	14	0	14	8
Pozzo 17° a SW del Monte Spric	1467	2977	Chiusaforte	11	0	11	6
Pozzo di Sella Mogenza	1469	2979	Tarvisio	27	0	27	6
Cavernetta di Sella Mogenza	1470	2980	Tarvisio	2	2	4	5
Caverna 1° presso la Via Alta	1471	2981	Chiusaforte	0	7	7	8
Pozzetto di Sella Mogenza	1472	2982	Tarvisio	5	0	5	7
Pozzo 1° presso Sella Mogenza	1473	2983	Tarvisio	10	0	10	8
Pozzo 2° presso Sella Mogenza	1474	2984	Tarvisio	6	0	6	4
Pozzo 3° presso Sella Mogenza	1475	2985	Tarvisio	6	0	6	5
Pozzo 4° presso Sella Mogenza	1476	2986	Tarvisio	7	0	7	7
Pozzo 5° presso Sella Mogenza	1477	2987	Tarvisio	23	0	23	20
Pozzo 6° presso Sella Mogenza	1478	2988	Tarvisio	8	0	8	20
Pozzo 7° presso Sella Mogenza	1479	2989	Tarvisio	25	0	25	58
Pozzo 8° presso Sella Mogenza	1480	2990	Tarvisio	7	0	7	2
Pozzo 9° presso Sella Mogenza	1481	2991	Tarvisio	7	0	7	9
Pozzo 10° presso Sella Mogenza	1482	2992	Tarvisio	12	0	12	4
Pozzo 11° presso Sella Mogenza	1483	2993	Tarvisio	11	0	11	17
Pozzo 12° presso Sella Mogenza	1484	2994	Tarvisio	9	0	9	5
Pozzo 4° a N di Cima Inese	1485	2995	Tarvisio	13	0	13	16
Pozzo 5° a N di Cima Inese	1486	2996	Tarvisio	9	0	9	3
Pozzo 6° a N di Cima Inese	1487	2997	Tarvisio	6	0	6	5
Pozzo 7° a N di Cima Inese	1488	2998	Tarvisio	8	0	8	6
Grotta presso Sella Mogenza	1490	3000	Tarvisio	11	0	11	16
Caverna presso Sella Nevea	1491	3001	Chiusaforte	0	0	0	8
Pozzo 1° presso il Pic Majot	1504	3014	Chiusaforte	11	0	11	10
Pozzo 2° presso il Pic Majot	1505	3015	Chiusaforte	27	0	27	8
Pozzo 3° presso il Pic Majot	1506	3016	Chiusaforte	10	0	10	4
Pozzo 4° presso il Pic Majot	1507	3017	Chiusaforte	10	0	10	4
Pozzo 5° presso il Pic Majot	1508	3018	Chiusaforte	11	0	11	13
Grotta 1° presso Pic Majot	1509	3019	Chiusaforte	24	0	24	18
Grotta 2° presso Pic Majot	1510	3020	Chiusaforte	24	0	24	12
Meandro 2° presso il Pic Majot	1511	3021	Chiusaforte	6	0	6	26
Meandro 3° presso il Pic Majot	1512	3022	Chiusaforte	16	0	16	26
Fessura 1° presso il Pic Majot	1513	3023	Chiusaforte	12	0	12	19
Caverna presso il Ponte delle Lastre	1527	3037	Chiusaforte	0	3	3	8
Caverna presso Cadramazzo	1528	3038	Chiusaforte	0	3	3	7
Grotticella 1° sul Monte Robon	1538	3048	Tarvisio	5	0	5	9
Pozzo 41° sul Monte Robon	1539	3049	Tarvisio	6	0	6	8
Grotticella 2° sul Monte Robon	1540	3050	Tarvisio	3	2	5	21
Pozzo 42° sul Monte Robon	1541	3051	Tarvisio	19	0	19	28
Pozzo 43° sul Monte Robon	1542	3052	Tarvisio	7	0	7	2
Pozzo 44° sul Monte Robon	1543	3053	Tarvisio	6	0	6	8
Pozzo 45° sul Monte Robon	1544	3054	Tarvisio	56	0	56	110
Pozzo 46° sul Monte Robon	1545	3055	Tarvisio	3	0	3	7
Pozzo 47° sul Monte Robon	1546	3056	Tarvisio	35	0	35	67
Pozzo 48° sul Monte Robon	1547	3057	Tarvisio	26	0	26	15
Pozzo 49° sul Monte Robon	1548	3058	Tarvisio	7	0	7	12
Pozzo 50° sul Monte Robon	1549	3059	Tarvisio	25	0	25	30
Pozzo 51° sul Monte Robon	1550	3060	Tarvisio	21	0	21	22
Pozzo 52° sul Monte Robon	1551	3061	Tarvisio	27	0	27	7
Pozzo 1° a NE della quota 1960	1553	3063	Chiusaforte	11	0	11	10
Pozzo 2° a NE della quota 1960	1554	3064	Chiusaforte	10	0	10	2
Pozzo 3° a NE della quota 1960	1555	3065	Chiusaforte	9	0	9	5
Pozzo 1° a W della quota 1960	1556	3066	Chiusaforte	8	0	8	4
Pozzo 2° a W della quota 1960	1557	3067	Chiusaforte	7	0	7	2

Pozzo 1° a WSW della quota 1936	1558	3068	Chiusaforte	11	0	11	3
Pozzo 2° a WSW della quota 1936	1559	3069	Chiusaforte	12	0	12	6
Pozzo 3° a WSW della quota 1936	1560	3070	Chiusaforte	11	0	11	5
Pozzo 1° a N della quota 1936	1561	3071	Chiusaforte	16	0	16	2
Meandro a W del Col delle Erbe	1562	3072	Chiusaforte	15	0	15	19
Pozzo 2° a N della quota 1936	1563	3073	Chiusaforte	27	0	27	10
Pozzo a SW del Monte Spric	1571	2974	Chiusaforte	28	0	28	12
Grotta 3° presso Pic Majot	1583	3129	Chiusaforte	14	0	14	8
Pozzo 18° a SW del Monte Spric	1595	3141	Chiusaforte	29	0	29	4
Pozzo 19° a SW del Monte Spric	1596	3142	Chiusaforte	29	0	29	5
Grotta 3° a SW del Monte Spric	1597	3143	Chiusaforte	48	0	48	32
Pozzo 2° alla base del Monte Spric	1598	3144	Chiusaforte	32	0	32	22
Pozzo 6° sulla Cima del Col delle Erbe	1599	3145	Chiusaforte	8	0	8	7
Pozzo 7° sulla Cima del Col delle Erbe	1600	3146	Chiusaforte	45	0	45	10
Grotta 1° a NE del Col delle Erbe	1601	3147	Chiusaforte	81	0	81	53
Pozzo 7° a W del Bila Pec	1602	3148	Chiusaforte	71	0	71	5
Meandro 2° a N del Col delle Erbe	1603	3149	Chiusaforte	1	0	1	17
Pozzo a N del Col delle Erbe	1604	3150	Chiusaforte	10	0	10	13
Pozzo 2° ad W del Col delle Erbe	1605	3151	Chiusaforte	7	0	7	3
Grotta 4° a SW del Monte Spric	1606	3152	Chiusaforte	32	0	32	44
Pozzo 6° a W del Col delle Erbe	1607	3153	Chiusaforte	15	0	15	9
Abisso 2° a SW del Monte Spric	1608	3154	Chiusaforte	130	0	130	108
Spaccatura a W del Monte Spric	1609	3155	Chiusaforte	17	0	17	20
Fontanone del Rio Simon	1632	3178	Chiusaforte	0	19	19	262
Grotta G	1662	3274	Chiusaforte	6	0	6	3
Grotta L	1663	3275	Chiusaforte	8	0	8	4
Pozzo 55° sul Monte Robon	1664	3276	Chiusaforte	10	0	10	5
Pozzo 56° sul Monte Robon	1665	3277	Chiusaforte	10	0	10	2
Pozzo 57° sul Monte Robon	1675	3287	Chiusaforte	8	0	8	7
Pozzo 58° sul Monte Robon	1676	3288	Tarvisio	85	0	85	72
Tut int Un	1677	3289	Tarvisio	430	0	430	476
Drio Man	1678	3290	Tarvisio	305	0	305	882
Vis a Vis	1679	3291	Chiusaforte	290	0	290	310
Pozzo 1° a NW della quota 2036	1680	3292	Chiusaforte	9	0	9	7
Pozzo 2° a NW della quota 2036	1681	3293	Chiusaforte	14	0	14	7
Pozzo 3° a NW della quota 2036	1682	3294	Chiusaforte	29	0	29	5
Pozzo 4° a NW della quota 2036	1683	3295	Chiusaforte	19	0	19	16
Pozzo 1° a S della quota 2036	1684	3296	Chiusaforte	9	0	9	3
Pozzo 2° a S della quota 2036	1685	3297	Chiusaforte	8	0	8	10
Pozzo 3° a S della quota 2036	1686	3298	Chiusaforte	6	0	6	4
Pozzo 4° a S della quota 2036	1687	3299	Chiusaforte	11	0	11	5
Pozzo 5° a S della quota 2036	1688	3300	Chiusaforte	6	0	6	8
Pozzo 12° a S del Col Sclaf	1689	3301	Chiusaforte	7	0	7	2
Pozzo 13° a S del Col Sclaf	1690	3302	Chiusaforte	9	0	9	3
Pozzo 14° a S del Col Sclaf	1691	3303	Chiusaforte	12	0	12	3
Pozzo 15° a S del Col Sclaf	1692	3304	Chiusaforte	8	0	8	20
Caverna a NE del Col Sclaf	1693	3305	Chiusaforte	0	8	8	18
Pozzo a SSW del Col Sclaf	1694	3306	Chiusaforte	10	0	10	5
Pozzo a SSW del Col Sclaf	1695	3307	Chiusaforte	10	0	10	4
Pozzo 5° ad E del Col Sclaf	1696	3308	Chiusaforte	15	0	15	5
Pozzo 6° ad E del Col Sclaf	1697	3309	Chiusaforte	16	0	16	4
Pozzo a SSE del Col Sclaf	1698	3310	Chiusaforte	12	0	12	6
Pozzo a SE del Col Sclaf	1699	3311	Chiusaforte	13	0	13	3
Pozzo 8° a N del Pic di Grubia	1700	3312	Chiusaforte	9	0	9	5
Pozzo 9° a N del Pic di Grubia	1701	3313	Chiusaforte	9	0	9	5
Pozzo 10° a N del Pic di Grubia	1702	3314	Chiusaforte	16	0	16	16
Pozzo 11° a N del Pic di Grubia	1703	3315	Chiusaforte	20	0	20	6
Pozzo 12° a N del Pic di Grubia	1704	3316	Chiusaforte	14	0	14	20
Grotta a NE del Pic di Grubia	1705	3317	Chiusaforte	42	0	42	45
Pozzo a NE del Pic di Grubia	1706	3318	Chiusaforte	25	0	25	2
Pozzo a N di Sella Grubia	1707	3319	Chiusaforte	10	0	10	7
Abisso 1° di Cima Inese	1708	3320	Chiusaforte	254	0	254	89
Pozzo 1° presso il Campo degli Alpini	1709	3321	Chiusaforte	5	0	5	3
Pozzetto 2° presso il Campo degli Alpini	1710	3322	Chiusaforte	6	0	6	3
Pozzetto 3° presso il Campo degli Alpini	1711	3323	Chiusaforte	7	0	7	3
Pozzetto 4° presso il Campo degli Alpini	1712	3324	Chiusaforte	7	0	7	8
Pozzo 8° a N di Cima Inese	1716	3328	Chiusaforte	10	0	10	6
Caverna sotto Livinal delle Cialderie	1718	3330	Chiusaforte	0	0	0	7
Caverna a SW del Lago Superiore di Fusine	1719	3331	Tarvisio	0	3	3	5
Grotticella sulla Riva Destra della Slizza	1720	3332	Tarvisio	0	2	2	5
Pozzetto a W del Monte Spric	1721	3333	Chiusaforte	6	0	6	2
Fessura a W del Monte Spric	1722	3334	Chiusaforte	11	0	11	9
Grotta 1° a W di Cima Inese	1723	3335	Chiusaforte	6	0	6	13

Caverna dietro la Cascata del Fontanon Goriuda	1724	3336	Chiusaforte	0	5	5	14
Grotta a SE di Sella Nevea	1725	3337	Chiusaforte	0	0	0	8
Pozzetto 1° a SE di Sella Nevea	1726	3338	Chiusaforte	5	0	5	3
Caverna a SW di Sella Nevea	1727	3339	Chiusaforte	0	3	3	11
Grotticella sotto la parete N del Bila Pec	1728	3340	Chiusaforte	0	1	1	7
Caverna di Sella Nevea	1729	3341	Chiusaforte	0	6	6	28
Pozzo 59° sul Monte Robon	1734	3346	Tarvisio	10	0	10	8
Pozzo 60° sul Monte Robon	1735	3347	Tarvisio	11	0	11	6
Grotta 1° presso l'Abisso Seppenhofer	1738	3350	Chiusaforte	45	0	45	35
Pozzo 1° a SE di Sella Nevea	1748	3360	Chiusaforte	38	0	38	7
Grotta a SSE di Sella Nevea	1749	3361	Chiusaforte	21	0	21	26
Pozzo 2° presso il Campo degli Alpini	1750	3362	Chiusaforte	10	0	10	7
Pozzo 2° sul Monte Poviz	1751	3363	Chiusaforte	10	0	10	2
Pozzo 13° presso Sella Mogenza	1752	3364	Tarvisio	12	0	12	4
Pozzo 14° presso Sella Mogenza	1753	3365	Tarvisio	12	0	12	12
Pozzo 15° presso Sella Mogenza	1754	3366	Tarvisio	18	0	18	3
Pozzo 16° presso Sella Mogenza	1755	3367	Tarvisio	10	0	10	4
Pozzo 1° a SE di Cima Mogenza Piccola	1756	3368	Tarvisio	14	0	14	10
Pozzo 2° a SE di Cima Mogenza Piccola	1757	3369	Tarvisio	12	0	12	4
Pozzo 5° a SE di Cima Mogenza Piccola	1758	3370	Tarvisio	69	0	69	18
Grotta a NW di Sella Mogenza	1759	3371	Tarvisio	24	0	24	40
Pozzo 4° presso il Campo degli Alpini	1760	3372	Chiusaforte	15	0	15	7
Pozzo 7° sul Monte Poviz	1761	3373	Chiusaforte	7	0	7	4
Pozzo 8° sul Monte Poviz	1762	3374	Chiusaforte	8	0	8	4
Pozzo 9° sul Monte Poviz	1763	3375	Chiusaforte	23	0	23	3
Pozzo 1° ad E di Cima Mogenza	1764	3376	Tarvisio	10	0	10	12
Pozzo 4° a SE di Cima Mogenza Piccola	1765	3377	Tarvisio	6	0	6	3
Pozzo 6° a SE di Cima Mogenza Piccola	1766	3378	Tarvisio	24	0	24	5
Pozzo 7° a SE di Cima Mogenza Piccola	1767	3379	Tarvisio	16	0	16	18
Pozzo 8° a SE di Cima Mogenza Piccola	1768	3380	Tarvisio	8	0	8	3
Pozzo 7° a W della Cima del Col delle Erbe	1769	3381	Chiusaforte	25	0	25	15
Pozzo 8° ad W della Cima del Col delle Erbe	1770	3382	Chiusaforte	10	0	10	5
Grotta 5° presso Forchia di Terra Rossa	1771	3383	Resia	15	0	15	28
Grotta 6° presso Forchia di Terra Rossa	1772	3384	Resia	14	0	14	18
Pozzo 6° presso Forchia di Terra Rossa	1773	3385	Resia	11	0	11	3
Pozzo 7° presso Forchia di Terra Rossa	1774	3386	Resia	25	0	25	25
Pozzo 10° sul Monte Poviz	1775	3387	Chiusaforte	33	0	33	24
Doppia Voragine sul Monte Poviz	1776	3388	Chiusaforte	10	0	10	17
Pozzo 11° sul Monte Poviz	1777	3389	Chiusaforte	8	0	8	2
Pozzo 12° sul Monte Poviz	1778	3390	Chiusaforte	12	0	12	8
Pozzo 13° sul Monte Poviz	1779	3391	Chiusaforte	9	0	9	5
Pozzo 14° sul Monte Poviz	1780	3392	Chiusaforte	25	0	25	25
Pozzo 16° sul Monte Poviz	1781	3393	Chiusaforte	7	0	7	3
Pozzo 17° sul Monte Poviz	1782	3394	Chiusaforte	26	0	26	21
Pozzetto a NE di Pala Celar	1783	3395	Chiusaforte	7	0	7	6
Pozzo 1° a W del Monte Cergnala	1784	3396	Chiusaforte	13	0	13	8
Pozzo presso la quota 2056 di Celar	1785	3397	Chiusaforte	16	0	16	4
Voragine 1° a SE di Cima Mogenza Piccola	1786	3398	Tarvisio	11	0	11	18
Pozzo 1° a W del Monte Spric	1787	3399	Chiusaforte	15	0	15	6
Pozzo 2° a W del Monte Spric	1788	3400	Chiusaforte	7	0	7	4
Pozzo doppio presso la 1608 FR	1789	3401	Chiusaforte	17	0	17	14
Pozzo 4° a W del Monte Spric	1790	3402	Chiusaforte	24	0	24	3
Pozzo 5° a W del Monte Spric	1791	3403	Chiusaforte	30	0	30	6
Pozzo 11° ad W della Cima del Col delle Erbe	1792	3404	Chiusaforte	27	0	27	12
Pozzo a SE di Casera Goriuda di sopra	1793	3405	Chiusaforte	20	0	20	10
Pozzo 6° a W del Monte Spric	1794	3406	Chiusaforte	13	0	13	5
Grotta a W del Monte Spric	1795	3407	Chiusaforte	11	0	11	12
Riparo sotto roccia a SW di Sella Nevea	1796	3408	Chiusaforte	0	0	0	11
Caverna 1° a NW di Sella Nevea	1797	3409	Chiusaforte	0	5	5	22
Caverna 2° a NW di Sella Nevea	1798	3410	Chiusaforte	0	2	2	8
Grotta ad E della Sorgente Bareit	1799	3411	Chiusaforte	2	2	4	15
Caverna 4° a NW di Sella Nevea	1800	3412	Chiusaforte	1	0	1	7
Caverna 5° a NW di Sella Nevea	1801	3413	Chiusaforte	0	6	6	28
Riparo sotto roccia presso lo Stallo La Rota	1802	3414	Chiusaforte	0	3	3	7
Pozzo 1° a N di quota 2009	1818	3430	Chiusaforte	78	0	78	8
Pozzo 2° a N di quota 2009	1819	3431	Chiusaforte	14	0	14	4
Pozzo 3° a N di quota 2009	1820	3432	Chiusaforte	21	0	21	1
Pozzo 4° a N di quota 2009	1821	3433	Chiusaforte	14	0	14	12
Voragine 1° a N di quota 2009	1822	3434	Chiusaforte	9	0	9	12
Voragine 2° a N di quota 2009	1823	3435	Chiusaforte	14	0	14	9
Pozzo con neve a N del Foran del Muss	1824	3436	Chiusaforte	37	0	37	14
Meandro a N di quota 2009	1825	3437	Chiusaforte	22	0	22	42
Cavernetta a N di quota 2009	1826	3438	Chiusaforte	3	0	3	6

Abisso Città di Udine	1837	3449	Chiusaforte	625	0	625	235
Pozzo 2° sopra Pian delle Lope	1838	3466	Chiusaforte	82	0	82	112
Abisso K 7	1842	3453	Chiusaforte	220	0	220	400
Pozzo 61° sul Monte Robon	1863	3475	Chiusaforte	34	0	34	25
Abisso 1° del Picut	1864	3476	Chiusaforte	84	0	84	45
Meandro 1° del Picut	1865	3477	Chiusaforte	35	0	35	100
Meandro 2° del Picut	1866	3478	Chiusaforte	6	0	6	15
Pozzo 1° del Picut	1867	3479	Chiusaforte	11	0	11	6
Pozzo 2° del Picut	1868	3480	Chiusaforte	18	0	18	10
Pozzo 3° del Picut	1869	3481	Chiusaforte	25	0	25	5
Pozzo 4° del Picut	1870	3482	Chiusaforte	15	0	15	9
Pozzo 5° del Picut	1871	3483	Chiusaforte	30	0	30	4
Pozzo 6° del Picut	1872	3484	Chiusaforte	8	0	8	6
Pozzo 7° del Picut	1873	3485	Chiusaforte	4	0	4	15
Pozzo 8° del Picut	1874	3486	Chiusaforte	11	0	11	8
Pozzo 9° del Picut	1875	3487	Chiusaforte	14	0	14	10
Pozzo 10° del Picut	1876	3488	Chiusaforte	8	0	8	14
Pozzo 11° del Picut	1877	3489	Chiusaforte	6	0	6	3
Pozzo 12° del Picut	1878	3490	Chiusaforte	13	0	13	4
Pozzo 13° del Picut	1879	3491	Chiusaforte	7	0	7	4
Pozzo 14° del Picut	1880	3492	Chiusaforte	4	0	4	19
Pozzo 15° del Picut	1881	3493	Chiusaforte	7	0	7	3
Pozzo WZ 1	1882	3494	Chiusaforte	34	0	34	5
Pozzo WZ 2	1883	3495	Chiusaforte	20	0	20	3
Pozzo WZ 3	1884	3496	Chiusaforte	36	0	36	10
Pozzo WZ 4	1885	3497	Chiusaforte	15	0	15	8
Pozzo WZ 5	1886	3498	Chiusaforte	24	0	24	27
Pozzo WZ 6	1887	3499	Chiusaforte	30	0	30	2
SNS 80	1888	3500	Tarvisio	225	0	225	221
Risorgiva sotto il Monte Sart	1889	3501	Resia	0	120	120	500
Abisso Giovanni Mornig	1899	3511	Chiusaforte	441	0	441	3465
SNS4	1900	3512	Tarvisio	53	0	53	6
SNS 3	1901	3513	Tarvisio	28	0	28	26
SNS 2	1902	3514	Tarvisio	38	0	38	12
SNS 1	1903	3515	Tarvisio	41	0	41	10
SNS 5	1904	3516	Tarvisio	51	0	51	38
Pozzo 2° a N della quota 1960	1906	3518	Chiusaforte	21	0	21	8
Pozzo 1° a N della quota 1960	1907	3519	Chiusaforte	52	0	52	22
Grotta ad E di Sella Mogenza	1908	3520	Tarvisio	29	0	29	41
Pozzo 4° ad E di Sella Mogenza	1909	3521	Tarvisio	17	0	17	8
Pozzo 3° ad E di Sella Mogenza	1910	3522	Tarvisio	7	0	7	9
Pozzo 2° ad E di Sella Mogenza	1911	3523	Tarvisio	8	0	8	11
Fessura ad E di Sella Mogenza	1912	3524	Tarvisio	10	0	10	22
Pozzo 1° ad E di Sella Mogenza	1913	3525	Tarvisio	18	0	18	5
Pozzo sotto la parete di Cima Mogenza Piccola	1914	3526	Tarvisio	12	0	12	8/
Voragine 2° a SE di Cima Mogenza Piccola	1915	3527	Tarvisio	15	0	15	25
Fessura 1° sul Monte Poviz	1916	3528	Tarvisio	8	0	8	12
Pozzo 19° sul Monte Poviz	1917	3529	Chiusaforte	21	0	21	5
Pozzo 18° sul Monte Poviz	1918	3530	Chiusaforte	20	0	20	15
Pozzo 3° a N della quota 1960	1920	3532	Chiusaforte	14	0	14	8
Pozzo a SW di Cima Mogenza Grande	1921	3533	Tarvisio	10	0	10	8
Abisso 2° di Cima Mogenza Piccola	1922	3534	Tarvisio	129	0	129	40
Grotta Cave del Mole	1923	3535	Tarvisio	0	9	9	91
Abisso ad E di Sella Mogenza	1924	3536	Tarvisio	102	0	102	47
Grotta 1° al versante S del Col delle Erbe	1927	3584	Chiusaforte	8	0	8	10
Pozzo 1° al versante S del Col delle Erbe	1928	3585	Chiusaforte	6	0	6	5
Pozzo 2° al versante S del Col delle Erbe	1929	3586	Chiusaforte	11	0	11	5
Pozzo 3° al versante S del Col delle Erbe	1930	3587	Chiusaforte	12	0	12	7
Grotta 2° al versante S del Col delle Erbe	1931	3588	Chiusaforte	16	0	16	10
Pozzo 4° al versante S del Col delle Erbe	1932	3589	Chiusaforte	12	0	12	7
Grotta 3° al versante S del Col delle Erbe	1933	3590	Chiusaforte	4	0	4	20
Pozzo 2° a W del Monte Cergnala	1934	3591	Chiusaforte	12	0	12	17
Pozzo 3° a W del Monte Cergnala	1935	3592	Chiusaforte	10	0	10	6
Pozzo 4° a W del Monte Cergnala	1936	3593	Chiusaforte	12	0	12	19
Pozzo 5° ad W del Monte Cergnala	1937	3594	Chiusaforte	47	0	47	131
Caverna del Ghiaccio del Monte Leupa	1938	3595	Chiusaforte	5	5	10	70
Pozzo 8° presso Forchia di Terra Rossa	1939	3596	Chiusaforte	22	0	22	20
Pozzo 9° presso Forchia di Terra Rossa	1940	3597	Chiusaforte	15	0	15	11
Abisso a W del Pic di Grubia	1941	3598	Chiusaforte	73	0	73	80
Pozzo 2° a SE di Sella Nevea	1945	3602	Chiusaforte	15	0	15	8
Antro presso la vecchia strada per Sella Nevea	1946	3603	Chiusaforte	0	12	12	21
Pozzo a SSW di Punta Rop	1947	3604	Chiusaforte	10	0	10	8
Grotta a NNW del Pic di Carnizza	1948	3605	Chiusaforte	26	0	26	78

Fessura ad E del Monte Poviz	1949	3606	Chiusaforte	128	0	128	142
Abisso Gronda Pipote	1950	3607	Chiusaforte	720	0	720	685
Grotta 1° presso la strada per Sella Nevea	1956	3613	Chiusaforte	0	13	13	13
Grotta a SE di quota 2009	1958	3615	Chiusaforte	41	0	41	53
Pozzo a NE di quota 2009	1959	3616	Chiusaforte	59	0	59	8
Abisso 2° del Picut	1963	3620	Chiusaforte	138	0	138	86
Abisso 3° del Picut	1964	3621	Chiusaforte	194	0	194	540
Pozzo 16° del Picut	1965	3622	Chiusaforte	13	0	13	4
Pozzo 17° del Picut	1966	3623	Chiusaforte	21	0	21	7
Pozzo 18° del Picut	1967	3624	Chiusaforte	14	0	14	4
Pozzo 19° del Picut	1968	3625	Chiusaforte	21	0	21	6
Pozzo 20° del Picut	1969	3626	Chiusaforte	28	0	28	10
Pozzo 21° del Picut	1970	3627	Chiusaforte	23	0	23	8
Pozzo 22° del Picut	1971	3628	Chiusaforte	27	0	27	5
Pozzo 23° del Picut	1972	3629	Chiusaforte	14	0	14	4
Pozzo 24° del Picut	1973	3630	Chiusaforte	18	0	18	3
Pozzo 25° del Picut	1974	3631	Chiusaforte	21	0	21	10
Pozzo 26° del Picut	1975	3632	Chiusaforte	15	0	15	7
Pozzo 27° del Picut	1976	3633	Chiusaforte	18	0	18	6
Pozzo 28° del Picut	1977	3634	Chiusaforte	47	0	47	7
Pozzo WZ 7	1978	3635	Chiusaforte	13	0	13	6
Pozzo WZ 8	1979	3636	Chiusaforte	18	0	18	8
Pozzo WZ 9	1980	3637	Chiusaforte	20	0	20	21
Grotta 1° a SE del Col Sclaf	1983	3640	Chiusaforte	21	0	21	34
Pozzo 2° a SE del Col Sclaf	1984	3641	Chiusaforte	8	0	8	8
Grotta 2° a SE del Col Sclaf	1985	3642	Chiusaforte	9	4	13	15
Cavernetta ad E della quota 2036	1986	3643	Chiusaforte	5	0	5	8
Pozzo 1° ad E della quota 2036	1987	3644	Chiusaforte	10	0	10	3
Grotta ad E della quota 2036	1988	3645	Chiusaforte	21	0	21	80
Pozzo 2° ad E della quota 2036	1989	3646	Chiusaforte	12	0	12	11
Pozzo 1° a SE della quota 2036	1990	3647	Chiusaforte	10	0	10	2
Pozzo 3° a SE del Col Sclaf	1991	3648	Chiusaforte	12	0	12	6
Grotta ad E della quota 2036	1992	3649	Chiusaforte	48	0	48	32
Pozzo 1° a W della quota 2036	1993	3650	Chiusaforte	20	0	20	6
Pozzo 1° presso la quota 2036	1994	3651	Chiusaforte	10	0	10	12
Pozzo 2° presso la quota 2036	1995	3652	Chiusaforte	7	0	7	4
Pozzo 4° a SE del Col Sclaf	1996	3653	Chiusaforte	13	0	13	12
Pozzo 3° ad E della quota 2036	1997	3654	Chiusaforte	11	0	11	2
Pozzo 2° a N di Sella Grubia	1998	3655	Chiusaforte	15	0	15	6
Cavernetta a N di Sella Grubia	1999	3656	Chiusaforte	3	0	3	10
Abisso degli Increduli	2000	3657	Chiusaforte	399	11	410	840
Pozzo 3° a N di Sella Grubia	2001	3658	Chiusaforte	15	0	15	7
Pozzo 4° a N di Sella Grubia	2002	3659	Chiusaforte	10	0	10	3
Pozzo 5° a N di Sella Grubia	2003	3660	Chiusaforte	12	0	12	12
Pozzo 1° a NE di Sella Grubia	2004	3661	Chiusaforte	15	0	15	5
Grotta a NE di Sella Grubia	2005	3662	Chiusaforte	12	0	12	16
Pozzo 6° a N di Sella Grubia	2006	3663	Chiusaforte	12	0	12	8
Pozzo 2° a NE di Sella Grubia	2007	3664	Chiusaforte	20	0	20	7
Pozzo 3° a NE di Sella Grubia	2008	3665	Chiusaforte	11	0	11	2
Grotta sotto il Campo degli Alpini	2014	3734	Chiusaforte	29	0	29	37
Grotta sulla parete W del Bila Pec	2015	3735	Chiusaforte	60	0	60	24
Pozzo 29° del Picut	2016	3736	Chiusaforte	17	0	17	12
Pozzo 30° del Picut	2017	3737	Chiusaforte	12	0	12	18
Pozzo 31° del Picut	2018	3738	Chiusaforte	15	0	15	6
Meandro 3° del Picut	2019	3739	Chiusaforte	26	0	26	100
Pozzo a S di quota 1993	2063	3783	Chiusaforte	43	0	43	23
Voragine 1° a SE del Seppenhofer	2064	3784	Chiusaforte	36	0	36	22
Voragine 2° a SE del Seppenhofer	2065	3785	Chiusaforte	27	0	27	26
Pozzo a W di quota 2009	2066	3786	Chiusaforte	11	0	11	2
Pozzo presso quota 1993	2067	3787	Chiusaforte	31	0	31	16
Meandro ad E di quota 2009	2068	3788	Chiusaforte	26	0	26	52
Pozzo 1° a S del Seppenhofer	2069	3789	Chiusaforte	20	0	20	8
Pozzo 2° a S del Seppenhofer	2070	3790	Chiusaforte	15	0	15	3
Pozzo a SE del Seppenhofer	2071	3791	Chiusaforte	18	0	18	3
Pozzo 1° ad E di quota 2009	2072	3792	Chiusaforte	36	0	36	3
Pozzo 2° ad E di quota 2009	2073	3793	Chiusaforte	18	0	18	3
Voragine ad E di quota 2009	2076	3796	Chiusaforte	29	0	29	11
Pozzo a W di quota 2009	2077	3797	Chiusaforte	18	0	18	14
Grotta a W di quota 2009	2078	3798	Chiusaforte	12	0	12	12
Pozzo presso il Comici	2079	3799	Chiusaforte	21	0	21	4
Pozzo 1° sotto quota 2009	2080	3800	Chiusaforte	34	0	34	8
Pozzo 2° sotto quota 2009	2081	3801	Chiusaforte	10	0	10	4
Voragine a W di quota 2009	2082	3802	Chiusaforte	20	0	20	11

Caverna 1° ad ENE di Stretti	2095	3815	Chiusaforte	0	18	18	18
Caverna 2° ad ENE di Stretti	2096	3816	Chiusaforte	0	5	5	16
Pozzo 1° Alto Canale Jama	2097	3817	Tarvisio	21	0	21	14
Pozzo 2° Alto Canale Jama	2098	3818	Tarvisio	12	0	12	3
Grotta Amelia	2099	3819	Chiusaforte	0	106	106	527
Grotta 2° presso la 312 FR	2100	3820	Chiusaforte	9	0	9	29
Pozzo 22° sul Monte Poviz	2101	3821	Chiusaforte	9	0	9	5
Grotta 2° presso la strada Per Sella Nevea	2102	3822	Chiusaforte	0	13	13	12
Caverna Canale Jama	2103	3823	Tarvisio	7	0	7	31
Grotta nella Conca a SE del Monte Poviz	2104	3824	Chiusaforte	10	0	10	18
Grotta nella parete W di Cima Mogenza Grande	2105	3825	Tarvisio	2	1	3	23
Grotta alla base della parete S del Montasio	2106	3826	Chiusaforte	10	0	10	39
Cunicolo sotto la parete W di Cima Mogenza Grande	2107	3827	Tarvisio	0	2	2	14
Antro nella parete W di Cima Mogenza Grande	2108	3828	Tarvisio	0	5	5	16
Voragine 1° sul Col Lopic	2109	3829	Tarvisio	36	0	36	8
Voragine 2° sul Col Lopic	2110	3830	Chiusaforte	11	0	11	3
Voragine 3° sul Col Lopic	2111	3831	Chiusaforte	11	0	11	3
Voragine 4° sul Col Lopic	2112	3832	Chiusaforte	10	0	10	4
Voragine 5° sul Col Lopic	2113	3833	Chiusaforte	7	0	7	10
Voragine 6° sul Col Lopic	2114	3834	Chiusaforte	12	0	12	22
Voragine 7° sul Col Lopic	2115	3835	Chiusaforte	13	0	13	13
Voragine 8° sul Col Lopic	2116	3836	Chiusaforte	55	0	55	51
Voragine 9° sul Col Lopic	2117	3837	Chiusaforte	8	0	8	10
Voragine 10° sul Col Lopic	2118	3838	Chiusaforte	12	0	12	4
Voragine 11° sul Col Lopic	2119	3839	Chiusaforte	12	0	12	16
Grotticella a Prato di Resia	2121	3841	Chiusaforte	0	0	0	8
Pozzo sotto l'Abisso Mornig	2122	3842	Chiusaforte	22	0	22	3
Pozzo 1° a NE del Col Sclaf	2123	3843	Chiusaforte	20	0	20	2
Pozzo 2° a NE del Col Sclaf	2124	3844	Chiusaforte	20	0	20	5
Pozzetto 1° a NE del Col Sclaf	2125	3845	Chiusaforte	12	0	12	4
Pozzetto 2° a NE del Col Sclaf	2126	3846	Chiusaforte	14	0	14	4
Pozzo 3° a NE del Col Sclaf	2127	3847	Chiusaforte	22	0	22	12
Pozzo 4° a NE del Col Sclaf	2128	3848	Chiusaforte	72	0	72	236
Pozzo 5° a NE del Col Sclaf	2129	3849	Chiusaforte	20	0	20	10
Meandro 1° a NE del Col Sclaf	2130	3850	Chiusaforte	13	0	13	8
Pozzo 6° a NE del Col Sclaf	2131	3851	Chiusaforte	21	0	21	6
Pozzetto 3° a NE del Col Sclaf	2132	3852	Chiusaforte	14	0	14	6
Pozzo 1° nella Forchia di Terra Rossa	2133	3853	Chiusaforte	23	0	23	5
Pozzo 8° a S del Picut	2134	3854	Chiusaforte	17	0	17	7
Pozzo 7° a S del Picut	2135	3855	Chiusaforte	12	0	12	5
Pozzo 6° a S del Picut	2136	3856	Chiusaforte	22	0	22	5
Pozzo 5° a S del Picut	2137	3857	Chiusaforte	15	0	15	10
Pozzo 4° a S del Picut	2138	3858	Chiusaforte	9	0	9	13
Pozzo 3° a S del Picut	2139	3859	Chiusaforte	11	0	11	7
Pozzo 2° a S del Picut	2140	3860	Chiusaforte	21	0	21	6
Pozzo 1° a S del Picut	2141	3861	Chiusaforte	7	0	7	8
Grotta a N del Pic di Carnizza	2142	3862	Chiusaforte	17	2	19	42
Abisso 3° del Monte Poviz	2143	3863	Chiusaforte	92	0	92	139+
Meandro 1° sul Monte Poviz	2144	3864	Chiusaforte	0	5	5	27
Pozzo a SE della quota 1972	2145	3865	Chiusaforte	26	0	26	20
Pozzo 62° sul Monte Robon	2170	3890	Tarvisio	17	0	17	42
Pozzo 63° sul Monte Robon	2171	3891	Tarvisio	40	0	40	18
Pozzo 64° sul Monte Robon	2172	3892	Tarvisio	10	0	10	10
Pozzo 65° sul Monte Robon	2173	3893	Tarvisio	7	0	7	4
Pozzo 1° a S del Col Sclaf	2177	3897	Chiusaforte	21	0	21	31
Pozzo 2° a S del Col Sclaf	2178	3898	Chiusaforte	10	0	10	15
Pozzo 3° a S del Col Sclaf	2179	3899	Chiusaforte	24	0	24	10
Abisso delle Pozze	2180	3900	Resia	427	0	427	912
Grotta a S del Monte Sart	2181	3901	Resia	38	0	38	189
Pozzo 1° a S del Monte Sart	2182	3902	Resia	34	0	34	48
Meandro a S del Monte Sart	2183	3903	Resia	13	0	13	13
Pozzo 2° a S del Monte Sart	2184	3904	Resia	12	0	12	4
Pozzo 3° a S del Monte Sart	2185	3905	Resia	21	0	21	4
Grotta a S del Monte Sart	2186	3906	Resia	6	13	19	41
Pozzo 4° a S del Monte Sart	2187	3907	Resia	29	0	29	61
Pozzo 6° a S del Monte Sart	2188	3908	Resia	11	0	11	15
Grotta a S del Monte Sart	2189	3909	Resia	9	0	9	10
Pozzo 7° a S del Monte Sart	2190	3910	Resia	25	0	25	14
Pozzo a S di Terra Rossa	2191	3911	Chiusaforte	33	0	33	17
Grotta a S del Monte Sart	2192	3912	Resia	20	0	20	40
Grotta Cometa	2193	3913	Chiusaforte	146	0	146	844
Pozzo dell'Adriana	2194	3914	Resia	78	0	78	62
Abisso a W del Pic di Grubia	2195	3915	Chiusaforte	62	0	62	10

Pozzetto presso quota 2009	2244	4022	Chiusaforte	13	0	13	5
Pozzo presso la quota 1974 del Foran del Muss	2245	4023	Chiusaforte	11	0	11	7
Pozzo 2° presso la quota 1974 del Foran del Muss	2246	4024	Chiusaforte	17	0	17	5
Grotta 1° a ENE del Col Sclaf	2247	4025	Chiusaforte	69	0	69	59
Pozzo 7° ad E del Col Sclaf	2248	4026	Chiusaforte	14	0	14	13
Pozzo 1° a SW del Col Sclaf	2249	4027	Chiusaforte	10	0	10	5
Pozzo 5° a SE del Col Sclaf	2250	4028	Chiusaforte	19	0	19	3
Pozzo 2° a N della Forchia di Terra Rossa	2251	4029	Chiusaforte	113	0	113	87
Pozzo 3° a N della Forchia di Terra Rossa	2252	4030	Chiusaforte	16	0	16	7
Pozzo 4° a N della Forchia di Terra Rossa	2253	4031	Chiusaforte	18	0	18	3
Pozzo 5° a N della Forchia di Terra Rossa	2254	4032	Chiusaforte	17	0	17	7
Grotta 2° a NE del Pic di Grubia	2255	4033	Chiusaforte	0	18	18	29
Grotta 3° a NE del Pic di Grubia	2256	4034	Chiusaforte	0	4	4	18
Pozzo 2° a NE del Pic di Grubia	2257	4035	Chiusaforte	24	0	24	8
Grotta 1° ad E del Pic di Grubia	2258	4036	Chiusaforte	15	0	15	9
Pozzo 6° a N della Forchia di Terra Rossa	2259	4037	Chiusaforte	19	0	19	12
Pozzo 7° a N della Forchia di Terra Rossa	2260	4038	Chiusaforte	15	0	15	7
Pozzo 1° ad E del Pic di Grubia	2261	4039	Chiusaforte	13	0	13	8
Pozzo presso l'Abisso Comici	2267	4045	Chiusaforte	53	0	53	14
Pozzo a SE di quota 2009	2269	4047	Chiusaforte	15	0	15	4
Abisso 3° a S del Monte Spric	2273	4051	Chiusaforte	121	0	121	190
Le Tane dell'Orso	2274	4052	Dogna	0	5	5	18
Pozzo 1° a SE del Col delle Erbe	2275	4053	Chiusaforte	67	0	67	25
Inghiottoio del Pianoro a N del Monte Poviz	2276	4054	Chiusaforte	6	0	6	80
Pozzo tra la Mulattiera e l'Abisso Boegan	2277	4055	Chiusaforte	19	0	19	15
Pozzo 2° a S dell'Abisso Boegan	2278	4056	Chiusaforte	16	0	16	6
Doppia Fessura presso il Campo degli Alpini	2279	4057	Chiusaforte	28	0	28	42
Grotta sopra il Campo degli Alpini	2280	4058	Chiusaforte	33	0	33	18
Pozzo 1° del Pianoro a W del Bila Pec	2281	4059	Chiusaforte	13	0	13	20
Pozzo 1° del Pianoro Mediano a W del Bila Pec	2282	4060	Chiusaforte	22	0	22	8
Pozzo 2° del Pianoro a W del Bila Pec	2283	4061	Chiusaforte	39	0	39	3
Pozzo 3° del Pianoro a W del Bila Pec	2284	4062	Chiusaforte	13	0	13	15
Grotta sopra il Livinal Cialderie	2285	4063	Chiusaforte	0	5	5	45
Grotta a NE della Cima del Monte Mangart	2286	4064	Tarvisio	9	0	9	9
Grotta presso il Campo degli Alpini	2288	4066	Chiusaforte	14	0	14	25
Abisso 1° della Funivia	2293	4071	Chiusaforte	303	0	303	483
Grotta del Fontanone sotto il Monte Sart	2302	4080	Resia	0	55	55	232
Et 5	2303	4081	Chiusaforte	726	0	726	1056
Meandro fra il Col delle Erbe ed il Bila Pec	2313	4091	Chiusaforte	9	1	10	45
MM 12	2319	4097	Chiusaforte	7	0	7	21
U 30	2320	4098	Chiusaforte	13	0	13	5
Caverna a N di Punta Medon	2321	4099	Chiusaforte	9	0	9	28
Caverna alla fine del sentiero Poviz-Funivia	2322	4100	Chiusaforte	0	3	3	13
Grotta sul versante E del Pic Ladrìs	2323	4101	Chiusaforte	0	5	5	12
Grotta di Forcella Alta di Riobianco	2324	4102	Chiusaforte	16	0	16	58
Grotta di Forcella Vallone	2325	4103	Tarvisio	122	5	127	125
Grotta 1° del Picco di Mezzodi	2326	4104	Tarvisio	14	0	14	11
Grotta 2° del Picco di Mezzodi	2327	4105	Tarvisio	11	0	11	15
Inghiottoio a W del Monte Cergnala	2329	4107	Chiusaforte	4	0	4	17
Abisso a W del Comici	2352	4170	Chiusaforte	375	0	375	404
Grotta 1° della quota 1939	2373	4237	Chiusaforte	11	0	11	4
Grotta 2° della quota 1939	2374	4238	Chiusaforte	33	0	33	37
Pozzo 1° della quota 1939	2375	4239	Chiusaforte	11	0	11	3
Meandro della quota 1921	2376	4240	Chiusaforte	5	0	5	17
Meandro del Bila Pec	2378	4242	Chiusaforte	225	5	230	155
Abisso sotto Cima Mogenza	2379	4243	Tarvisio	134	0	134	15
Abisso Modonutti-Savoia	2380	4244	Chiusaforte	770	0	770	3000
Pozzo 5° presso il Rifugio Gilberti	2381	4245	Chiusaforte	25	0	25	16
Pozzo 6° presso il Rifugio Gilberti	2382	4246	Chiusaforte	24	0	24	8
Grotta a N del Rifugio Gilberti	2383	4247	Chiusaforte	16	0	16	28
Pozzetto 1° a W della quota 1921	2384	4248	Chiusaforte	15	0	15	12
Pozzo 1° presso il Sentiero del Poviz	2386	4250	Chiusaforte	24	0	24	6
Pozzo 2° presso il Sentiero del Poviz	2387	4251	Chiusaforte	41	0	41	14
Pozzetto 1° a N della quota 1921	2388	4252	Chiusaforte	16	0	16	7
Pozzo 2° a N della quota 1921	2389	4253	Chiusaforte	19	0	19	4
Pozzo 3° a N della quota 1921	2390	4254	Chiusaforte	19	0	19	5
Pozzetto 1° a S della quota 1921	2392	4256	Chiusaforte	16	0	16	4
Faglia di Pala Celar	2394	4258	Chiusaforte	41	0	41	22
Grotta Soffiante a NE di Pala Celar	2396	4260	Chiusaforte	4	0	4	8
Pozzo presso la Grotta Soffiante	2397	4261	Chiusaforte	23	0	23	10
Grotta Soffiante del Pala Celar	2398	4262	Chiusaforte	18	0	18	18
Abisso Paolo Fonda	2400	4264	Chiusaforte	712	0	712	849
Pozzo 1° a N del Pic Majot	2403	4323	Chiusaforte	82	0	82	76

Pozzo 8° ad E del Col Sclaf	2405	4325	Chiusaforte	15	0	15	5
Pozzo 9° ad E del Col Sclaf	2406	4326	Chiusaforte	25	0	25	7
Pozzo 2° a SW del Col Sclaf	2407	4327	Chiusaforte	79	0	79	20
Pozzo 3° a SW del Col Sclaf	2408	4328	Chiusaforte	18	0	18	12
Pozzo 6° a SE del Col Sclaf	2409	4329	Chiusaforte	37	0	37	10
Pozzo 3° a NE del Pic di Grubia	2410	4330	Chiusaforte	39	0	39	10
Pozzo 2° con neve a NE di Sella Robon	2411	4331	Tarvisio	15	0	15	8
Pozzo 1° con neve a N del Foran del Muss	2412	4332	Chiusaforte	18	0	18	3
Pozzo 1° con neve a NE di Sella Robon	2413	4333	Tarvisio	21	0	21	10
Grotta presso Sella Robon	2414	4334	Tarvisio	15	0	15	21
Pozzo a NE di Sella Robon	2415	4335	Tarvisio	11	0	11	3
Principe di Piemonte	2417	4337	Chiusaforte	60	0	60	214
Pozzetto 1° a S della quota 1921	2420	4340	Chiusaforte	7	0	7	4
Pozzetto 1° presso il Sentiero del Poviz	2421	4341	Chiusaforte	11	0	11	7
Pozzo a W della quota 1906	2422	4342	Chiusaforte	11	0	11	5
Pozzo a W di Pala Celar	2423	4343	Chiusaforte	12	0	12	9
Pozzo 1° a NW della Cima del Col delle Erbe	2424	4344	Chiusaforte	46	0	46	12
Meandro 1° a NW della Cima del Col delle Erbe	2425	4345	Chiusaforte	44	0	44	31
Pozzo 2° a NW della Cima del Col delle Erbe	2426	4346	Chiusaforte	36	0	36	10
Pozzo 3° a NW della Cima del Col delle Erbe	2427	4347	Chiusaforte	34	0	34	12
Pozzo 4° a NW della Cima del Col delle Erbe	2428	4348	Chiusaforte	19	0	19	8
Pozzo 5° a NW della Cima del Col delle Erbe	2429	4349	Chiusaforte	26	0	26	4
Pozzetto 1° a NW della Cima del Col delle Erbe	2430	4350	Chiusaforte	15	0	15	4
Pozzetto 2° a NW della Cima del Col delle Erbe	2431	4351	Chiusaforte	18	0	18	8
Pozzo 6° a NW della Cima del Col delle Erbe	2432	4352	Chiusaforte	30	0	30	18
Pozzo a N di Sella Robon	2433	4353	Chiusaforte	12	0	12	9
Pozzo 2° a N di Sella Robon	2434	4354	Chiusaforte	10	0	10	2
Voragine 12° sul Col Lopic	2443	4363	Chiusaforte	15	0	15	11
Voragine 13° sul Col Lopic	2444	4364	Chiusaforte	42	0	42	65
Voragine 14° sul Col Lopic	2445	4365	Chiusaforte	45	0	45	20
Buse d'Arjar	2451	4371	Chiusaforte	145	76	221	2856
Grotta in parete in località Pian delle Lope	2455	4375	Chiusaforte	10	0	10	52
Pozzo 1° a NW di Punta Medon	2456	4376	Chiusaforte	37	0	37	23
Abisso a N di Punta Medon	2457	4377	Chiusaforte	107	0	107	95
Pozzo del Chiodo	2460	4380	Chiusaforte	197	0	197	89
Pozzo 1° a N del Poviz	2489	4436	Chiusaforte	44	0	44	10
Fessura 2° a N di Cima Inese	2490	4437	Tarvisio	11	0	11	19
Inghiottitoio a N di Cima Inese	2491	4438	Tarvisio	16	0	16	40
Voragine 1° a N di Cima Inese	2492	4439	Tarvisio	16	0	16	10
Voragine 2° a N di Cima Inese	2493	4440	Tarvisio	11	0	11	8
Grotta 2° a N di Cima Inese	2494	4441	Tarvisio	20	0	20	60
Pozzo 9° a N di Cima Inese	2495	4442	Chiusaforte	16	0	16	8
Pozzo 10° a N di Cima Inese	2496	4443	Tarvisio	11	0	11	10
Pozzo 11° a N di Cima Inese	2497	4444	Tarvisio	12	0	12	5
Pozzo 12° a N di Cima Inese	2498	4445	Tarvisio	12	0	12	14
Grotticella sotto la Mulattiera di Sella Prevala-Poviz	2508	4455	Chiusaforte	7	0	7	10
Inghiottitoio sotto la Mulattiera di Sella Prevala-Poviz	2509	4456	Chiusaforte	7	0	7	22
Pozzo 1° sotto la Mulattiera Sella Prevala-Poviz	2510	4457	Chiusaforte	14	0	14	13
Pozzo 2° sotto la Mulattiera Sella Prevala-Poviz	2511	4458	Chiusaforte	14	0	14	14
Grotta di quota 1884	2512	4459	Chiusaforte	23	0	23	31
Inghiottitoio del Filo Spinato	2513	4460	Chiusaforte	9	0	9	17
Voragine 1° sulla Mulattiera Poviz-Sella Robon	2514	4461	Chiusaforte	24	0	24	24
Voragine 2° sulla Mulattiera Poviz-Sella Robon	2515	4462	Tarvisio	17	0	17	18
Voragine 3° sulla Mulattiera Poviz-Sella Robon	2516	4463	Chiusaforte	24	0	24	28
Pozzo 1° a WSW del Monte Poviz	2517	4464	Chiusaforte	12	0	12	6
Pozzo 2° a WSW del Monte Poviz	2518	4465	Chiusaforte	10	0	10	2
Fessura a WSW del Monte Poviz	2519	4466	Chiusaforte	21	0	21	12
Pozzo O102	2537	4535	Chiusaforte	33	0	33	4
Pozzo 13° di Cima Inese	2552	4550	Tarvisio	21	0	21	15
Pozzo 14° di Cima Inese	2553	4551	Tarvisio	13	0	13	10
Pozzo a N di Cima Inese	2554	4552	Tarvisio	33	0	33	16
Abisso P.L.C.C. O101	2566	4564	Chiusaforte	183	0	183	323
Pozzo O103	2568	4566	Chiusaforte	8	0	8	23
Complesso O104-O112	2571	4569	Chiusaforte	26	0	26	9
Pozzo O105	2572	4570	Chiusaforte	24	0	24	11
Grotta O106	2600	4599	Chiusaforte	7	0	7	33
Pozzo O107	2601	4600	Chiusaforte	32	0	32	10
Pozzo O109	2602	4601	Chiusaforte	40	0	40	8
Abisso dei Graniciari	2609	4608	Tarvisio	103	0	103	65
Pozzo 1° a N del Forato	2610	4609	Chiusaforte	37	0	37	14
Pozzo all'inizio della Pista	2611	4610	Chiusaforte	13	0	13	6
Pozzo sotto la Funivia	2612	4611	Chiusaforte	18	0	18	11
Grotta presso il Rifugio Gilberti	2613	4612	Chiusaforte	86	0	86	90

Grotta di Casere Cregnedul di sopra	2614	4613	Chiusaforte	0	0	0	11
Pozzo presso la 2457 FR	2615	4614	Chiusaforte	11	0	11	5
Voragine Quadrupla a S del Monte Sart	2616	4615	Resia	15	0	15	45
Pozzo a S del Monte Sart	2617	4616	Resia	13	0	13	8
Grotta a S del Monte Sart	2618	4617	Chiusaforte	20	0	20	18
Grotta a S del Monte Sart	2619	4618	Resia	9	0	9	14
Cavernetta a S del Monte Sart	2620	4619	Resia	12	0	12	30
Pozzo a S del Monte Sart	2621	4620	Resia	15	0	15	6
Pozzo a S del Monte Sart	2622	4621	Resia	25	0	25	31
Grotta a S del Monte Sart	2623	4622	Resia	11	0	11	19
Pozzo a S del Monte Sart	2624	4623	Resia	10	0	10	7
Pozzo a S del Monte Sart	2625	4624	Resia	45	0	45	40
Pozzo a S del Monte Sart	2626	4625	Resia	16	0	16	16
Pozzo a S del Monte Sart	2627	4626	Resia	13	0	13	4
Pozzo a S del Monte Sart	2628	4627	Resia	24	0	24	18
Pozzo a S del Monte Sart	2629	4628	Resia	18	0	18	16
Grotta a S del Monte Sart	2630	4629	Resia	21	0	21	40
Pozzo a S del Monte Sart	2631	4630	Resia	15	0	15	8
Abisso a S del Monte Sart	2632	4631	Chiusaforte	176	0	176	80
Buco Soffiante sopra il Livinal Lung	2633	4632	Chiusaforte	6	0	6	16
Pozzo 2° sopra il Livinal Lung	2634	4633	Chiusaforte	12	0	12	10
Pozzo 3° sopra il Livinal Lung	2635	4634	Chiusaforte	11	0	11	8
Pozzo 4° sopra il Livinal Lung	2636	4635	Chiusaforte	29	0	29	15
Abisso Maurizio Martini	2637	4636	Chiusaforte	625	0	625	275
Meandro 2° sul Monte Poviz	2638	4637	Chiusaforte	3	0	3	13
Pozzo 1° sul Monte Poviz	2639	4638	Chiusaforte	14	0	14	7
Pozzo 23° sul Monte Poviz	2640	4639	Chiusaforte	40	0	40	9
Pozzo 24° sul Monte Poviz	2641	4640	Chiusaforte	41	0	41	18
Pozzo 25° sul Monte Poviz	2642	4641	Chiusaforte	15	0	15	6
Pozzo 26° sul Monte Poviz	2643	4642	Chiusaforte	19	0	19	15
Pozzo 27° sul Monte Poviz	2644	4643	Chiusaforte	23	0	23	13
Pozzo 28° sul Monte Poviz	2645	4644	Chiusaforte	59	0	59	45
Pozzo 29° sul Monte Poviz	2646	4645	Chiusaforte	52	0	52	21
Pozzo 30° sul Monte Poviz	2647	4646	Chiusaforte	11	0	11	6
Pozzo 31° sul Monte Poviz	2648	4647	Chiusaforte	27	0	27	30
Caverna della Spragna	2649	4738	Malborghetto-Valbruna	0	5	5	13
Grotta O111	2676	4765	Chiusaforte	18	0	18	19
Complesso O104-O112	2677	4766	Chiusaforte	95	0	95	125
Caverna Betlemme	2683	4815	Chiusaforte	1	0	1	5
W 50	2717	4849	Chiusaforte	24	0	24	12
WP 1	2718	4850	Chiusaforte	10	0	10	12
WP 2	2719	4851	Chiusaforte	11	0	11	236
WP 3	2720	4852	Chiusaforte	11	0	11	2
WP 4	2721	4853	Chiusaforte	10	0	10	6
WP 5	2722	4854	Chiusaforte	12	0	12	9
Abisso 4° del Picut	2723	4855	Chiusaforte	247	0	247	410
Pozzo ad E del Monte Poviz	2724	4856	Chiusaforte	22	0	22	8
Grotta ad E del Monte Poviz	2725	4857	Chiusaforte	59	0	59	38
Pozzo ad E del Monte Poviz	2726	4858	Chiusaforte	11	0	11	9
Meandro ad E del Monte Poviz	2727	4859	Chiusaforte	12	0	12	15
Pozzo ad ESE del Monte Poviz	2728	4860	Chiusaforte	21	0	21	9
Abisso sotto Cima del Confine	2729	4861	Chiusaforte	41	0	41	12
Abisso Under 21	2730	4862	Chiusaforte	65	0	65	32
Grotta del Finestrone di Sella Nevea	2731	4863	Chiusaforte	23	0	23	17
Buco Ghiacciato sul Monte Robon	2732	4864	Chiusaforte	30	0	30	30
Abisso Blitz	2733	4865	Tarvisio	61	0	61	35
Buco delle Cartucce	2734	4866	Tarvisio	27	0	27	12
CL 17	2735	4867	Chiusaforte	44	0	44	34
Pozzo del Nevaio	2736	4868	Chiusaforte	120	0	120	15
Inghittitoio a N di Cima Confine	2737	4869	Chiusaforte	21	0	21	16
Pozzo 4° del Pianoro a W del Bila Pec	2738	4870	Chiusaforte	24	0	24	25
Cunicolo a NE di Casera Goriuda	2739	4871	Chiusaforte	0	0	0	12
Caverna del Ghiaccio a S del Monte Poviz	2740	4872	Chiusaforte	31	0	31	75
Pozzo 4° al versante S del Col delle Erbe	2741	4873	Chiusaforte	9	0	9	3
Pozzo a N del Col Sclaf	2742	4874	Chiusaforte	11	0	11	12
Grotta 2° a N del Col Sclaf	2743	4875	Chiusaforte	15	0	15	13
Pozzo del Nido	2744	4876	Chiusaforte	31	0	31	25
Pozzo 1° ad E del Picco di Mezzodi	2745	4877	Chiusaforte	12	0	12	13
Pozzo 2° ad E del Picco di Mezzodi	2746	4878	Chiusaforte	12	0	12	4
Pozzo 3° ad E del Picco di Mezzodi	2747	4879	Chiusaforte	23	0	23	24
Pozzo 4° ad E del Picco di Mezzodi	2748	4880	Chiusaforte	12	0	12	6
Abisso 1° a N del Pic Majot	2756	4986	Chiusaforte	115	0	115	138
Abisso 2° del Pic Majot	2757	4987	Chiusaforte	308	0	308	908

Paperoga	2796	5026	Chiusaforte	20	0	20	3
Minni	2797	5027	Chiusaforte	30	0	30	14
Pluto	2798	5028	Chiusaforte	14	0	14	5
Clarabella	2799	5029	Chiusaforte	11	0	11	6
Topolino	2800	5030	Chiusaforte	22	0	22	21
Gastone	2801	5031	Chiusaforte	13	0	13	11
Mago Merlino	2802	5032	Chiusaforte	33	0	33	60
Pozzo 2° a SE del Col delle Erbe	2803	5033	Chiusaforte	15	0	15	9
Pozzo 3° a SE del Col delle Erbe	2804	5034	Chiusaforte	11	0	11	7
Pozzo 4° a SE del Col delle Erbe	2805	5035	Chiusaforte	12	0	12	10
Grotta 5° al Versante S del Col delle Erbe	2806	5036	Chiusaforte	14	0	14	11
Grotta 6° al versante S del Col delle Erbe	2807	5037	Chiusaforte	17	0	17	38
Grotta 7° al versante S del Col delle Erbe	2808	5038	Chiusaforte	10	0	10	30
Pozzo 8° sulla Cima del Col delle Erbe	2809	5039	Chiusaforte	12	0	12	9
Pozzo 9° sulla Cima del Col delle Erbe	2810	5040	Chiusaforte	14	0	14	4
Pozzo 10° sulla Cima del Col delle Erbe	2811	5041	Chiusaforte	16	0	16	18
Pozzo 11° sulla Cima del Col delle Erbe	2812	5042	Chiusaforte	18	0	18	8
Pozzo 10° a W della Cima del Col delle Erbe	2813	5043	Chiusaforte	29	0	29	30
Pozzo 11° a W della Cima del Col delle Erbe	2814	5044	Chiusaforte	30	0	30	10
Pozzo 17° a N del Col delle Erbe	2815	5045	Chiusaforte	17	0	17	8
Cavernetta a N del Col Sclaf	2816	5046	Chiusaforte	0	2	2	16
Grotta 1° a N del Col Sclaf	2817	5047	Chiusaforte	4	0	4	11
Pozzo 2° a N del Col Sclaf	2818	5048	Chiusaforte	21	0	21	24
Pozzo 4° a N del Col Sclaf	2819	5049	Chiusaforte	14	0	14	18
Fessura a N di Cima Confine	2820	5050	Chiusaforte	11	0	11	19
Voragine 6° sulla Mulattiera Poviz-Sella Robon	2821	5051	Chiusaforte	13	0	13	23
Pozzo doppio presso la Mulattiera Poviz-Sella Robon	2822	5052	Chiusaforte	12	0	12	17
Caverna a N del Monte Nebria	2824	5054	Malborghetto-Valbruna	0	4	4	15
Pozzo sul Monte Sart	2827	5057	Resia	59	0	59	18
Pozzo sul sentiero Sella Canin-Dvp	2828	5058	Chiusaforte	12	0	12	4
Meandro O113	2829	5100	Chiusaforte	2	0	2	17
Pozzo O115	2831	5102	Chiusaforte	7	0	7	9
Pozzo O116	2832	5103	Chiusaforte	13	0	13	5
Pozzo O114	2833	5104	Chiusaforte	6	0	6	10
Grotta dell'Odontotecnico	2834	5105	Chiusaforte	43	0	43	15
Abisso 3° a NE di Sella Ursic	2842	5113	Chiusaforte	75	0	75	47
Abisso Maidirebanzai	2847	5118	Chiusaforte	201	0	201	1236
Abisso delle Casermette	2855	5126	Chiusaforte	438	0	438	543
Pozzo sul Sentiero Funivia-Poviz	2856	5127	Chiusaforte	11	0	11	15
Grotta di Cave del Predil	2857	5128	Tarvisio	0	7	7	16
Caverna 3° a NW di Sella Nevea	2858	5129	Chiusaforte	0	3	3	11
Caverna 6° a NW di Sella Nevea	2859	5130	Chiusaforte	0	4	4	14
Pozzo 5° sopra il Livinal Lung	2860	5131	Chiusaforte	8	0	8	6
Pozzo 6° sopra il Livinal Lung	2861	5132	Chiusaforte	17	0	17	16
Pozzo 7° sopra il Livinal Lung	2862	5133	Chiusaforte	11	0	11	13
Grotta sopra il Livinal Lung	2863	5134	Chiusaforte	5	0	5	16
Pozzo WJ 1	2877	5148	Chiusaforte	23	0	23	4
CL 19	2883	5171	Chiusaforte	59	0	59	78
Abisso Pack Man	2889	5177	Chiusaforte	195	0	195	560
Pozzo 1° a N di Punta Medon	2890	5178	Chiusaforte	11	0	11	8
Pozzo 2° a N di Punta Medon	2891	5179	Chiusaforte	10	0	10	4
Pozzo 3° a N di Punta Medon	2892	5180	Chiusaforte	10	0	10	7
Pozzo 4° a N di Punta Medon	2893	5181	Chiusaforte	15	0	15	6
Grotta 2° a quota 1300	2894	5182	Resia	45	0	45	74
Caverna del Rio Saline	2896	5196	Dogna	0	1	1	7
Grotta 1° sulla Ferrata Italiana	2897	5197	Tarvisio	7	0	7	12
Grotta 2° sulla Ferrata Italiana	2898	5198	Tarvisio	0	13	13	41
Grotta 3° sulla Ferrata Italiana	2899	5199	Tarvisio	3	0	3	8
Caverna a S del Ciastellat	2901	5201	Chiusaforte	1	0	1	12
Grotta 1° a quota 1300	2917	5280	Resia	22	0	22	9
Abisso Sisma	2962	5325	Chiusaforte	530	0	530	87
Grotta 1° di Sella Blasic	2974	5337	Chiusaforte	22	0	22	16
Grotta 2° di Sella Blasic	2975	5338	Chiusaforte	58	0	58	120
Grotta 3° di Sella Blasic	2976	5339	Chiusaforte	150	0	150	704
Pozzo 1° a N di Sella Leupa	2977	5340	Chiusaforte	10	0	10	3
Pozzo 2° a N di Sella Leupa	2978	5341	Chiusaforte	21	0	21	5
Voragine 12° sul Monte Cimone	2981	5344	Chiusaforte	8	0	8	6
Grotta del Fiume Vento	2982	5418	Chiusaforte	118	10	128	305
Pozzo del Rilevatore Solitario	2983	5419	Chiusaforte	39	0	39	10
Pozzo il Mio Piede Sinistro	2984	5420	Chiusaforte	41	0	41	61
Abisso 1° a N del Col Sclaf	2985	5421	Chiusaforte	142	0	142	44
Abisso del Lancio	2986	5422	Chiusaforte	92	0	92	28
Pozzo Tutto Qui	2987	5423	Chiusaforte	12	0	12	4

Meandro 1° a N del Col Sclaf	2988	5424	Chiusaforte	19	0	19	30
Pozzo della Finestra	2989	5425	Chiusaforte	13	0	13	13
Pozzo ad E del Col Sclaf	2993	5429	Chiusaforte	20	0	20	15
Grotta a N del Monte Ursic	2994	5430	Resia	62	0	62	76
Pozzo Iazera	2995	5431	Chiusaforte	75	0	75	57
Pozzo ad E del Col Sclaf	2996	5432	Chiusaforte	46	0	46	23
Grotta presso il Bandon	3001	5437	Tarvisio	1	0	1	10
Pozzo Orbi 2	3004	5440	Tarvisio	16	0	16	6
Pozzo 94R1 sul Monte Robon	3005	5441	Tarvisio	14	0	14	15
Pozzo 94R3 sul Monte Robon	3006	5442	Tarvisio	20	0	20	12
Inghiottitoio 94R4 sul Monte Robon	3007	5443	Tarvisio	10	0	10	11
Pozzo 94R5 sul Monte Robon	3008	5444	Tarvisio	20	0	20	11
Grotta 94R6 sul Monte Robon	3009	5445	Tarvisio	17	0	17	28
Pozzo 94R7 sul Monte Robon	3010	5446	Tarvisio	18	0	18	10
Pozzo 94R8 sul Monte Robon	3011	5447	Tarvisio	13	0	13	11
CL 22	3012	5448	Chiusaforte	40	0	40	30
Grotta sotto la Feritoia	3013	5449	Chiusaforte	32	0	32	40
MR 1	3014	5450	Chiusaforte	15	0	15	26
Grotta a S di Punta Rop	3083	5519	Chiusaforte	50	0	50	65
Grotta sul Bila Pec	3088	5524	Chiusaforte	7	0	7	11
Grotta sopra il Sisma	3089	5525	Chiusaforte	21	0	21	10
Grotta del Lem	3090	5526	Chiusaforte	44	0	44	56
Abisso degli Specchi Riflessi	3091	5527	Chiusaforte	90	0	90	35
Grotta del Nido dell'Aquila	3092	5528	Tarvisio	3	6	9	23
Net 8	3093	5529	Chiusaforte	200	0	200	1000
MR 1	3094	5530	Chiusaforte	18	0	18	15
Caverna di Rio Freddo	3095	5531	Tarvisio	0	5	5	8
Caverna sulla parete settentrionale del Monte Golovec	3096	5532	Chiusaforte	0	6	6	10
Queen Mama	3097	5533	Chiusaforte	40	0	40	48
Pozzo dell'Imbuto a NE di Medon	3098	5534	Chiusaforte	14	0	14	8
Pozzo di quota 1988 a NE di Medon	3099	5535	Chiusaforte	13	0	13	6
Pozzo nella Conca a S di quota 1972 di Pala Celar	3100	5536	Chiusaforte	16	0	16	13
Grotta nella Conca a W di quota 2057 di Pala Celar	3101	5537	Chiusaforte	14	0	14	17
Pozzo sulla Conca a W di quota 2075 di Pala Celar	3102	5538	Chiusaforte	12	0	12	13
Pozzo doppio 2° a W di quota 2057 di Pala Celar	3103	5539	Chiusaforte	12	0	12	13
Pozzo doppio a W di quota 2057 di Pala Celar	3104	5540	Chiusaforte	14	0	14	125
Pozzo a WNW di quota 2057 di Pala Celar	3105	5541	Chiusaforte	18	0	18	9
Pozzo nella Conca a S di quota 1972 di Pala Celar	3106	5542	Chiusaforte	13	0	13	4
Pozzo 3° a NNE di quota 1972 di Pala Celar	3107	5543	Chiusaforte	17	0	17	16
Pozzo 2° a NNE di quota 1972 di Pala Celar	3108	5544	Chiusaforte	11	0	11	12
Pozzo 1° a NNE di quota 1972 di Pala Celar	3109	5545	Chiusaforte	11	0	11	6
Pozzo 1° a N della quota 2011 di Pala Celar	3110	5546	Chiusaforte	25	0	25	10
Voragine a N di quota 2011 di Pala Celar	3111	5547	Chiusaforte	12	0	12	9
Pozzo 3° sopra la Mulattiera Sella Prevala-Poviz	3112	5548	Chiusaforte	12	0	12	5
Pozzo 2° sopra la Mulattiera Sella Prevala-Poviz	3113	5549	Chiusaforte	16	0	16	11
Pozzo 1° sopra la Mulattiera Sella Prevala-Poviz	3114	5550	Chiusaforte	18	0	18	3
Pozzo doppio sopra la Mulattiera Sella Prevala-Poviz	3115	5551	Chiusaforte	10	0	10	17
Voragine a S del Monte Poviz	3116	5552	Chiusaforte	29	0	29	37
Grotta a S del Monte Poviz	3117	5553	Chiusaforte	64	0	64	100
Caverna a S del Monte Poviz	3118	5554	Chiusaforte	15	0	15	35
Pozzo Ghiacciato a S del Monte Poviz	3119	5555	Chiusaforte	26	0	26	10
Pozzo doppio a S del Monte Poviz	3120	5556	Chiusaforte	17	0	17	16
Grotticella nella Conca a S del Monte Poviz	3121	5557	Chiusaforte	5	0	5	17
Pozzo di quota 2114 a N del Monte Leupa	3122	5558	Chiusaforte	20	0	20	15
Grotta di quota 2114 a N del Monte Poviz	3123	5559	Chiusaforte	10	0	10	10
Inversa sopra Goriuda	3124	5560	Chiusaforte	0	9	9	73
Rotule Spezzate	3125	5561	Chiusaforte	137	13	150	1582
Pozzo sulla Conca a S quota 1972 di Pala Celar	3126	5562	Chiusaforte	12	0	12	6
Pozzo 5° ad E del Picco di Mezzodi	3127	5563	Chiusaforte	10	0	10	10
Pozzo 6° ad E del Picco di Mezzodi	3128	5564	Chiusaforte	12	0	12	7
Voragine 2° ad E del Picco di Mezzodi	3129	5565	Chiusaforte	14	0	14	20
Pozzo 7° ad E del Picco di Mezzodi	3130	5566	Chiusaforte	27	0	27	19
Meandro ad E del Picco di Mezzodi	3131	5567	Chiusaforte	9	0	9	17
Grotta 3° a N del Col Sclaf	3132	5568	Chiusaforte	7	0	7	23
Pozzo 5° a N del Col Sclaf	3133	5569	Chiusaforte	20	0	20	10
Pozzo 6° a N del Col Sclaf	3134	5570	Chiusaforte	15	0	15	26
Grotta ad E del Picco di Mezzodi	3135	5571	Chiusaforte	15	0	15	11
Voragine 1° ad E del Picco di Mezzodi	3136	5572	Chiusaforte	16	0	16	16
Grotta presso il Rifugio Nordio	3137	5573	Malborghetto-Valbruna	0	6	6	11
Abisso Capitan Findus	3138	5574	Chiusaforte	735	0	735	800
Pozzo Nascosto	3139	5575	Chiusaforte	36	0	36	6
Net 10 la Storia Infinita	3141	5577	Chiusaforte	609	0	609	407
Abisso Punta Spin	3142	5591	Chiusaforte	196	0	196	162

Complesso quota Rdi-Q 1-Q 2-Q 3	3174	5626	Chiusaforte	200	2	202	196
Pozzo 9° ad E del Col Sclaf	3199	5671	Chiusaforte	12	0	12	3
Pozzo 10° ad E del Col Sclaf	3200	5672	Chiusaforte	22	0	22	12
Pozzo 11° ad E del Col Sclaf	3201	5673	Chiusaforte	33	0	33	20
Pozzo 12° ad E del Col Sclaf	3202	5674	Chiusaforte	14	0	14	7
Pozzo 14° ad E del Col Sclaf	3203	5675	Chiusaforte	33	0	33	8
Pozzo 15° ad E del Col Sclaf	3204	5676	Chiusaforte	25	0	25	21
Lazzaro 2 la Vendetta	3205	5693	Chiusaforte	75	0	75	90
Pozzo dell'Ottimista	3211	5699	Chiusaforte	31	0	31	4
Abisso Op 3	3212	5700	Chiusaforte	624	0	624	726
Pozzo delle Lacrime	3213	5701	Chiusaforte	11	0	11	3
Pozzo dell'Orecchino	3214	5702	Chiusaforte	21	0	21	12
Pozzo del Visionario	3215	5703	Chiusaforte	17	0	17	4
Pozzo Ciubanga	3216	5704	Chiusaforte	12	0	12	8
Grotta del Regalo di Natale	3217	5705	Chiusaforte	51	0	51	90
Abisso dello Zio di Bruccin	3218	5706	Chiusaforte	157	0	157	54
Pozzo della Bandierina	3219	5707	Chiusaforte	21	0	21	8
Pozzo della Tristezza	3220	5708	Chiusaforte	13	0	13	2
RB 1 95	3240	5737	Chiusaforte	27	0	27	0
R 2 95	3241	5738	Tarvisio	8	0	8	0
R 3 95	3242	5739	Tarvisio	12	0	12	15
R 4 95	3243	5740	Chiusaforte	32	0	32	52
R 5 95	3244	5741	Tarvisio	11	0	11	8
R 6 95	3245	5742	Tarvisio	26	0	26	21
R 7 95	3246	5743	Tarvisio	150	0	150	85
R 8 95	3247	5744	Tarvisio	11	0	11	5
R 9 95	3248	5745	Tarvisio	74	0	74	62
R 10 95	3249	5746	Tarvisio	22	0	22	40
Grotta dei Tronchi	3254	5751	Chiusaforte	30	0	30	16
Pozzo 13° ad E del Col Sclaf	3255	5752	Chiusaforte	27	0	27	10
Galleria Punta Spin	3260	5757	Chiusaforte	2	0	2	27
Caverna Punta Spin	3261	5758	Chiusaforte	8	0	8	16
Caverna ad E della Cima del Monte Mangart	3268	5767	Tarvisio	2	0	2	9
Grotta dell'Illusione di G.R.	3296	5833	Chiusaforte	1	0	1	32
Grotta del Laricetto	3297	5834	Chiusaforte	770	0	770	1014
Pozzo Buono	3298	5835	Chiusaforte	25	0	25	6
Pozzetto Inutile	3299	5836	Chiusaforte	13	0	13	4
Pozzo Alto	3300	5837	Chiusaforte	15	0	15	3
Grotta del Frigo	3301	5838	Chiusaforte	19	0	19	25
Pozzetto Vecchio	3302	5839	Chiusaforte	11	0	11	2
Pozzo Doppio	3303	5840	Chiusaforte	31	0	31	18
Grotta del Ffoz	3326	5874	Resia	64	0	64	38
Grotta dello Stivale	3327	5875	Resia	12	0	12	4
Grotta della Pendola	3328	5876	Resia	26	0	26	13
Grotta del Tubo	3329	5877	Resia	29	0	29	28
Pozzo RM 3 96	3338	5887	Tarvisio	11	0	11	3
Pozzo RM 4 96	3339	5888	Tarvisio	12	0	12	3
Grotta RM 1 96	3340	5889	Tarvisio	22	0	22	22
Pozzo RA 1 96	3341	5890	Chiusaforte	31	0	31	8
Pozzo RM 5 96	3342	5891	Tarvisio	12	0	12	5
Pozzo RM 7 96	3343	5892	Tarvisio	15	0	15	15
Pozzo RM 6 96	3344	5893	Tarvisio	15	0	15	6
Grotta RM 8 96	3345	5894	Tarvisio	0	5	5	13
Pozzo RM 2 96	3346	5895	Tarvisio	25	0	25	19
BP 11	3347	5896	Chiusaforte	12	0	12	21
Grotta MC 1 96	3348	5897	Chiusaforte	28	0	28	22
Grotta MC 2 96	3349	5898	Chiusaforte	17	0	17	123
Pozzo CC 1 96	3350	5899	Chiusaforte	12	0	12	6
Pozzo degli Incastri	3357	5908	Chiusaforte	12	0	12	9
Pozzo Breve	3358	5909	Chiusaforte	7	0	7	5
Grotta del Chiodo	3359	5910	Chiusaforte	15	0	15	20
Bus de Bunny	3360	5911	Resia	25	5	30	74
Pozzo del Caproscio	3361	5912	Resia	7	0	7	4
Grotta del Ponte Naturale	3362	5913	Resia	5	0	5	17
Pozzo Rettangolare	3363	5914	Resia	17	0	17	7
Baratro della Nicchia	3364	5915	Resia	25	0	25	14
Pozzo Boomerang	3365	5916	Resia	11	0	11	15
Pozzo Innominato	3366	5917	Resia	22	0	22	25
Caverna di Forcella MosÄ"	3367	5918	Tarvisio	0	2	2	9
Pozzo Accanto alla 2632 FR	3368	5919	Chiusaforte	16	0	16	8
Pozzo 3° presso la quota 2074 a S del Monte Sart	3369	5920	Chiusaforte	12	0	12	14
Grotta a NW di Forchia di Terra Rossa	3370	5921	Chiusaforte	48	0	48	27
Grotta di Forchia di Terra Rossa	3371	5922	Chiusaforte	14	0	14	4

Meandro presso quota 2109 a S del Monte Sart	3372	5923	Chiusaforte	5	0	5	29
Voragine 1° Presso quota 2074 a S del Monte Sart	3373	5924	Chiusaforte	27	0	27	21
Pozzo 1° Presso la quota 2074 a S del Monte Sart	3374	5925	Chiusaforte	18	0	18	11
Pozzo sotto quota 2109 a S del Monte Sart	3375	5926	Chiusaforte	12	0	12	8
Pozzo 2° presso la quota 2074 a S del Monte Sart	3376	5927	Chiusaforte	15	0	15	16
Voragine 2° presso quota 2074 a S del Monte Sart	3377	5928	Chiusaforte	33	0	33	15
Pozzo presso la quota 2109 a S del Monte Sart	3378	5929	Chiusaforte	15	0	15	11
Voragine 3° presso quota 2074 a S del Monte Sart	3379	5930	Chiusaforte	35	0	35	18
Voragine presso quota 2109 a S del Monte Sart	3380	5931	Chiusaforte	23	0	23	10
Caverna presso Sella Buia	3381	5932	Resia	0	5	5	14
Cunicolo presso il Campo degli Alpini	3384	5935	Chiusaforte	5	2	7	15
Grotta Punta Spin	3390	5943	Chiusaforte	17	0	17	54
Abisso dei Led Zeppelin	3394	5947	Chiusaforte	960	0	960	2507
Grotta della Scussada	3401	5963	Chiusaforte	50	0	50	48
Pozzo 16° ad E del Col Sclaf	3409	5988	Chiusaforte	22	0	22	9
Caverna presso l'Abisso Novelli	3413	5993	Chiusaforte	0	4	4	18
Voragine di quota 1970 a NE di Medon	3414	5994	Chiusaforte	15	0	15	24
Voragine Accanto alla 810 FR	3415	5995	Chiusaforte	18	0	18	19
Pozzo 5° sopra la Mulattiera Prevala-Poviz	3416	5996	Chiusaforte	23	0	23	15
Pozzo di quota 1996 di Pala Celar	3417	5997	Chiusaforte	22	0	22	16
Pozzo Triplo sopra la Mulattiera Prevala-Poviz	3418	5998	Chiusaforte	31	0	31	27
Mc 5 97	3428	6008	Chiusaforte	3	0	3	12
Mc 2 97	3429	6009	Chiusaforte	21	0	21	8
MC 4 97	3430	6010	Chiusaforte	12	0	12	4
Grotta dei Capelli	3431	6011	Chiusaforte	76	0	76	52
Grotta del Re	3432	6012	Chiusaforte	2	2	4	23
Abisso Durniktor	3433	6014	Chiusaforte	77	0	77	39
Pozzo presso la 162 FR	3464	6054	Chiusaforte	20	0	20	11
Voraginetta presso la Mulattiera Prevala-Poviz	3465	6055	Chiusaforte	16	0	16	9
Voragine a NE di Medon	3466	6056	Chiusaforte	14	0	14	28
Grotta della Neve a N di quota 2001 di Pala Celar	3467	6057	Chiusaforte	31	0	31	30
Pozzo a SW della Sorgente Bareit	3468	6058	Chiusaforte	26	0	26	15
Grotta 1° del Ghiaccio sotto la Mulattiera Prevala-Poviz	3469	6059	Chiusaforte	42	0	42	40
Grotta 2° del Ghiaccio sotto la Mulattiera Prevala-Poviz	3470	6060	Chiusaforte	37	0	37	60
Pozzo 3° sotto la Mulattiera Prevala-Poviz	3471	6061	Chiusaforte	15	0	15	12
Grotticella 2° sotto la Mulattiera Prevala-Poviz	3472	6062	Chiusaforte	8	0	8	11
Caverna 1° a NW del Pic di Carnizza	3474	6064	Resia	0	1	1	7
Caverna 2° a NW del Pic di Carnizza	3475	6074	Resia	2	0	2	15
Pozzo Ultimo	3476	6075	Resia	10	0	10	15
Pozzo Ghiacciato	3477	6076	Resia	21	0	21	8
Pozzo Tondo	3478	6077	Resia	8	0	8	5
Pozzo del Chiodo Verde	3479	6078	Resia	11	0	11	24
Pozzo delle Granate	3480	6079	Resia	14	0	14	6
Grotta Complessa	3481	6080	Resia	23	0	23	18
Pozzo della Mandibola	3482	6081	Resia	32	0	32	7
Grotta delle Faglie	3483	6082	Resia	4	0	4	14
Pozzo Lungo	3484	6083	Resia	7	0	7	12
Bus de la Bomba	3485	6084	Resia	6	0	6	14
Pozzo delle Felci	3486	6085	Resia	8	0	8	11
Pozzetto del Roditore	3487	6086	Resia	4	0	4	6
Cavernetta delle Ghiaie	3488	6087	Resia	5	0	5	10
Grotta del Nevaio	3489	6088	Resia	11	0	11	19
Pozzetto del Masso	3490	6089	Resia	8	0	8	9
Caverna 3° a NW del Pic di Carnizza	3491	6090	Resia	10	0	10	28
Pozzo Maidirebanzai	3492	6091	Chiusaforte	20	0	20	14
Pozzo 4° sopra la Mulattiera Prevala-Poviz	3494	6093	Chiusaforte	23	0	23	15
Fessurone presso quota 2035 a S del Monte Sart	3496	6099	Resia	22	0	22	28
Pozzo ad E dell'Abisso delle Pozze	3497	6100	Resia	33	0	33	12
Pozzo Accanto all'Abisso delle Pozze	3498	6101	Resia	16	0	16	13
Pozzo a W di Punta Plagnis	3499	6102	Resia	13	0	13	17
Pozzetto ad E del Comici	3510	6115	Chiusaforte	15	0	15	4
Pozzo Ed e del Comici	3511	6116	Chiusaforte	17	0	17	9
Pozzetto a N del Foran del Muss	3512	6117	Chiusaforte	15	0	15	3
Pozzo 2° a N del Foran del Muss	3513	6118	Chiusaforte	128	0	128	32
Pozzo doppio presso quota 2074 a S del Monte Sart	3525	6135	Resia	15	0	15	8
Pozzo a SSE del Picut	3526	6139	Chiusaforte	16	0	16	33
Abisso delle Donne	3528	6141	Chiusaforte	110	0	110	56
Net 24	3530	6143	Chiusaforte	53	0	53	71
Abisso delle Birre Volanti	3531	6144	Chiusaforte	165	0	165	37
Abisso del Pero	3532	6145	Chiusaforte	421	0	421	297
Abisso Amore quanto Latte	3533	6146	Chiusaforte	740	0	740	852
Caverna sopra le Moelis	3534	6159	Chiusaforte	0	14	14	12
Tempio del Ghiaccio	3535	6160	Chiusaforte	26	0	26	88

Pozzo de Mauri	3536	6163	Chiusaforte	12	0	12	5
Pozzo Mauri 2	3537	6164	Chiusaforte	12	0	12	9
Pozzo Biofa	3538	6165	Chiusaforte	21	0	21	6
Pozzo della Sfiga	3539	6166	Chiusaforte	13	0	13	3
Pozzo della Vecchia Sigla	3540	6167	Chiusaforte	14	0	14	5
Pozzo di Mezzogiorno	3541	6168	Chiusaforte	10	0	10	3
Pozzo Umido	3542	6169	Chiusaforte	10	0	10	3
Robe de Max	3543	6170	Chiusaforte	12	0	12	5
Pozzo della Cayenna	3544	6171	Chiusaforte	14	0	14	16
Pozzo 19° ad E del Col Sclaf	3550	6181	Chiusaforte	14	0	14	5
Pozzo 17° ad E del Col Sclaf	3551	6182	Chiusaforte	24	0	24	10
Grotta Strentoia	3552	6183	Chiusaforte	8	0	8	40
Pozzo 18° ad E del Col Sclaf	3553	6184	Chiusaforte	18	0	18	6
Grotta a NW di Sella Grubia	3554	6185	Chiusaforte	53	0	53	135
Pozzo 1° a NW di Sella Grubia	3555	6186	Chiusaforte	9	0	9	11
Pozzo 2° a NW di Sella Grubia	3556	6187	Chiusaforte	11	0	11	5
Pozzo 1° sotto il Sentiero 632	3581	6222	Chiusaforte	12	0	12	5
Pozzo Scordato	3582	6223	Chiusaforte	14	0	14	7
Pozzo 2° sotto il Sentiero 632	3583	6224	Chiusaforte	10	0	10	11
Pozzo 3° sotto il Sentiero 632	3584	6225	Chiusaforte	11	0	11	4
Pozzo 4° sotto il Sentiero 632	3585	6226	Chiusaforte	10	0	10	5
Pozzo 5° sotto il Sentiero 632	3586	6227	Chiusaforte	10	0	10	5
Pozzo 6° sotto il Sentiero 632	3587	6228	Chiusaforte	11	0	11	8
Pozzo 7° sotto il Sentiero 632	3588	6229	Chiusaforte	10	0	10	3
Pozzo Confuso	3589	6230	Chiusaforte	11	0	11	9
Pozzo Perduto	3590	6231	Chiusaforte	10	0	10	8
Pozzo Marz Attak	3591	6232	Chiusaforte	15	0	15	202
Pozzo Grande Tappo	3592	6233	Chiusaforte	16	0	16	13
Pozzo Bigoloso	3593	6234	Chiusaforte	14	0	14	15
Pozzo Belle Lamelle	3594	6235	Chiusaforte	19	0	19	20
Pozzo Kipfel	3595	6236	Chiusaforte	17	0	17	8
Pozzo Fiepa Grande	3596	6237	Chiusaforte	11	0	11	10
Pozzo dell'Imbuto Gelido	3597	6238	Chiusaforte	35	0	35	23
Pozzo a V	3598	6239	Chiusaforte	11	0	11	8
Pozzo Triangolare	3599	6240	Chiusaforte	10	0	10	6
Pozzo della Cubbia	3600	6241	Chiusaforte	11	0	11	7
Pozzo Bifide	3601	6242	Chiusaforte	1	0	1	3
Pozzo Cieco	3602	6243	Chiusaforte	10	0	10	4
Pozzo Cieco	3602	6243	Resia	10	0	10	4
Grotta del Candelabro	3603	6250	Chiusaforte	67	0	67	82
Pozzo a SE del Picut	3604	6251	Chiusaforte	20	0	20	16
Pozzo 1° a SSE del Picut	3605	6252	Chiusaforte	96	0	96	59
Pozzo a W di quota 2009	3606	6253	Chiusaforte	51	0	51	16
Pozzo Abc 4 98	3611	6259	Chiusaforte	9	0	9	4
Pozzo C2-98	3612	6260	Chiusaforte	14	0	14	3
Pozzo a N del Foran del Muss	3613	6261	Chiusaforte	102	0	102	27
Pozzo C3-98	3614	6262	Chiusaforte	12	0	12	11
Pozzo C4-98	3615	6263	Chiusaforte	35	0	35	21
Complesso BP 200 - BP 201	3617	6265	Chiusaforte	65	0	65	31
Inghiottoio a SE del Picut	3626	6276	Chiusaforte	74	0	74	117
Pozzo 2° a SE del Picut	3627	6277	Chiusaforte	73	0	73	4
Pozzo sotto quota 2109 a S del Monte Sart	3628	6278	Resia	10	0	10	7
Grotta presso quota 1990 a S del Monte Sart	3629	6279	Resia	72	0	72	94
Pozzetto sotto quota 1990 a S del Monte Sart	3630	6280	Resia	10	0	10	16
Cavernetta sotto quota 1990 a S del Monte Sart	3631	6281	Resia	2	0	2	15
Grotta Orrida a S del Monte Sart	3632	6282	Resia	108	0	108	60
Pozzetto 1° a SE del Picut	3635	6292	Chiusaforte	28	0	28	16
Pozzetto 2° a SE del Picut	3636	6293	Chiusaforte	31	0	31	14
Pozzo Caverna a 6m dall'Abisso Punta Spin	3637	6294	Chiusaforte	16	0	16	30
Banana Split	3638	6295	Chiusaforte	25	5	30	94
Pozzo dell'Eretico	3639	6296	Chiusaforte	23	0	23	9
Pozzo dell'Eretico 2°	3640	6297	Chiusaforte	34	0	34	7
Pozzo presso Banana Split	3641	6298	Chiusaforte	7	0	7	19
Meandro Più no che si	3642	6299	Chiusaforte	1	3	4	24
Pozzo presso il Meandro Più no che si	3643	6300	Chiusaforte	48	0	48	14
Caverna dell'Acqua	3644	6301	Chiusaforte	5	0	5	18
Meandro Chi l'Ha Visto	3645	6302	Chiusaforte	31	0	31	57
Pozzo Ciaù Mama	3646	6303	Chiusaforte	34	0	34	17
Grotta Semo Figli	3647	6304	Chiusaforte	73	0	73	70
Grotta delle Colonne di Ghiaccio a S del Sart	3649	6306	Resia	23	0	23	95
Grotta dello Zio Moreno	3661	6318	Chiusaforte	50	0	50	86
Grotta 2° a NW di Sella Grubia	3662	6319	Chiusaforte	11	0	11	925
Grotta sulla parete W del Monte Robon	3664	6321	Chiusaforte	33	0	33	100

Abisso a NW di Sella Grubia	3665	6322	Chiusaforte	163	0	163	174
Grotta 3° a NW di Sella Grubia	3666	6329	Chiusaforte	23	0	23	151
Pozzo Luigia	3681	6631	Chiusaforte	15	0	15	1
Pozzo 3° a SE del Picut	3700	6383	Chiusaforte	21	0	21	17
Pozzo del Balin	3701	6384	Chiusaforte	11	0	11	5
Pozzo del Masso	3702	6385	Chiusaforte	13	0	13	4
Pozzo dei Massi	3703	6386	Chiusaforte	11	0	11	4
Pozzo Senza Massi	3704	6387	Chiusaforte	10	0	10	3
Cavernetta della Sentinella	3705	6388	Chiusaforte	0	2	2	4
Pozzo Extralarge	3706	6389	Chiusaforte	11	0	11	101
Tane Dai Troll	3707	6390	Resia	21	0	21	32
Pozzo dei due Nevai	3708	6391	Resia	15	0	15	16
Pozzo del Volantinaggio	3709	6392	Resia	12	0	12	14
Pozzo del Curioso	3710	6393	Resia	17	0	17	4
Voragine 4° presso quota 2074 a S del Monte Sart	3713	6402	Resia	29	0	29	43
Voragine sotto quota 2109 a S del Monte Sart	3714	6403	Resia	27	0	27	50
Meandro di quota 1990 a S del Monte Sart	3715	6404	Resia	31	0	31	50
Grotta di quota 1990 a S del Monte Sart	3716	6405	Resia	11	0	11	43
Voragine sotto quota 1990 a S del Monte Sart	3717	6406	Resia	18	0	18	42
Grotta sotto quota 1990 a S del Monte Sart	3718	6407	Resia	11	0	11	26
Le Pozze 4	3720	6410	Resia	13	0	13	19
Pozzo a W della quota 2080 a S del Monte Sart	3721	6411	Resia	14	0	14	5
Fessura a W della quota 2080 a S del Monte Sart	3722	6412	Resia	15	0	15	47
Pozzo 1° a S delle Pozze	3723	6413	Resia	15	0	15	11
Pozzo 2° a S delle Pozze	3724	6414	Resia	8	0	8	12
Pozzo 3° a S delle Pozze	3725	6415	Resia	8	0	8	16
Abisso Er Piotta	3743	6452	Tarvisio	67	0	67	20
Pozzo della Colonna Nevosa	3745	6455	Tarvisio	29	0	29	10
Pozzo pantaloncini e maglietta	3747	6457	Chiusaforte	16	0	16	10
Pozzo Zio Ada 1	3748	6458	Tarvisio	23	0	23	2
Pozzo Zio Ada 2	3749	6459	Tarvisio	28	0	28	2
Grotta del Vento Esterno	3752	6462	Tarvisio	19	0	19	23
Pozzo Fonte 2	3753	6463	Tarvisio	16	0	16	26
Meandro della Pozza Granita	3754	6464	Tarvisio	9	0	9	20
Pozzo dello Sciatore	3755	6465	Chiusaforte	16	0	16	6
Pozzo Warning	3756	6466	Tarvisio	10	0	10	6
Il Buracco	3763	6475	Chiusaforte	28	0	28	30
Caverna presso il Buse d'Ajar	3765	6480	Chiusaforte	0	8	8	31
Grotta a N dei Qrdi	3768	6489	Chiusaforte	9	0	9	15
Pozzo Lofio	3777	6510	Chiusaforte	12	0	12	5
Pozzo del Caligo	3778	6511	Resia	15	0	15	5
Abisso Gordio	3779	6512	Chiusaforte	213	0	213	272
Voragine a W della quota 2080 a S del Monte Sart	3780	6513	Resia	11	0	11	30
Pozzo Ghiacciato a W di quota 2080 a S del Sart	3781	6514	Resia	14	0	14	9
Pozzo del Canale a SE delle Pozze	3782	6515	Resia	23	0	23	30
Le Pozze 2	3783	6516	Resia	20	0	20	75
Le Pozze 3	3784	6517	Resia	26	0	26	25
Pozzo a SE delle Pozze	3785	6518	Resia	27	0	27	16
Grotta presso le Pozze	3786	6519	Resia	14	0	14	19
Grotta a NW della quota 2080 a S del Monte Sart	3787	6520	Resia	9	0	9	14
Pozzo Fonte 3	3797	6531	Tarvisio	21	0	21	8
Grotta Pkj	3805	6540	Tarvisio	32	0	32	45
Caverna della Palestra di Roccia di Sella Nevea	3806	6541	Chiusaforte	0	2	2	14
Grotta Rob 1	3808	6545	Tarvisio	13	0	13	33
Meandro del Campo Solitario	3809	6546	Chiusaforte	25	0	25	44
Pozzo Fonte 1	3817	6555	Tarvisio	10	0	10	13
Abisso Notte dei Cristalli	3818	6556	Chiusaforte	97	0	97	63
Abisso il Capitano A` fuori	3819	6557	Chiusaforte	74	0	74	70
Pozzo BP 204	3820	6558	Chiusaforte	24	0	24	9
Buco presso le Tende	3821	6559	Tarvisio	10	0	10	13
Grotta della luce spenta	3822	6560	Tarvisio	15	0	15	27
Meandro Punkreas	3823	6561	Tarvisio	16	0	16	26
Alvino	3826	6564	Chiusaforte	20	0	20	17
Grotta del Rio Sciober	3828	6566	Tarvisio	0	8	8	12
Voragine Rossa	3829	6567	Chiusaforte	11	0	11	17
Pozzetto Arancio	3830	6568	Chiusaforte	9	0	9	2
Pozzetto Giallo	3831	6569	Chiusaforte	11	0	11	3
Meandrino Nascosto	3832	6570	Chiusaforte	0	3	3	11
Pozzo doppio a W di quota 1980	3833	6578	Chiusaforte	14	0	14	30
Pozzo 4° presso quota 1980	3834	6579	Chiusaforte	17	0	17	11
Pozzo 5° presso quota 1980	3835	6580	Chiusaforte	10	0	10	9
Pozzo L	3856	6626	Resia	11	0	11	5
Pozzo M	3857	6627	Resia	18	0	18	14

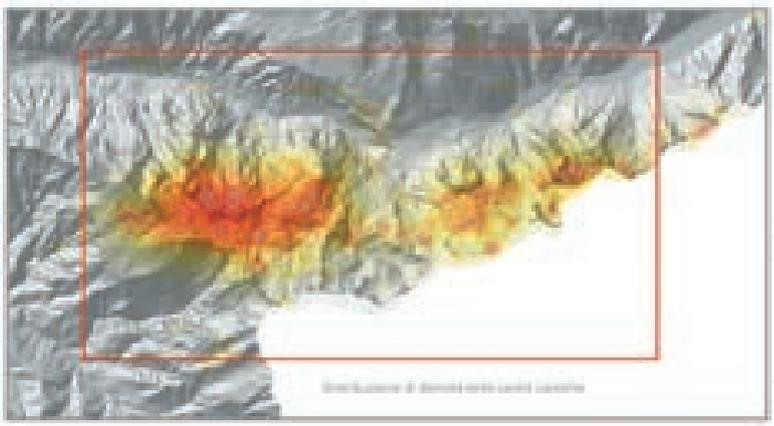
Grotta Ocio de Sora	3858	6629	Resia	5	0	5	19
Pozzo della Stella Alpina	3858	6628	Resia	23	0	23	13
Pozzo Toio	3860	6630	Chiusaforte	7	0	7	9
Cavernetta dei 7 Satelliti e 1/2	3871	6641	Tarvisio	8	0	8	10
Cavernetta degli 8 Satelliti	3872	6642	Tarvisio	8	0	8	14
Risorgiva del Ghiro	3873	6643	Chiusaforte	5	0	5	13
Caverna della Sella degli Scalini	3874	6650	Chiusaforte	0	4	4	13
Caverna del Rio dell'Orso	3875	6651	Chiusaforte	0	4	4	8
Buco delle Foglie	3876	6652	Chiusaforte	60	0	60	106
Pozzo 1° sopra il Livinal delle Cialderie	3877	6653	Chiusaforte	14	0	14	11
Pozzo 1° del Pianoro a NW del Bila Pec	3878	6654	Chiusaforte	27	0	27	16
Pozzo 2° del Pianoro NW del Bila Pec	3879	6655	Chiusaforte	26	0	26	29
Pozzo 3° del Pianoro a NW del Bila Pec	3880	6656	Chiusaforte	12	0	12	8
Pozzo 4° del Pianoro del Bila Pec	3881	6657	Chiusaforte	22	0	22	5
Pozzo 5° del Pianoro a NW del Bila Pec	3882	6658	Chiusaforte	13	0	13	10
Pozzo 3° a NW di Sella Grubia	3885	6662	Chiusaforte	14	0	14	2
Grotta 2° del Foran del Muss	3886	6663	Chiusaforte	9	0	9	23
Pozzo 2° presso il Livinal delle Cialderie	3892	6670	Chiusaforte	12	0	12	18
Cunicolo a S di Casera Goriuda	3893	6671	Chiusaforte	1	7	8	28
Caverna del Frantoio	3914	6702	Chiusaforte	22	0	22	56
Grotta 01/02	3915	6703	Chiusaforte	27	0	27	41
Pozzo 02/02	3916	6704	Chiusaforte	18	0	18	11
Pozzo 03/02	3917	6705	Chiusaforte	11	0	11	6
Pozzo 05/02	3918	6706	Chiusaforte	13	0	13	13
Pozzo 121	3919	6718	Chiusaforte	15	0	15	11
Pozzo 108	3920	6719	Chiusaforte	27	0	27	11
Pozzo 118	3921	6720	Chiusaforte	14	0	14	16
CL 26	3949	6762	Chiusaforte	38	0	38	26
Pozzo dell'Influenza	3974	6819	Chiusaforte	11	0	11	5
Grotta del Caos	3975	6820	Chiusaforte	6	0	6	5
Grotta della Trappola	3976	6821	Chiusaforte	7	0	7	6
Pozzo Abbondante	3977	6822	Chiusaforte	12	0	12	6
Pozzo 1° a N della Sorgente	3978	6823	Chiusaforte	10	0	10	9
Pozzo 2° a N della Sorgente	3979	6824	Chiusaforte	10	0	10	2
Pozzo 3° a N della Sorgente	3980	6825	Chiusaforte	10	0	10	4
Pozzo 4° a N della Sorgente	3981	6826	Chiusaforte	10	0	10	2
Pozzo 5° a N della Sorgente	3982	6827	Chiusaforte	10	0	10	4
Caverna presso l'Arrivo della Funivia	3983	6828	Chiusaforte	10	0	10	23
Voragine 1° presso il Tempio del Ghiaccio	3984	6829	Chiusaforte	11	0	11	18
Pozzo sopra il Tempio del Ghiaccio	3985	6830	Chiusaforte	31	0	31	30
Pozzo 1° a SE del Tempio del Ghiaccio	3986	6831	Chiusaforte	26	0	26	20
Pozzo 2° a SE del Tempio del Ghiaccio	3987	6832	Chiusaforte	19	0	19	8
Voragine a SE del Tempio del Ghiaccio	3988	6833	Chiusaforte	34	0	34	29
Grotta ad E del Tempio del Ghiaccio	3989	6834	Chiusaforte	14	0	14	26
Voragine 2° presso il Tempio del Ghiaccio	3990	6835	Chiusaforte	27	0	27	90
Grotta Rossa di Cregnedul	3992	6837	Chiusaforte	0	3	3	12
Cavernetta a SE del Modeon del Buinz	3993	6838	Chiusaforte	0	1	1	7
Pozzo 1° a NW del Bila Pec	3996	6841	Chiusaforte	14	0	14	9
Pozzetto a NW del Bila Pec	3997	6842	Chiusaforte	8	0	8	6
Pozzo 2° a NW del Bila Pec	3998	6843	Chiusaforte	16	0	16	5
Fessura a NW del Bila Pec	3999	6844	Chiusaforte	16	0	16	40
Abisso Domus de Janas	4000	6926	Chiusaforte	282	0	282	433
Pozzo 3° sopra il Livinal delle Cialderie	4001	6845	Chiusaforte	19	0	19	26
Pozzo 3° a N di Sella Leupa	4002	6846	Chiusaforte	24	0	24	16
Voragine 1° a N di Sella Leupa	4003	6847	Chiusaforte	20	0	20	23
Voragine 2° a N di Sella Leupa	4004	6848	Chiusaforte	30	0	30	27
Grotticella a NW di Sella Leupa	4005	6849	Chiusaforte	9	0	9	16
Abisso El Pampero	4007	6851	Chiusaforte	130	0	130	117
Pozzo 1° a Sud di Casera Goriuda	4008	6852	Chiusaforte	67	0	67	30
Pozzo W 40	4011	6855	Chiusaforte	70	0	70	30
Pozzetto Ah Boh	4012	6856	Chiusaforte	15	0	15	2
Pozzo Damocles Sword	4013	6857	Chiusaforte	56	0	56	64
Pozzetto Mai disperarsi	4014	6858	Chiusaforte	11	0	11	3
Pozzo della Grande Onda	4015	6859	Chiusaforte	17	0	17	6
Abisso Gelati e Granite	4016	6860	Chiusaforte	70	0	70	26
Pozzetto Senza Storia	4017	6861	Chiusaforte	10	0	10	9
Pozzetto doppio presso l'Abisso Domus de Janas	4037	6887	Chiusaforte	9	0	9	16
Cunicolo a SE del Jof di Miezegnot	4038	6888	Malborghetto-Valbruna	2	0	2	7
Pozzo della Sabbia	4043	6893	Chiusaforte	12	0	12	26
Cavernetta ad E del Jof di Miezegnot	4044	6894	Malborghetto-Valbruna	1	0	1	6
Pozzo 22° a N del Col delle Erbe	4045	6895	Chiusaforte	28	0	28	50
Pozzo 21° a N del Col delle Erbe	4046	6896	Chiusaforte	24	0	24	50
Pozzo 20° a N del Col delle Erbe	4047	6897	Chiusaforte	22	0	22	42

Pozzo 19° a N del Col delle Erbe	4048	6898	Chiusaforte	17	0	17	16
Cavernetta presso S. Antonio	4050	6901	Chiusaforte	0	3	3	6
Grotta di S. Antonio	4051	6902	Chiusaforte	0	4	4	13
Cunicolo di S. Antonio	4052	6903	Chiusaforte	0	0	0	7
Grotta Arcobaleno	4061	6913	Chiusaforte	114	0	114	94
Grotta della Dottrina Mitterand	4062	6914	Chiusaforte	20	0	20	28
Pozzo Ronaldo	4063	6915	Chiusaforte	10	0	10	3
Grotta Zaghouan	4064	6916	Chiusaforte	6	17	23	62
Pozzo Saranca in Portizza	4074	6934	Chiusaforte	50	0	50	9
Pozzetto Amerzone Alto	4075	6935	Chiusaforte	10	0	10	3
Pozzo dell'Uovo di Amerzone	4076	6936	Chiusaforte	19	0	19	5
Grotta degli Occhiali Appannati	4077	6937	Chiusaforte	125	0	125	170
Pozzo 1 di Tau Culze	4078	6938	Resia	4	5	9	0
Caverna 3 di Tau Culze	4079	6939	Resia	0	3	3	8
Voragine sopra il Livinal delle Cialderie	4085	6945	Chiusaforte	23	0	23	22
Pozzo 4° sopra il Livinal delle Cialderie	4086	6946	Chiusaforte	13	0	13	6
Pozzo 5° sopra il Livinal delle Cialderie	4087	6947	Chiusaforte	12	0	12	15
Grotta presso il Buco delle Foglie	4088	6948	Chiusaforte	7	0	7	11
H4 Barlang	4089	6949	Chiusaforte	104	0	104	120
Pozzo presso l'Abisso sopra il Livinal delle Cialderie	4092	6952	Chiusaforte	29	0	29	10
Pozzo 18° a N del Col delle Erbe	4093	6953	Chiusaforte	23	0	23	36
Pozzo 23° a N del Col delle Erbe	4094	6954	Chiusaforte	16	0	16	14
Pozzo 24° a N del Col delle Erbe	4095	6955	Chiusaforte	23	0	23	7
Pozzo 4° a N di Sella Leupa	4096	6956	Chiusaforte	13	0	13	16
Pozzo 5° a N di Sella Leupa	4097	6957	Chiusaforte	19	0	19	17
Pozzo 6° a N di Sella Leupa	4098	6958	Chiusaforte	9	0	9	10
Pozzo 7° a N di Sella Leupa	4099	6959	Chiusaforte	10	0	10	9
Cavernetta 1° sopra il Rio del Salto	4100	6960	Malborghetto-Valbruna	0	4	4	12
Cavernetta 2° sopra il Rio del Salto	4101	6961	Malborghetto-Valbruna	0	4	4	10
Antro sopra il Rio del Salto	4102	6962	Malborghetto-Valbruna	0	1	1	6
Caverna 1 di Tau Culze	4134	7010	Resia	0	2	2	7
Caverna 2 di Tau Culze	4135	7011	Resia	0	0	0	6
Caverna 4 di Tau Culze	4136	7012	Resia	0	3	3	7
Grotta del Tonno	4153	7030	Chiusaforte	58	0	58	136
Pozzo 6° presso quota 1980	4157	7040	Chiusaforte	19	0	19	7
Pozzo Accanto al Pozzo Tondo	4158	7041	Chiusaforte	10	0	10	15
Grotta 1° presso le Moelis	4172	7058	Chiusaforte	0	5	5	16
Grotta 2° presso le Moelis	4173	7059	Chiusaforte	0	4	4	9
Meandro sopra il Livinal delle Cialderie	4174	7060	Chiusaforte	6	0	6	17
Grotta del Ponte Naturale sopra Stretti	4175	7061	Chiusaforte	12	0	12	14
Pozzo 25° a N del Col delle Erbe	4177	7066	Chiusaforte	10	0	10	15
Pozzo 26° a N del Col delle Erbe	4178	7068	Chiusaforte	13	0	13	17
Pozzo 27° a N del Col delle Erbe	4179	7069	Chiusaforte	13	0	13	14
Pozzo 28° a N del Col delle Erbe	4180	7070	Chiusaforte	30	0	30	46
Pozzo 29° a N del Col delle Erbe	4181	7071	Chiusaforte	14	0	14	9
Pozzo 30° a N del Col delle Erbe	4182	7072	Chiusaforte	18	0	18	26
Pozzo 31° a N del Col delle Erbe	4183	7073	Chiusaforte	11	0	11	7
Pozzo 32° a N del Col delle Erbe	4184	7074	Chiusaforte	18	0	18	22
Pozzo 33° a N del Col delle Erbe	4185	7075	Chiusaforte	15	0	15	17
Pozzo 34° a N del Col delle Erbe	4186	7076	Chiusaforte	15	0	15	18
Grotta a SW del Campanile di Villaco	4188	7078	Tarvisio	0	11	11	11
Buco a SW del Campanile di Villaco	4189	7079	Tarvisio	5	0	5	6
Cavernetta nel Vallone di Malborghetto	4191	7081	Tarvisio	0	1	1	7
Fessura presso Sella Mogenza	4207	7105	Tarvisio	6	0	6	21
Pozzo 6° sopra il Livinal delle Cialderie	4208	7106	Chiusaforte	13	0	13	12
Grotta a NW di Cima del Cacciatore	4211	7109	Tarvisio	0	2	2	7
Punkosdi Barlang	4213	7112	Chiusaforte	36	12	48	700
Magyar Barlang	4214	7113	Chiusaforte	196	0	196	856
Cunicolo sopra il Livinal delle Cialderie	4215	7114	Chiusaforte	0	0	0	0
Doppia Voraginetta sopra il Livinal delle Cialderie	4216	7115	Chiusaforte	8	0	8	23
Mafc Barlang	4217	7116	Chiusaforte	57	0	57	120
Dekany Peter Barlang	4218	7117	Chiusaforte	90	0	90	170
H-8 Barlang	4219	7118	Chiusaforte	34	0	34	59
H-9 Barlang	4220	7119	Chiusaforte	25	0	25	5
H-10 Barlang	4221	7120	Chiusaforte	72	0	72	8
Bianchetti - Ivuk	4222	7121	Chiusaforte	12	0	12	8
Vadmehes Barlang	4223	7122	Chiusaforte	0	7	7	48
Grotta del Canale presso il Campo degli Aplini	4231	7133	Chiusaforte	6	0	6	11
Pozzo 1 a S del Campo degli Alpini	4232	7134	Chiusaforte	20	21	41	0
Grotticella presso il Campo degli Alpini	4233	7135	Chiusaforte	7	0	7	16
Voraginetta presso la Mulattiera del Poviz	4234	7136	Chiusaforte	15	0	15	28
Grotta 3 sopra il Livinal delle Cialderie	4235	7137	Chiusaforte	15	0	15	28
Pozzo 8 sopra il Livinal delle Cialderie	4236	7138	Chiusaforte	9	0	9	12

Grotta 1 a N di Cima Mogenza Grande	4237	7139	Tarvisio	9	0	9	8
Grotta 2 a N di Cima Mogenza Grande	4238	7140	Tarvisio	8	0	8	17
Caverna ad E del Curtissons	4241	7143	Chiusaforte	0	3	3	8
Cavernetta ad E del Curtissons	4242	7144	Chiusaforte	0	1	1	7
Grotta a NW di Cave del Predil	4243	7145	Tarvisio	0	5	5	9
Pozzetto sul Monte Cimone	4244	7146	Chiusaforte	7	0	7	7
Voragine 13 sul Monte Cimone	4245	7147	Chiusaforte	26	0	26	12
Voragine 14 sul Monte Cimone	4246	7148	Chiusaforte	8	0	8	13
Pozzo del Livinal delle Cialderie	4247	7155	Chiusaforte	14	0	14	24
Pozzo 7 sopra il Livinal delle Cialderie	4248	7156	Chiusaforte	11	0	11	19
Grotta a S della Cime del Cacciatore	4250	7158	Tarvisio	0	4	4	13
Abisso Puzza di Faglia	4254	7165	Chiusaforte	72	0	72	32
Pozzo Flok	4256	7174	Chiusaforte	11	0	11	3
Pozzo Flik	4257	7175	Chiusaforte	13	0	13	3
Cueva de Las Ketchup	4261	7186	Chiusaforte	153	0	153	384
Pozzo Tutti al Mare	4286	7214	Chiusaforte	18	0	18	11
Caverna del Rio a S del Monte Nero	4312	7240	Malborghetto-Valbruna	10	0	10	22
2007 / C01	4332	7262	Resia	10	0	10	6
2007 / C02	4333	7263	Resia	8	0	8	5
2007 / C03	4334	7264	Resia	9	0	9	4
Grotta Piuca Giovanna	4335	7265	Chiusaforte	50	0	50	58
Caverna Compagnia dei Briganti	4363	7293	Dogna	1	0	1	29
Cavernetta del Rubinetto	4364	7294	Dogna	0	0	0	13
Lili Marleen	4383	7316	Chiusaforte	85	0	85	142
Pozzo Zun Zun	4388	7321	Chiusaforte	14	0	14	12
Pozzo della Puleggia Scomparsa	4389	7322	Chiusaforte	14	0	14	4
Pozzetto QL	4390	7323	Chiusaforte	14	0	14	2
B3C	4391	7324	Chiusaforte	13	0	13	4
Ryob Uan Chenobi	4392	7325	Chiusaforte	13	0	13	3
B1C	4393	7326	Chiusaforte	9	0	9	8
Cechisi	4395	7328	Chiusaforte	90	0	90	150
A14C	4396	7329	Chiusaforte	12	0	12	4
Pozzo della Rivolta del Tulip	4397	7331	Chiusaforte	21	0	21	6
Il Grande Fratello	4399	7334	Chiusaforte	13	0	13	3
Pozzo Cici Cucù	4400	7335	Chiusaforte	12	0	12	2
A10C	4402	7337	Chiusaforte	12	0	12	6
A9C	4403	7338	Chiusaforte	11	0	11	3
Pozzetto dell'Ignominia	4405	7340	Chiusaforte	9	0	9	3
Pozzo dei Muleti	4406	7341	Chiusaforte	12	0	12	4
Uterouno	4409	7344	Chiusaforte	12	0	12	4
Pozzetto Ben Grazie	4410	7345	Chiusaforte	13	0	13	3
Pozzo dello Zaino di Sgombro	4413	7348	Chiusaforte	42	0	42	12
Grotta presso la sorgente	4418	7353	Chiusaforte	84	0	84	364
Meandro dei Traumi facciali	4419	7354	Chiusaforte	2	1	3	62
Grotta di Malga Priu	4422	7357	Malborghetto-Valbruna	8	11	19	52
Pozzo Supernatural	4427	7363	Chiusaforte	40	0	40	47
Pozzo Walking on Ice	4428	7364	Chiusaforte	36	0	36	46
Buco del Meandro Improbabile	4429	7365	Chiusaforte	13	0	13	14
Pozzetto Più vicini di così	4430	7366	Chiusaforte	9	0	9	10
Abisso Rolo	4497	7450	Chiusaforte	326	0	326	122







Distribuzione di densità delle cavità carsiche

Ubicazioni delle cavità carsiche nel complesso del monte Canin

Michela Pizzarello - Gruppo Geomorfologia "Monte Canin" - Trieste



- Cavità con sviluppo verticale maggiore di 200 metri
- Cavità con sviluppo planimetrico maggiore di 100 metri
- Cavità minori

Le informazioni sulla carta possono essere consultate presso il Servizio Regionale delle Carte della Regione Friuli Venezia Giulia in cartografia o sono disponibili da consultazione nella cartoteca regionale numerata della Regione autonoma Friuli Venezia Giulia, Autorizzazione prov. n° 220004457 del 04/03/2015.

<http://www.regione.fvg.it/geoportale/geoportale/geoportale.html> - 0432/2000000

Esclusa la zona di studio cartata

Carta geologica del massiccio del Monte Canin alla scala 1:50.000

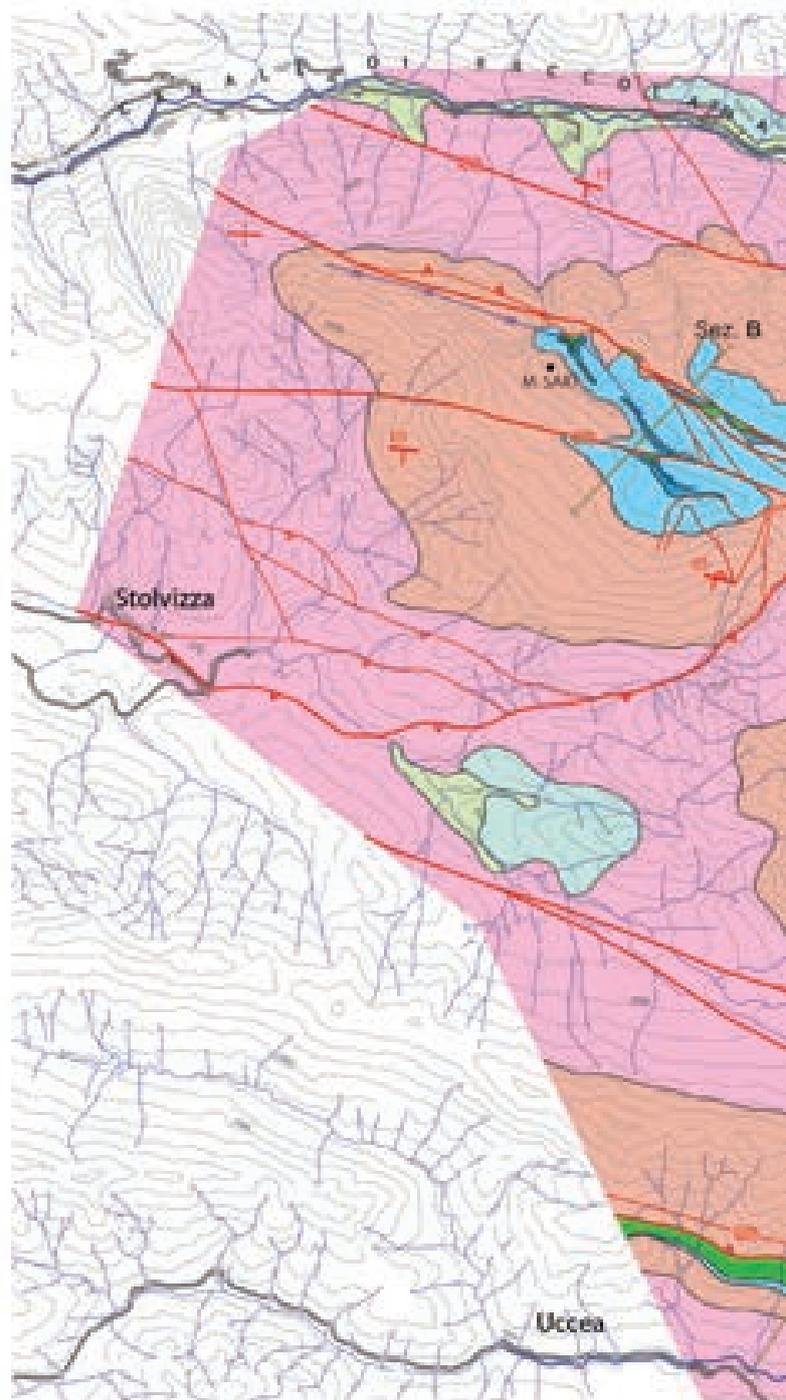
allegata a:

M. Ponton, 2011 - Note geologiche sulle Alpi Giulie occidentali, in: Il Fenomeno Carsico delle Alpi Giulie.

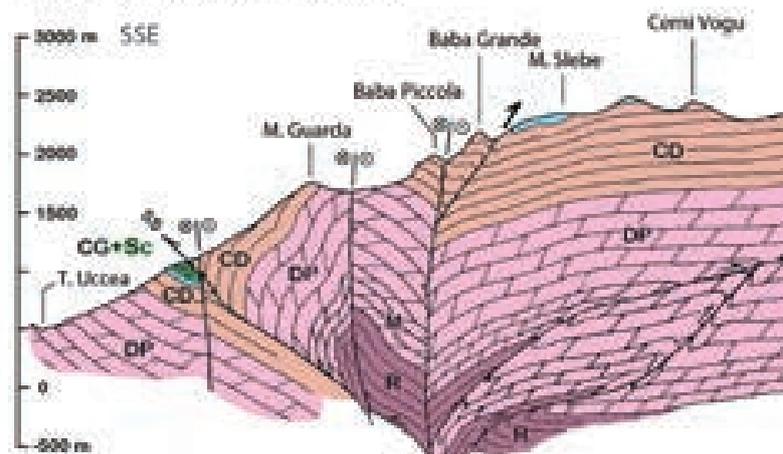


- Depositi alluvionali Olocene
- Depositi glaciali e fluvio-glaciali Pleistocene
- Flysch Maestrichtiano (Cretaceo sup.)
- Scaglia (Sc) Cretaceo sup.
- Calcari di ambiente pelagico condensati (PC) Giurassico-Cretaceo
- Calcari massioli (CG) Giurassico inf.
- Calcare del Dachstein (CD) Norico sup. - Retico
- Dolomia Principale (DP) e Form. di Monticello (M) Carnico sup. - Norico medio
- Form. di Travençolas e Gruppo di Raib (R) Carnico

- Anticlinali
- Sinclinali
- Sovrascandimento principale
- Sovrascandimento principale sepolto
- Sovrascandimento minore
- Sovrascandimento minore sepolto
- Faglia trascorrente destra principale
- Faglia trascorrente destra principale sepolta
- Faglia verticale
- Faglia verticale sepolta



Sezione A (scala 1:50.000)



Giacomo Casagrande, Franco Cucchi, Paolo Manca & Luca Zini

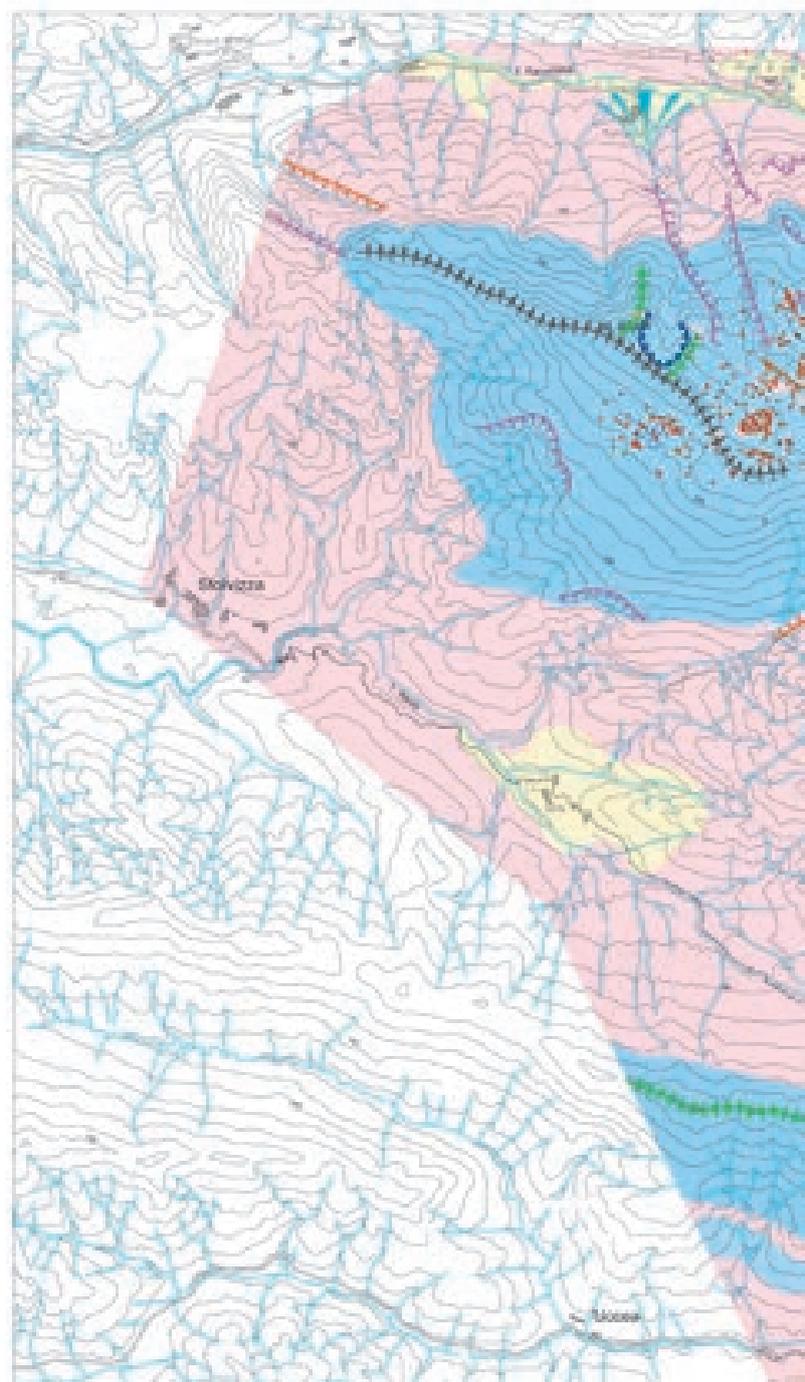
Carta geomorfologica del massiccio del Monte Canin alla scala 1:50.000

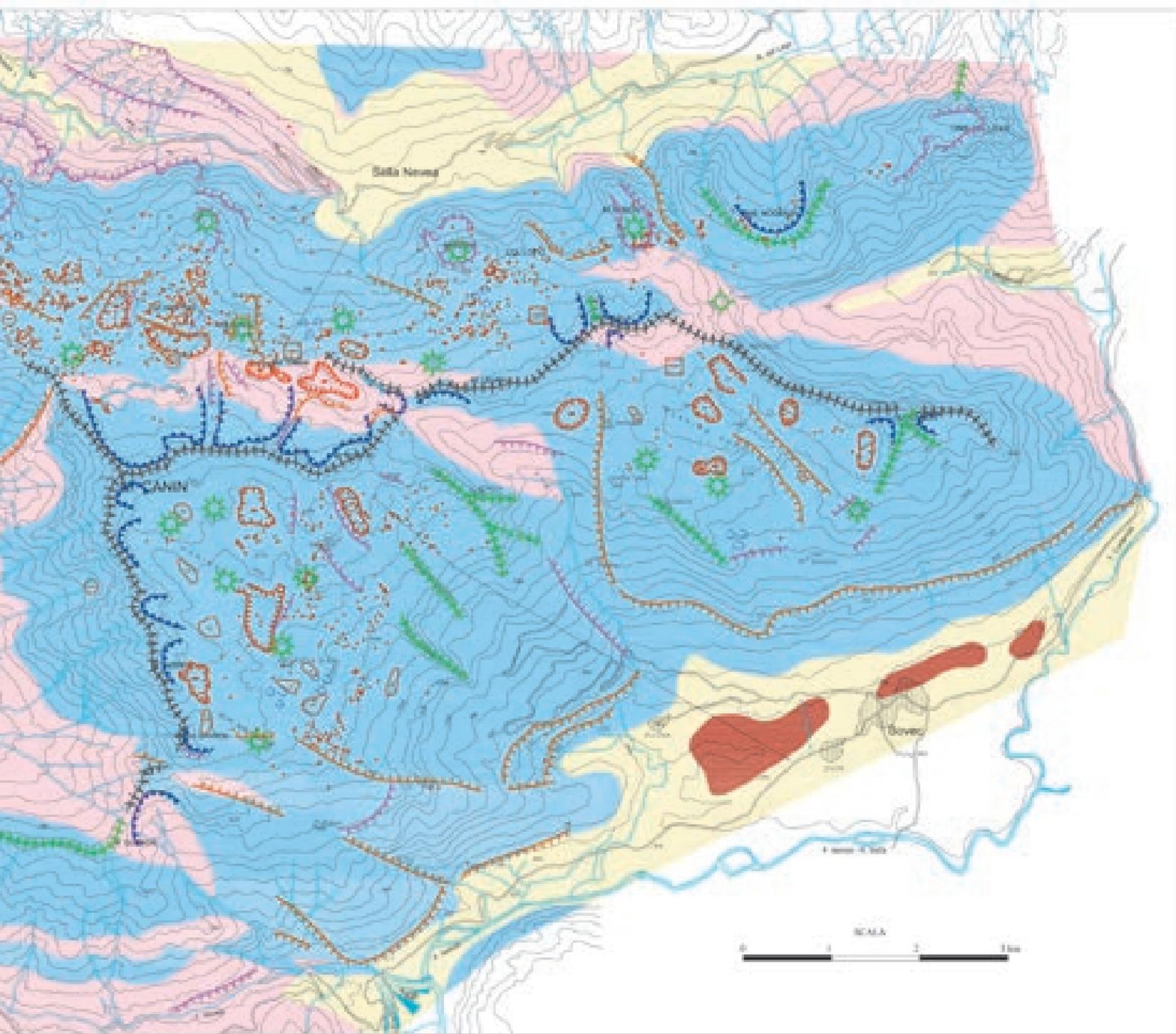
allegato a:

G. Casagrande, F. Cucchi, P. Manca & L. Zini, 2011 - L'altitudine del Monte Canin
in "Il fenomeno carsico delle Alpi Giulie", Mem. Ist. It. Spele., S. II, Vol. XXIV, 2011.

LEGENDA

	Depositi quaternari		Rilievo residuale
	Rocce non carsificabili		Depressione di origine strutturale, glaciale o/o carsica
	Rocce poco carsificabili		Dolina
	Rocce molto carsificabili		Dolina di crollo
	Cuesta		Dolina di suffusione
	Cresta		Ingresso di cavità
	Scarpata di faglia o di linea di faglia		Conoide
	Scarpata		
	Circo glaciale		
	Rocce montonate		
	Cordone morenico		



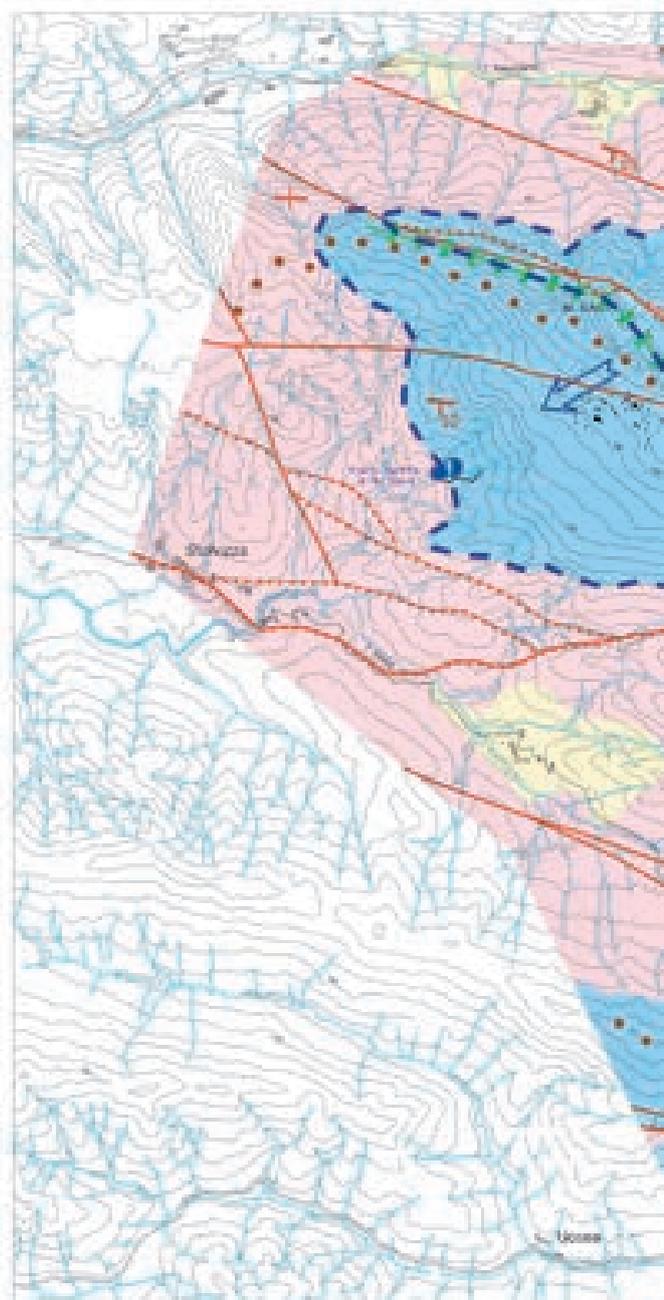


Carta idrogeologica del massiccio del Monte Canin alla scala 1:50.000

Allegato n°

G. Casagrande, F. Cucchi, P. Manca & L. Zini, 2012 - L'Altopiano del Monte Canin in "Il Territorio storico-alla Alta Giulia", Misc. Ist. It. Spol., N. 11, Vol. XXIV, 2012.

LEGENDA



CAVITÀ RIPORTATE: 1) Risorgiva M. Sars; 2) Conioli; 3) Mornig; 4) Cardis; 5) Dolna Picla; 6) Kropla Picc; 7) Incedolà; 8) Proiz; 9) SS; 10) ETS; 11) Boegan; 12) S20; 13) Davanzò; 14) Gortani; 15) Placis; 16) Vianello; 17) Moellic; 18) Font. Goriada; 19) Rotala Spetziale; 20) Bas d'Alar; 21) Principe di Piombone; 22) Novelli-Grotta del Giarocio; 23) Funivia; 24) Frosda-Laricotto-Soma; 25) Ab. 2 Pio Major; 26) GP3; 27) Nor10-Pero; 28) Fanduc; 29) Zappellin; 30) Ab. M. Pozzo; 31) Grotta Piposa; 32) Martini; 33) Mezzanati e Savola; 34) Fiume Vento; 35) De Gasperi; 36) Gran Mezzano-Cima Mogonza; 37) Pi e Volpe; 38) Valico Sleggo; 39) Cah2; 40) Stalarja; 41) Mala Boka; 42) Boka; 43) Rencjeva Bezzo; 44) Vrtiglerica; 45) Vindlinc; 46) Abisso Bolo; 47) Queen Mama; 48) Abisso Casermetto.

Le poligonali riportate in carta sono desunte dai dati del Catasto regionale delle grotte del Friuli Venezia Giulia o fornite dai Gruppi: GTS, Speloo Klub "Aven", CAT, GS "L.V. Bernabei", GS "Forum Juli Speloo", GGT, GSS, GS Mantalconese "Anni del Fiume", CGB, AXXXO, GSF, Società di Studi Carnici "A. F. Lindner", CSF.

