

mondo sotterraneo

rivista semestrale del circolo
speleologico e idrologico friulano

nuova serie, anno XXIX, n. 1-2 aprile-ottobre 2005

questa rivista viene edita grazie ai finanziamenti erogati dalla

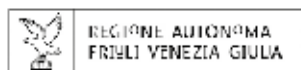


foto di copertina: Hang Duc Tien (Baia di Ha Long, Vietnam, foto A. D'Andrea)

mondo sotterraneo, nuova serie, anno XXIX, n. 1-2 (aprile-ottobre 2005)

rivista semestrale del circolo speleologico e idrologico friulano

registrazione tribunale di udine n. 393 del 14 marzo 1977

redazione ed amministrazione: via beato odorico da pordenone, 3 - 33100 udine

sede operativa del circolo speleologico e idrologico friulano: via diaz 58 - 33100 udine; cp. 257

direttore responsabile: dario ersetti

tipografia: graphiclinea print factory, tavagnacco, udine

i manoscritti e le foto, anche se non pubblicati, non verranno restituiti

le fotografie ed i disegni, ove non altrimenti indicato, sono dell'autore del testo

GIUSEPPE MUSCIO

RELAZIONE MORALE PER IL 2004

Cari soci

Questo è stato l'anno del centenario di Mondo Sotterraneo ed è per noi un grande onore essere gli editori di una rivista di tale rilievo, la più antica in Italia. Le varie iniziative collegate a questa ricorrenza sono state avviate, ma non tutte sono ancora giunte a conclusione. Il 2004 è stato anche il ventennale dalla scomparsa di Gigi e Stefano: li abbiamo ricordati con una uscita cumulativa al Bivacco, ma rimane aperto il problema della risistemazione della struttura del Monte Robon.

Ci troviamo in questa sede che ci permette di operare con tranquillità in spazi adeguati, ma questo comporta per noi maggiori oneri economici e continuiamo quindi ad operare in accordo con la SAF per ottenere una sede comune e ciò è reso più facile dal miglioramento dei rapporti con l'Alpina.

L'impegno esplorativo è stato rilevante con un significativo incremento delle uscite, ritornando al livello degli anni di maggiore attività; come d'uso per il nostro Circolo alla attività in grotta va aggiunta una rilevante attività di ricerca e didattico-divulgativa. I soci hanno effettuato 138 uscite, molte delle quali di più giorni. È importante la collaborazione del Circolo con il Catasto Grotte Regionale. Dal punto di vista economico la situazione è accettabile ma non buona: la riduzione del contributo regionale pesa sul nostro bilancio.

Valli del Natisone

Nella zona del Monte Roba sono state effettuate alcune ricerche, mentre siamo tornati più volte nella Mitica presso Cepletischis. Visite alle grotte presso Stregna: Velenizza (Fr 28), Star Cedat e un paio di uscite dedicate ad una

sorgente posta sotto il paese, caratterizzata dalla presenza di uno strano muretto in mattoni del quale nessuno in paese conosceva l'esistenza. Dopo vari tentativi, superato delicatamente il muretto, ci si trova in una saletta con diverse venute d'acqua ma le prosecuzioni non sono percorribili. Piccole cavità sono state poi individuate nell'area di Pradolino-Monte Mia. A Canebola sono state compiute uscite per il rilevamento dei dati dell'estensimetro presente, così come la visita alla Grotta dell'Orco, mentre presso Taipana è stato allargato un buchetto presso il Rio Gorgons. Nella Grotta dei Noccioli, classica palestra per allenamenti, si è invece verificato un episodio a dir poco spiacevole con l'uscita di un fix. Sopralluoghi anche nella zona di Solarie presso Drenchia ed alla grotta di Tersiza.

Siamo tornati a San Giovanni d'Antro, rilevando un rametto già individuato a suo tempo, un malinteso ha reso questa esplorazione un *casus belli*. Non vorremmo che le grotte venissero considerate proprietà privata di qualcuno e che il diritto di esplorazione - nel pieno rispetto del lavoro degli altri gruppi - fosse un concetto passato nel dimenticatoio (vengono però spesso utilizzati e pubblicati i dati da noi raccolti senza neppure citarne la fonte!!!). Il Circolo rimane dell'idea che le grotte sono di tutti e che sia opportuno collaborare con gli altri: a Villanova lavoriamo, con ottimi risultati, con i gruppi locali.



La Grotta di Canebola (foto D'Andrea).

Bernadia e Valli del Torre

Numerose uscite sono state dedicate alla Grotta Feruglio: in Feruglio Vecchia sono stati rilevati nuovi rami per circa 150 m. A questa cavità sono state dedicate numerose uscite anche per i problemi di accesso in particolare per il crollo dell'ingresso.

Nella Grotta Doviza sono state effettuate numerose visite con individuazione e rilievo di alcuni nuovi tratti (in particolare nella zona del 4° ruscello) ed è stata notata alcune volte la presenza di pipistrelli. Si è tornati ad operare nella dolina vicino alla Doviza, al fondo della quale si è aperto un pozzetto: devo dire che il Circolo prosegue ad escogitare metodi a dir poco empirici per aprire le grotte, in questo caso la "olandesina 2" che, comunque, ha dato risultati limitati. Diverse visite anche in Villanova per la raccolta dei dati rilevati dalla strumentazione posta in Vigna, ma anche per attività in collaborazione con il GELGV, compresa una uscita per accompagnare una coppia di sposi!

Diverse uscite nella Pod Lanisce, sia per attività esplorative e di rilevamento che per effettuare campionamenti per la raccolta di macroinvertebrati. Uscite - per allenamento e per riarmare la grotta - all'Abisso di Viganti, visite alla zona dei Musi.

Prealpi Carniche

Visite alla Grotta di Eolo; rilevata una nuova risorgiva presso Stalli Forchiar e sopralluoghi sopra Cavazzo Carnico per individuare e topografare alcuni grandi ripari. Nelle Grotte Verdi di Pradis abbiamo preso parte attiva alla messa natalizia di mezzanotte ed alle manifestazioni collegate.

Alpi Carniche

Sopralluoghi sono stati effettuati nell'area di Nonta per approfondire le conoscenze sul fenomeno pseudocarsico a carico dei locali conglomerati ed anche per capire le caratteristiche del laghetto che in passato occupava questa vallecola. Sopralluoghi nella zona di Mediiis, Raveo (dove è stata esplorata e rilevata la seconda grotta nel gesso della regione), alla Grotta Zambelli, nella zona di Entralais (dove qualcuno ha scelto vie di ritorno un po' troppo rapide) e continue visite al Fontanon di Timau per recuperare i dati di portata.

Alcune visite sono state effettuate anche alla Grotta del Monte Chiadenis (Grotta del ghiaccio) dove è stata notata una ulteriore diminuzione del livello di ghiaccio presente, permettendo di individuare nuove prosecuzione ancora non percorribili, ed alla Grotta di Attila.

Siamo tornati al Fontanon di Riu Neri e grazie alla collaborazione di amici speleo sub lombardi si è ripresa l'esplorazione di questo importante sistema sotterraneo: in questa occasione è stato superato, da Giovanni Foti, il primo sifone, soprattutto per controllare la correttezza dei dati disponibili e programmare una esplorazione completa da effettuarsi in primavera.

Monte Canin

Al centro dell'attività in Canin il sistema Fiume Vento - Modonutti-Savoia (ed il vicino Amore Quanto Latte) al quale sono state dedicate numerosissime uscite (14 per complessivi 25 giorni, anche invernali) con risultati più che lusinghieri, ma anche con la poco piacevole esperienza di un forte sisma vissuto in bivacco!! Questo grosso impegno ha fatto sì che oramai lo sviluppo del sistema superi abbondantemente i 3 km di sviluppo con ancora molte possibilità di prosecuzione. La discesa in AQL si è invece fermata sopra l'imbocco del P 53 chiuso da ghiaccio.

Nell'area sono state rivisitate grotte già note ed esplorate cavità nuove, come CL 31 esplorata e rilevata fino a -70, CL 32 (meandro da 60 m), forse collegate fra loro, fino a CL 35 dal grande salone di crollo o CL 38 un insieme



Speleosub nel Fontanon di Riu Neri (foto Graziano Ferrari).

di meandri che collegano tre distinti ingressi. Gran parte di queste cavità si aprono non distanti da Fiume Vento.

Presso Chiusaforte è stato rilevato un riparo in Dolomia Principale, di circa 30x40x25 m (Antro Gulliver). Particolare è stata l'uscita di ferragosto al Bivacco sul Robon, in ricordo di Gigi e Stefano nel ventennale della loro scomparsa. Eravamo più di venti e la giornata è stata dedicata anche all'esecuzione di foto per il volume sul carsismo superficiale.

Uscite sono state dedicate al Pala Celar, Cergnala e Mogenza dove molte sono le grotte individuate (piccolo dettaglio: sono in Slovenia!). Particolare infine l'uscita alla Gronda Pipote a fine settembre dove Daniele ha collaborato con il CNSAS al recupero dello speleo triestino bloccato da una piena assolutamente prevedibile e prevista!

Cilento

Una decina di soci si è recata fra l'11 ed il 18 di giugno a Casaletto Spartano (Salerno) dove, ospiti della locale Amministrazione Comunale, abbiamo esplorato e rilevato numerose cavità molte delle quali non inserite nel catasto Grotte Campania. Fra l'altro hanno preso parte alla spedizione anche due



L'area di Cima Mogenza (foto D'Andrea).

biospeleologi. Al termine ci siamo fermati un paio di giorni a Camerota dove, oltre ad aver trovato casualmente una stupenda grotticella, abbiamo tenuto una serata di presentazione delle nostre attività in zona e soprattutto abbiamo posto una targa in ricordo di Gigi e Stefano a Cala Fetente.

Altre attività esplorative

In occasione del centenario di Mondo Sotterraneo abbiamo deciso di riaprire le strade dell'estero all'attività del Circolo. La programmata spedizione in Bolivia non si è svolta per una serie di circostanze sfavorevoli, ma anche perché - devo dirlo onestamente - i nostri consoci sono un po' svogliati dal punto di vista organizzativo. Si è comunque svolta una prima spedizione in Tunisia, in collaborazione con un gruppo locale, nella zona di Zagohuan, in una interessante area carsica. Tre soci hanno effettuato esplorazioni per una settimana e vi sono ottime prospettive per il futuro.

Diverse uscite hanno avuto come meta il Carso: Grotta delle Torri di Slivia, Nermez e Ternovizza. Importante poi la discesa nell'Abisso Ceki 2 (il "buchetto" da -1530 che si apre nella porzione slovena del Canin) dove alcuni dei nostri hanno raggiunto la quota di -850. Tre piccoli pozzi sono stati indivi-



La targa collocata nella Grotta di Cala Fetente (archivio CSIF).

duati nei calcescisti dell'Alto Adige, mentre alcuni dei nostri soci hanno visitato grotte nelle Marche durante l'incontro annuale di Frasassi; si è effettuata qualche altra escursione in Veneto (Lessinia).

All'estero il nostro speleo-pensionato ha visitato la grotta del Milodon nella Patagonia cilena e la Grotta de la Sal nel deserto di Atacama in Cile: uno stretto cunicolo interamente in salgemma! Nel suo viaggio ancora in corso si è recato alla Tham Chang (Grotta Scura) in Laos, una cavità utilizzata come cappella buddista. A contrastare il record di distanza la visita della nostra delegazione carnica alla Cueva Galaxya nello Salar di Uyuni in Bolivia.

Corsi di speleologia

Il 31° corso - tenutosi in primavera - ha visto la partecipazione di 14 allievi con uscite a Villanova, Pod Lanisce e Doviza. Analogamente abbiamo organizzato in novembre il 32° corso nelle stesse cavità con la presenza di ulteriori 16 appassionati. Alcuni degli allievi hanno proseguito proficuamente l'attività.

Attività Didattiche, Congressi e Mostre

Un paio di soci hanno preso parte al corso di soccorso speleologico nel periodo fra febbraio e marzo e allo stage per aiuto istruttori. Abbiamo accompagnato numerose persone in visita alle gallerie di carreggio della miniera del Resartico. All'inizio di agosto, in occasione di un incontro di appassionati di canyoning, abbiamo organizzato una escursione, per alcuni dei partecipanti, alla Risorgiva di Eolo e tenuto una proiezione a Trasaghis.

Oltre alla manifestazione svoltasi a Camerota, abbiamo realizzato diverse iniziative didattiche. Il momento più significativo della nostra attività in questo settore è stata la presentazione, in marzo presso la sede della Provincia di Udine, del volume sulle Alpi Carniche. Questa volta abbiamo deciso di sviluppare una iniziativa più ampia con una giornata dedicata alla presentazione vera e propria ed una successiva serata nella quale abbiamo proposto, con la collaborazione della Federazione Speleologica Veneta, due proiezioni di diapositive in 3D. Il successo è stato notevole con circa 250 presenze complessive nelle due serate.

Abbiamo cooperato con il Museo Friulano di Storia Naturale nell'allestimento della mostra Historia Naturalis che illustra l'evoluzione delle ricerche naturalistiche in Friuli nell'Ottocento. Grande risalto è stato dato, ovviamente, alla nascita del nostro sodalizio. Oltre a curare gli aspetti storici nell'ambito

dell'esposizione e del catalogo, abbiamo anche collaborato all'allestimento prestando materiale iconografico e reperti.

Nel settore editoriale abbiamo pubblicato - come detto - il volume sulle Alpi Carniche e ciò è stato un grande impegno, ed è uscito il volume di Mondo Sotterraneo del 2003 mentre quello del 2004 è in fase di avanzata preparazione.

Attività di ricerca e varie

Numerose sono le stazioni di misura poste in grotte friulane (estensimetri in Vigna e a Canebola, misuratori di portata a Timau). Queste stazioni forniscono dati di grande interesse ma richiedono anche un notevole e costante impegno (la delegazione carnica si è ad esempio incaricata di scaricare ogni due mesi i dati dal Fontanon di Timau). Purtroppo gli strumenti posti nel Ramo della Vigna (Grotta Nuova di Villanova) non hanno funzionato correttamente proprio in occasione del forte terremoto dell'autunno, ma i dati ricavati da queste stazioni sono notevoli e saranno presto oggetto di pubblicazione.

È stata edita la carta della vulnerabilità degli acquiferi dell'area della Risorgiva di Eolo con la nostra collaborazione. Si prosegue nelle collaborazioni con il Museo di Storia Naturale nell'ambito delle ricerche biospeleologiche. Impegno notevole anche nella preparazione del volume sulle forme carsiche superficiali della Provincia di Udine, che prevediamo di portare a termine entro il 2005.

Chiudo la mia relazione ringraziando tutti i soci per la loro collaborazione e per l'impegno profuso, i consiglieri e i membri dei nostri collegi, che sono sempre disponibili per l'interesse del Circolo. La nostra attività non potrebbe comunque raggiungere un tale livello se non ci fosse il sostegno finanziario di diversi Enti, in particolare di quello regionale.

ANTONIO PAGLIARA *

ANALISI PRELIMINARI DI LUMINESCENZA SULLE CONCREZIONI D ELLA GROTTA DI SANTA BARBARA, IGLESIAS (Cagliari)

RIASSUNTO - Nel 2005 sono state condotte analisi preliminari di luminescenza su campioni di una carota estratta dal pavimento concrezionato della Grotta di Santa Barbara, intercettata dalla miniera di San Giovanni (Iglesias, Cagliari). Le prime analisi, svolte nell'Università di Sofia sotto la guida del prof. Y.Y. Shopov, hanno dimostrato che i minerali contenuti nella parte alta presentano proprietà di luminescenza, che, con nuove metodologie, saranno utilizzate per definire il locale quadro climatico e ambientale del Quaternario recente. Durante le analisi la parte inferiore del concrezionamento ha inoltre emesso, sotto l'eccitamento della stessa fonte di energia utilizzata per la parte soprastante della carota, una luce di colorazione rosso-arancione che indicherebbe una fase di un concrezionamento in ambiente epitermale.

ABSTRACT - During 2005 core samples from balleston pavement of Santa Barbara cave, intercepted by San Giovanni mine (Iglesias, Cagliari, S-W of Sardinia), are been studied with preliminary luminescence analysis in Sofia University with prof. Y.Y. Shopov. Minerals of the upper part of the core show luminescence proprieties, which, combined with others analyses, will be used to define climatic and environmental local variations during Quaternary. The lower part of the core, excited with the same energy used for the upper part, shows, a red-orange light which, according to different authors, reflects a growth of the speleothem in epithermal environment.

Introduzione

La luminescenza è una proprietà che alcuni minerali, anche di grotta, esibiscono quando esposti a raggi ad alta energia; essa risulta molto sensibile alle variazioni dei parametri ambientali che hanno regolato la loro deposizione (TARASHTAN 1978), come: temperatura, insolazione solare, variazioni dei ghiac-

*) Dipartimento di Scienze Geologiche e Ambientali, Università degli Studi, via Zamboni 67, Bologna.

ci e dei livelli del mare, tipo di vegetazione, denudamento carsico, piovosità, inquinamento chimico, esplosioni di supernove, tettonica dell'area e influenza di acque termali.

È da circa un ventennio che alcuni ricercatori utilizzano la luminescenza per definire tali parametri al fine di risalire alle condizioni ambientali e climatiche, per lo più del Quaternario recente, del territorio soprastante la grotta in cui sono raccolti i minerali studiati. L'assorbimento d'energia da parte di un minerale luminescente produce un passaggio degli elettroni da un livello base ad uno di eccitazione, per un tempo tale da permettere agli elettroni eccitati di stabilizzarsi cadendo in un livello energetico più basso ed emettendo una luce. A seconda della durata del tempo di emissione della luce, pari al tempo di eccitazione del campione oppure superiore di qualche secondo o minuto si parlerà rispettivamente di fluorescenza o di fosforescenza.

A seconda della fonte di energia utilizzata per eccitare i campioni, si possono avere diversi tipi di luminescenza: triboluminescenza, catodoluminescenza, termoluminescenza, candoluminescenza, fotoluminescenza, a raggi X. Ogni fonte di energia eccita diversi centri di luminescenza dovuti ai difetti degli elettroni nel reticolo cristallino dei minerali che costituiscono lo speleotema. Tali difetti possono essere dovuti: alla sostituzione dei cationi all'interno del reticolo cristallino con ioni o miscele di ioni; a miscele di ioni che sostituiscono ioni del reticolo cristallino o che si installano nei suoi spazi liberi; a miscele di ioni di sostituzione che trasmettono l'eccitamento ad altri ioni; all'assorbimento nel reticolo di molecole; ioni o radicali; all'inclusione di altri minerali; infine alla presenza di fluidi o gas. All'interno di uno speleotema possono essere presenti alcuni di questi difetti o anche tutti insieme (SHOPOV, 1997), perciò lo spettro risultante dalle analisi della luminescenza del campione è in realtà la somma di più spettri ognuno relativo ad un centro di luminescenza attivato. Il tipo di centro di luminescenza attivato da una delle fonti di eccitamento determina il colore della luminescenza. Ogni centro di luminescenza ha un proprio spettro d'eccitazione (SHOPOV, 1986) che, come detto, dipende dalla temperatura e dalle condizioni dell'eccitamento. Un colore di luminescenza è, il più delle volte, la risultante della somma dei colori emessi da più centri di luminescenza attivati dalla stessa fonte di energia (SHOPOV, 2005).

Inizialmente era stato erroneamente creduto che la luminescenza degli speleotemi fosse dovuta solo alla concentrazione di ioni inorganici, come: Mn, Tb, Er, Dy, U, Eu, Sm e Ce (TARASHTAN, 1978; SHOPOV, 1986; SHOPOV et al., 1988a); in realtà nonostante questa situazione sia molto frequente per uno speleotema, si è scoperto che la maggior parte della luminescenza dei minerali di grotta è dovuta alla presenza di ioni molecolari e di molecole organiche

(SHOPOV, 1989a, 1989b; WHITE & BRENNAM, 1989), suddivisi in quattro tipi differenti: sali calcio degli acidi fulvici, sali calcio degli acidi umici, sali calcio degli acidi uminomelanici e infine da inclusi corpi organici esterni.

Quando la luminescenza degli speleotemi è dovuta esclusivamente alla presenza di ioni molecolari o molecole organiche assorbite, come per i minerali formati in normali condizioni di grotta, cioè in ambienti con temperature inferiori a 40°C, tali presenze possono essere utilizzate per le ricostruzioni ambientali. Il primo passo analitico in questo tipo di studio è pertanto quello di determinare se e quali dei campioni scelti sono realmente adeguati alla sua applicazione. È possibile verificare la luminescenza dei minerali anche direttamente in situ, eccitando il minerale sia con un flash fotografico, sia con una lampada UV portatile ad onde corte o lunghe (SWUV, LWUV). Questa prima analisi, indicata come “Visual Luminescence Analysis”, assolutamente soggettiva, risulta sicuramente utile per un primo approccio di studio non distruttivo.

In laboratorio il metodo d’analisi più economico nella ricerca della luminescenza è l’I.P.P., Impulse Photograph of Phosphorescence (SHOPOV & GRYNBERG, 1985; SHOPOV, 1989a; 1991). Questa metodologia consiste nell’impressionare su pellicola, attraverso l’utilizzo di una fotocamera meccanica, la luminescenza dei campioni che vengono eccitati da un flash, collegato alla macchina fotografica, una frazione di secondo prima dello scatto. Il flash eccita il campione rendendolo luminescente, fosforescente o fluorescente (SHOPOV & GEORGIEV; 1987, 1989); nell’ultimo caso il tempo di luminescenza risulta variabile da pochi secondi ad alcuni minuti. Essendo la sorgente d’eccitamento della luminescenza una sorgente di luce, l’effetto viene chiamato “termoluminescenza”. Successivamente attraverso la C.S.S., Color Slide Spectrophotometry, si possono ricavare gli spettri della luminescenza fotografata ottenuta con l’I.P.P.. Questo metodo d’analisi permette di ricavare dalle immagini dei minerali luminescenti degli spettri a riflettanza diffusa, fosforescenza o fluorescenza, ed è utilizzato per la ricerca di spettri a banda larga che sono quelli dovuti alla luminescenza di minerali formati in ambienti normali di grotta, ovvero sotto i 40°C.

Attraverso l’uso di uno spettrometro Raman e uno spettrometro o un cromatografo Electron Spin Resonance (ESR) (SHOPOV, 1989a; 1989b) si potrà determinare se la luminescenza emessa dai campioni è dovuta interamente all’eccitazione degli ioni delle molecole organiche in essi contenuti (acidi umici e fulvici) o anche alla presenza di molecole inorganiche; in quest’ultimo caso i campioni non potranno essere utilizzati per le ricostruzioni ambientali. La differenza tra un caso e l’altro è visibile dalla lettura degli spettri di luminescenza

dei campioni. Per un campione la cui luminescenza sia dovuta alla presenza di sole molecole organiche, le curve degli spettri, e relativi picchi, si sposteranno su un ampio range di valori a seconda della lunghezza d'onda del laser eccitante utilizzato. Questo accade perché per ogni determinata lunghezza d'onda utilizzata si eccitano uno o più dei centri di luminescenza presenti nel campione; tali centri sono costituiti per lo più da una miscela di componenti che presentano quindi in un unico spettro la somma degli spettri della luminescenza di più ioni molecolari.

Nel caso in cui la luminescenza del campione sia dovuta alla presenza di molecole inorganiche le variazioni delle curve degli spettri non dipenderebbero dalle variazioni di lunghezza d'onda del laser eccitante (SHOPOV & STOYKOVA, 2005). Essendo le strette linee Raman negli spettri a scansione ad alta risoluzione caratteristici per ogni minerale, questo strumento è utilizzato anche per il riconoscimento dei minerali che costituiscono un determinato speleotema. L'effetto Raman avviene quando un campione è illuminato con luce laser; una minuscola frazione della luce subisce una variazione di frequenza in seguito alla vibrazione degli atomi nel minerale.

L'analisi degli spostamenti di frequenza della luce (spettro) rivela le frequenze di vibrazione caratteristiche degli atomi e quindi la composizione chimica e la struttura del minerale.

L'LLMZA, Laser Luminescence MicroZonal Analysis (SHOPOV, 1987), è un'altra metodologia analitica la cui precisione dipende direttamente dall'esperienza dell'operatore. Questa analisi permette di individuare, con l'uso di un microscopio, le "Shopov bands" (LAURITZEN, 1996), microbande di luminescenza, non visibili ad occhio nudo, formate in seguito a variazioni del chimismo delle acque piovane. Contando queste bande è possibile quindi definire il numero di precipitazioni piovose avvenute negli anni della deposizione del concrezionamento. Il limite principale di questa analisi, per ricavare proxy record delle precipitazioni (SHOPOV et al., 1996a, 1996b), è quello di accertare che non vi siano state interruzioni durante l'accrescimento dello speleotema; in questo caso il minerale esibisce bande luminescenti visibili ad occhio nudo (SHOPOV, 1987; SHOPOV et al., 1988) oppure gli spettri di luminescenza si presentano con curve molto affilate o con dei salti (BAKER et al., 1993).

Parte sperimentale preliminare

Nel periodo Ottobre-Novembre 2005 sono state effettuate alcune analisi preliminari di luminescenza sulla carota proveniente dalla grotta di Santa Barbara di Iglesias (CA). La carota complessivamente lunga 220 cm, è stata

estratta in prossimità del fornello di accesso alla cavità, nel punto in cui la sequenza deposizionale sembra avere il suo massimo spessore. Le analisi di luminescenza sono state condotte nei laboratori per lo studio dei minerali di grotta presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Sofia (BG), con la collaborazione del Prof. Y. Yavor Shopov.

I campioni della carota di Santa Barbara, sottoforma di cilindri di roccia di 6 mm di spessore, sono stati fotografati con il metodo I.P.P. con quattro diverse combinazioni dei parametri d'analisi. Sono stati impressionati quattro rullini, con sensibilità di 3200 ASA, di cui due a colori e due in bianco e nero; i rullini a colori hanno interessato soltanto la parte bassa del concrezionamento studiato mentre gli altri l'intera sequenza concrezionata.

I risultati preliminari, rilevabili in queste immagini che riguardano uno solo degli undici campioni preparati, hanno evidenziato una forte luminescenza nella parte alta della carota (85-90 cm circa), in cui risultano assenti le inclusioni di materiali argillosi e terrosi che, a partire dal campione 6°, diventano abbondanti nei successivi 40 cm circa; per questi la luminescenza appare con una intensità minima e a zone. Ben visibili le laminazioni della sequenza deposizionale, ma anche quelle superfici che macroscopicamente si presentano come effetti di dissoluzione, e quindi hiatus nella deposizione progressiva delle bande di accresci-



Fig. 1 - Carota di Santa Barbara 1, estratta nel febbraio 2005. La parte superiore a sinistra e, a destra, quella inferiore.

mento dello speleotema; questi ultimi saranno in seguito studiati mediante analisi tessiturali. I rimanenti 90 cm circa del concrezionamento, corrispondenti alla deposizione più antica, di cui i provini da analizzare sono siglati con un numero progressivo affiancato dalla lettera "B", sono costituiti da cristalli di calcite di dimensioni decisamente maggiori rispetto a quelli della parte alta, e non hanno in genere mostrato luminescenza.

Durante l'analisi si è osservato che i campioni, eccitati dal flash fotografico emettevano un lampo rosso per 1-2 secondi. Si sono pertanto ripetute le analisi utilizzando una pellicola a colori. Tutti i campioni eccitati hanno emesso, più o meno evidente ed uniforme, la stessa intensità di luce rosso-arancione, ad eccezione del campione 5B in cui è presente una tasca di materiali fini che appare scura.

L'emissione di una luce con colorazione rosso-arancione di uno speleotema eccitato da una sorgente ad alta energia è stata interpretata, da alcuni autori, come la prova di un concrezionamento avvenuto in condizioni epidermali, cioè

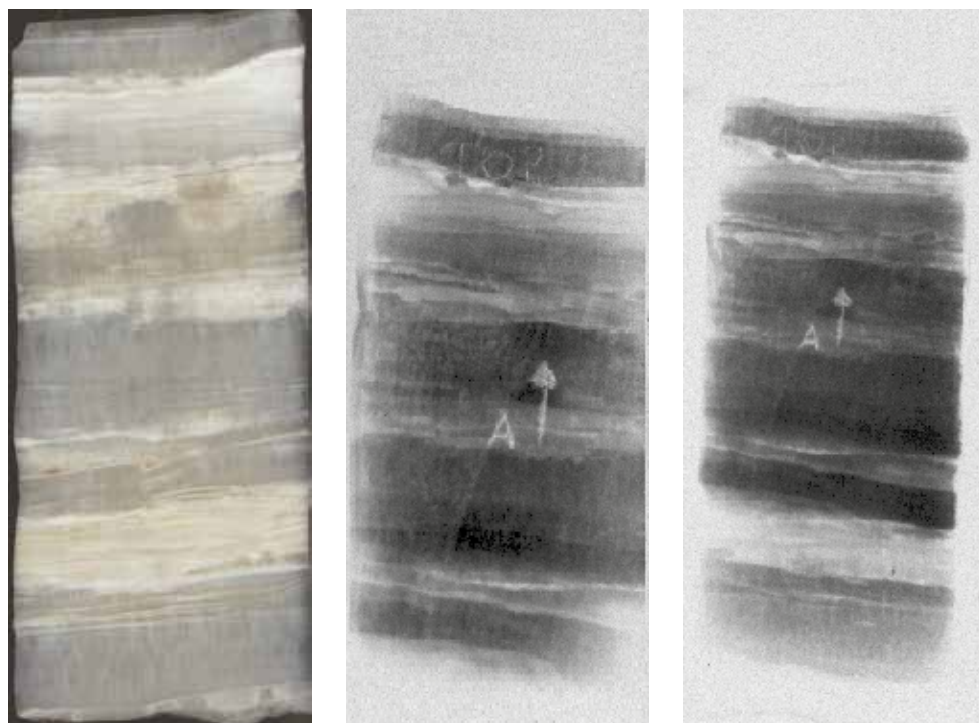


Fig. 3 - Per le immagini in bianco e nero il flash è stato posto sotto il campione, quindi è stata fotografata la luminescenza attivata dalla trasmissione, nel campione, della fonte di energia eccitante, in un caso ad una distanza di 3.5 mm ed in un altro ad una distanza di 5 cm. Da sinistra: a) campione 1A della carota di Santa Barbara; b) foto con distanza flash-campione 3.5 mm; c) foto con distanza flash-campione 5 cm.

a temperature comprese tra i 50°C e i 200°C. La luminescenza dei minerali formati in condizioni di questo tipo non è dovuta a ioni molecolari o a molecole, perché queste vengono distrutte ad alte temperature, ma da cationi e, più precisamente, dall' incorporazione isomorfa di Pb^{2+} e Mn^{2+} nel reticolo cristallino della calcite. Il Pb^{2+} emette una luminescenza UV non visibile, ma influenza il Mn^{2+} che produce una fosforescenza rosso-arancione visibile. Da solo il Mn nella calcite non presenterebbe questa luminescenza perché non ha forti linee d'assorbimento, a differenza del Pb che però gli trasferisce l' eccitazione assorbita attraverso il reticolo cristallino.

La temperatura minima affinché la luce rosso-arancione appaia, secondo gli studi di DUBLYANSKY (in stampa) sulle inclusioni fluide in calciti di grotta idrotermali, è stata stimata essere di 40°C; in realtà in successive indagini di altri ricercatori (SHOPOV, 2005) su calciti formate a 46°C la luce rosso-arancione non è apparsa forse perché, probabilmente, esso appare solo per minerali formati a T superiori a 60°C.

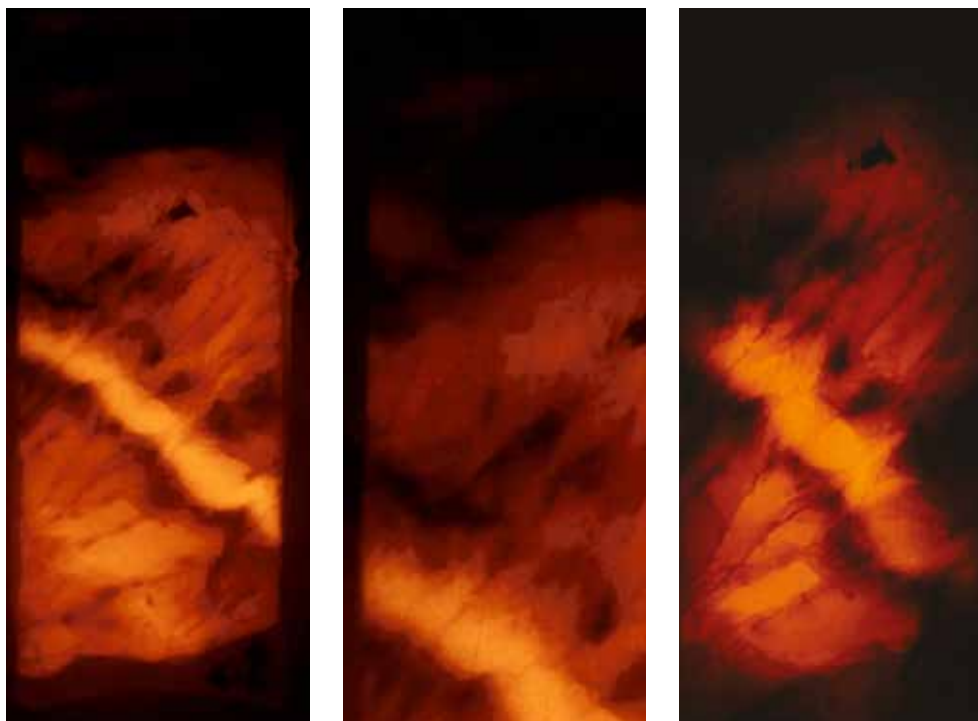


Fig. 4 - Le immagini a colori riprendono il lampo rosso emesso dai campioni della parte bassa della carota eccitati dallo scatto del flash fotografico una volta per riflessione (distanza flash-campione di circa 10 cm) ed un'altra volta per trasmissione (distanza flash-campione di 3.5 cm). Da sinistra: a) campione 4B della carota di Santa Barbara; b) riflessione della luce del flash sul campione da una distanza di 10 cm; c) trasmissione per il campione della luce del flash da una distanza di 3-4 cm.

Conclusioni

I risultati preliminari del metodo d'analisi di luminescenza I.P.P. applicato su uno speleotema della grotta di miniera di Santa Barbara si sono rivelati di notevole interesse per approfondire le conoscenze relative alle tematiche dello stesso progetto di ricerca, che hanno come scopo la ricostruzione del paleoclima e del paleoambiente del territorio dell'Iglesiente sardo durante il Quaternario recente, e la ricostruzione del processo speleogenetico dell'intero sistema carsico di Santa Barbara. Il concrezionamento studiato, infatti, pare presentare nella stessa carota elementi importanti per il raggiungimento dell'uno e dell'altro obiettivo. Più precisamente la sua parte superiore presenta un'alternanza di finissime bande luminescenti ricollegabili ai parametri ambientali che hanno regolato il chimismo delle acque deposizionali; mentre la parte inferiore della carota stessa pare testimoniare un periodo, durante la genesi delle cavità, in cui circolavano acque termali.

Nel Congresso di Vienna EGU 2005 è stato presentato un primo modello evolutivo del sistema carsico di Santa Barbara il quale colloca i cinque cicli carsici, già in precedenza identificati, nel tempo. Già nel 2005 si era inoltre ipotizzato un IV ciclo carsico, collocato nell'Oligo-Miocene, durante il quale il sistema carsico sarebbe stato sommerso da acque termali.

Le evidenze di una condizione epitermale erano state fornite dai risultati delle analisi mineralogiche e morfologiche condotte negli anni 2003-04. Già allora erano stati identificati alla base delle carote estratte da alcuni speleotemi delle grotte di Santa Barbara una mineralizzazione a galena e blenda, successiva all'inizio del concrezionamento che testimoniava una rimobilitazione dei giacimenti dei solfuri di Zn e Pb esistenti e coltivati nella miniera da parte di acque termali. Sempre verso la base della sequenza concrezionale, identica anche se con spessori diversi nelle due cavità, furono individuati inoltre cristalli di dolomite di medio-grandi dimensioni e con abito euedrale, probabili testimonianze di meccanismi di ricristallizzazione, con aumento di volume, legati alla circolazione di fluidi a medio-bassa termalità.

Questi risultati sono perfettamente in accordo con quelli preliminari forniti dall'I.P.P.. Infatti l'esibizione della caratteristica luminescenza di colorazione rosso-arancione ha confermato che la fase iniziale di accrescimento dello speleotema è avvenuta in condizioni epitermali.

Bibliografia

BAKER A., SMART P.L., EDWARDS R.L. & RICHARDS D.A., 1993 - Annual Growth banding in a cave stalagmite. *Nature*, 304: 518-520.

- DUBLYANSKY Y.V., in stampa - Luminescence of calcite from Buda Hill caves.
- LAURITZEN S.E. & KIHLE J., 1996 - Annually resolved stable isotope data from speleothem calcite by laser ablation/mass spectrometry. Extended Abstracts of Int. Conference on "Climatic Change-the Karst Record", 1-4 August 1996, Bergen, Norway. *Karst Waters Institute Special Publication*, 2, 3: 84-86.
- SHOPOV Y.Y., 1986 - Applications of photoluminescence in Speleology. *Bulgarian Caves*, 4: 38-45.
- SHOPOV Y.Y., 1987 - Laser Luminescent MicroZonal Analysis. A new method for Investigation of the Alteration of the Climate and Solar Activity during Quaternary. In: Problems of karst Study of Mountainous Countries, *Proceedings of the International Symposium of Speleology* 5-12 Oct. 1987, Meisniereba, Tbilisi: 228-232.
- SHOPOV Y.Y., 1989a - Bases and Structure of the International Programme "Luminescence of Cave Minerals" of the Commission of Physical Chemistry and Hydrogeology of Karst of UIS. *Expedition Annual of Sofia University*, 3-4: 111-127.
- SHOPOV Y.Y., 1989b - Spectra of Luminescence of Cave Minerals. *Expedition Annual of Sofia University*, 3-4: 80-85.
- SHOPOV Y.Y., 1991 - A new method for Photography of Luminescence and its applications in Speleology. *The NSS Bulletin*, 53 (2): 123.
- SHOPOV Y.Y., 1997 - Luminescence of Cave Minerals. In: Hill C. & Forti P. (eds), *Cave Minerals of the world*. 2 edition, NSS, Huntsville, Alabama, USA: 244-248.
- SHOPOV Y.Y., 2005 - Luminescence of Speleothems. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Geol.*, 80 (2003): 95-104.
- SHOPOV Y.Y. & GEORGIEV L.N., 1987 - The Color Slide Spectrophotometry. A new method for a direct non-destructive registration of spectra of luminescence and diffuse reflectance of minerals. Abstracts, *IV Int. Sch. Topical Probl. Of Karst and Speleo*: 12 pp.
- SHOPOV Y.Y., DERMENDJIEV V.N., BUYUKLIEV G.I., GEORGIEV L.N. & STOYCHEV T.S., 1988 - Investigation of the Variations of the Solar Activity during the Holocene by means of LLMZA of Cave Flowstone. In: *Proceedings of the Int. Symp. on Phys., Chem. & Hydrogeological Research of Karst*, May 10-15, 1988: 97-100.
- SHOPOV Y.Y. & GEORGIEV L.N., 1989 - CS-Spectrophotometry. A new method for Direct Registration of Spectra of Variable Processes. In: *Abstracts of XXVI Colloquium Spectroscopicum Internationale*, 3-7 July 1989, Sofia, Bulgaria, III: 194.
- SHOPOV Y.Y., TSANKOV L., GEORGIEV L.N., DAMYANOV A., DAMYANOV Y., FORD D.C., YONGE C.J., MACDONALD W. & KROUSE H.P.R., 1996a - Speleothems as Natural Climatic Station with Annual to Daily Resolution. In: Extended abstract of Int. Conference on "Climatic Change-the Karst Record", 1-4 August 1996, Bergen, Norway. *Karst Waters Institute Special Publication*, 2: 150-151.
- SHOPOV Y.Y., TSANKOV L., GEORGIEV L.N., DAMYANOV A., DAMYANOV Y., MARINOVA E., FORD D.C., YONGE C.J., MACDONALD W. & KROUSE H.P.R., 1996b - Speleothem Luminescence proxy Records of Annual Rainfall in the Past. Evidences for "The Deluge" in Speleothems. In: Extended Abstracts of Int. Conference on "Climatic Change-the Karst Record", 1-4 August 1996, Bergen, Norway. *Karst Waters Institute Special Publication*, 2: 155-156.
- SHOPOV Y.Y. & Stoykova D., 2005 - Luminescence of Speleothems in Italian Caves. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Geol.*, 80 (2003): 105-109.

- TARASHTAN A.N., 1978 - Luminescence of minerals. *Naukova Dumka*, Kiev: 178 pp.
- WHITE W.B. & BRENNAN E.S., 1989 - Luminescence of speleothems due to fulvici and other activators. In: *Proceedings of 10th International Congress of Speleology*, 13-20 August 1989, Budapest, 1: 212-214.

UMBERTO SELLO

LA GITA SOCIALE DEL CIRCOLO SPELEOLOGICO IDROLOGICO FRIULANO A POSTUMIA NEL 1905

RIASSUNTO - Alcuni documenti di archivio permettono di ricostruire la gita sociale del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano alle Grotte di Postumia, organizzata nel 1905 con la collaborazione della Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie di Trieste.

ABSTRACT - Some archive documents allow the reconstruction of the gita sociale of the Circolo Speleologico e Idrologico Friulano to the Postumia Caves, organized in 1905 with the cooperation of the Commissione Grotte of the Società Alpina delle Giulie from Trieste.

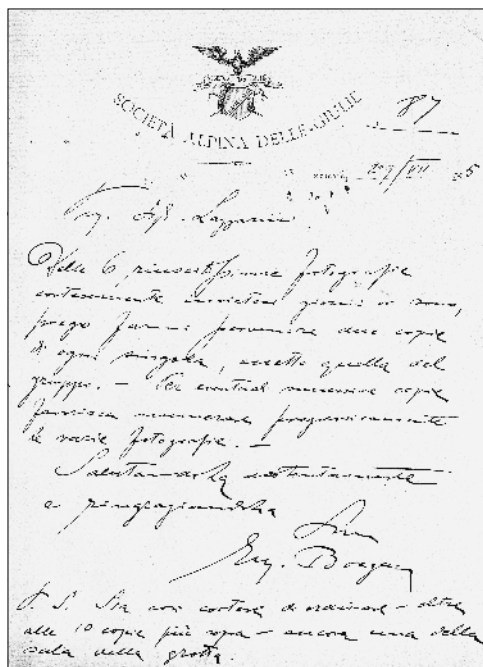
Premessa

Le complesse vicende storiche che hanno punteggiato la secolare vita del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano hanno fatto sì che il suo archivio storico risulti molto ricco ma, purtroppo, frammentario. Proprio nell'ambito nei lavori di riordino di questo materiale, mi sono imbattuto in una lettera datata 29 luglio 1905 scritta da Eugenio Boegan su carta intestata della Società Alpina delle Giulie di Trieste ed indirizzata ad Alfredo Lazzarini con il seguente testo:
“ *Preg.mo Sig. Lazzarini.*

Delle 6 riuscitissime fotografie cortesemente inviatemi giorni or sono, prego farmi pervenire due copie di ogni singola, eccetto quella del gruppo. Per eventuali successive copie favorisca numerare progressivamente le varie fotografie. SalutandoLa distintamente e ringraziandoLa

Suo Eugenio Boegan

P.S. Sia così cortese di inviare - oltre alle 10 copie più sopra - ancora una della sala della grotta.”



Lettera di Eugenio Boegan ad Alfredo Lazzarini, datata 29 luglio 1905 (archivio CSIF).

Ovviamente la mia curiosità mi ha spinto a ulteriori ricerche archivistiche! Nella “Cronistoria” del Circolo (un grande quaderno di 62x41 cm che raccoglie tutto quanto riguarda la vita del sodalizio, soprattutto articoli di giornale, dalla sua fondazione, avvenuta nel 1897, sino al 1910, pazientemente riordinata da un mio anonimo predecessore) è conservato un piccolo ritaglio di giornale (Giornale di Udine, datato 22 maggio 1905) con un accenno ad una gita da effettuarsi alle Grotte di Postumia (allora Adelsberg, italianizzato in Adalberga) nel maggio 1905.

La ricerca si è ampliata con lo spoglio della stampa giornalistica dell'epoca presso la Biblioteca Civica di Udine dove ho potuto rintracciare e riprodurre alcuni articoli riguardanti

l'incontro “internazionale” per la maggior parte pubblicati sul quotidiano Patria del Friuli⁽¹⁾. Va infatti ricordato che il territorio attualmente facente parte della Repubblica Slovena era all'epoca sotto la dominazione asburgica, come del resto anche la città di Trieste.

La gita, da quanto emerso, si trasformò in un cordiale convivio tra circa ottanta amanti della nuova disciplina esplorativa suddivisi equamente tra i due sodalizi nati nella culla della speleologia, la Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie ed il Circolo Speleologico Idrologico Friulano.

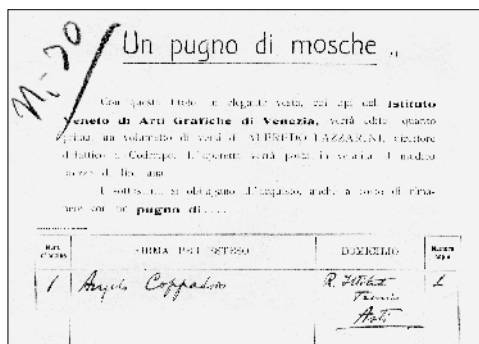
Ciò che, comunque, aveva attratto maggiormente la mia attenzione era l'esplicito riferimento all'esistenza di una ricca documentazione fotografica di questa gita per cui sono stati effettuati numerosi tentativi di recuperare queste immagini. La purtroppo - sinora - infruttifera ricerca delle fotografie non si è limitata ad Udine (le più vecchie fotografie conservate nell'archivio CSIF risalgono al 1910 e riguardano le esplorazioni di Giovan Battista De Gasperi alla Grotta Doviza di Villanova). L'archivio CSIF venne purtroppo smembrato e

1) Patria del Friuli 26 maggio 1905, 08 giugno 1905, 23 giugno 1905; Giornale di Udine 23 maggio 1905, 23 giugno 1905; Gazzettino 24 giugno 1905.

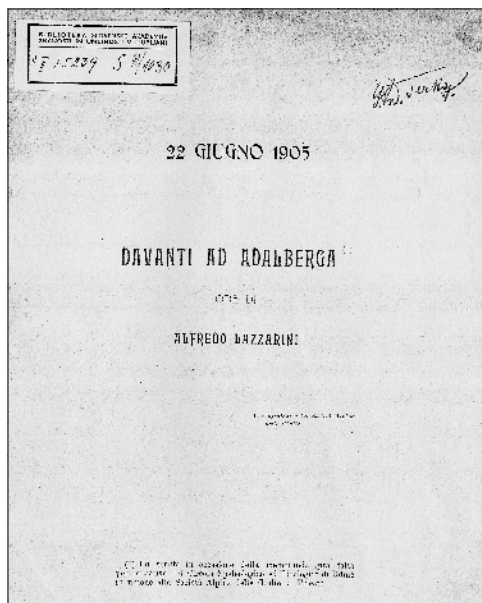
disperso prima con la rotta di Caporetto e poi con il momentaneo scioglimento avvenuto nel 1926; Alfredo Lazzarini, autore delle immagini, lasciò gran parte dei suoi scritti alla Biblioteca Civica di Udine ma non è stato possibile rintracciare alcuna fotografia e non esiste traccia di simili immagini neanche nell'archivio della Società Alpina Friulana, ora depositato presso i Civici Musei del capoluogo friulano, o negli altri fondi consultati, così come presso l'archivio della Società Alpina delle Giulie di Trieste.

Per ampliare il raggio delle ricerche mi sono rivolto anche all'Istituto di Postumia, dove, pur con l'aiuto del validissimo storico Trevor Shaw, non è stato possibile ritrovare alcuna immagine riconducibile alla visita che, d'altronde, non lasciò traccia neanche sul preziosissimo libro delle visite alla Grotta di Postumia gelosamente conservato presso lo stesso Istituto. L'unica immagine riconducibile per lo meno al quel periodo è una foto di gruppo con signore, conservata presso il museo di Postumia, dove è facilmente riconoscibile il solo Andrea Perco non citato tra i presenti nella rassegna stampa (Perco - Giovanni Andrea Perco - ricoprì la carica di Direttore delle Grotte dal 1909 al 1941, come è esplicito su una lapide posta all'ingresso della grotta a Postumia).

Era destino comunque che mi dovessi occupare del fatto in quanto qualche mese dopo sulla bancarella di un mercatino ho individuato un libricino che si rivelò un'autentica scoperta: si trattava di una raccolta di poesie e versi, pubblicate nel 1913 da Alfredo Lazzarini sotto il titolo "Un pugno di mosche" (Remo Sandron editore, Libraio della Real Casa, Milano, Palermo, Napoli,



Copertina della raccolta di poesie scritte da Alfredo Lazzarini con la relativa - e umoristica - cedola libraria (archivio CSIF).



Frontespizio dell'Ode scritta da Lazzarini in ricordo della gita (Biblioteca SAZU, Lubiana).

Genova)⁽²⁾. Ne scorsi con una certa emozione l'indice e a pagina 45 era impressa una poesia intitolata: *22 giugno 1905: davanti ad Adalberga, dedicata ai confratelli della Società Alpina delle Giulie*. Una nota a piè pagina ricorda che “fu scritta in occasione della memoranda gita fatta per iniziativa del Circolo Speleologico ed Idrologico di Udine in unione alla Società Alpina delle Giulie di Trieste alla celebre grotta”. Credo sia importante riportare il testo completo qui di seguito :

*Arae postumiae! il vate, tra i
nappi de' l caldo Falerno,
A te invocava chiamando Giulio Divo,
A cui sacra de l'Alpe era d'Oriente la
cerchia,*

*Per cui Nauporto ed Ocra e castel Piro
Fumavano d'incensi...Salve a te! ...dice, oggi, il poeta
Salve, Adalberga da le sonanti cave!....-
Quando barbare l'orde d'Italia discesero a' danni,
Vedesti su i clivi de' tuoi colli virenti
I corsieri selvaggi - a'l vento la bruna criniera -
Passare - in groppa i fatali soldati
Rugi, Avari ed Unni, raccolti in falange funesta,
Quasi uragano, che rompa furibondo.
Ma via, con l'ombre austere de' gravi Quiriti, dileguasi
Fiero il ricordo d'Attila e d'Odoacre,
E rammento la vaga donzella , che il bacio pudico
Concesse a Ermanno di Cilli cavaliere.⁽¹⁾
Quella mite figura di donna rifulge, e la notte*

2) Tra i documenti di Lazzarini depositati presso la Civica Biblioteca di Udine possiamo trovare una cedola libraria per la prenotazione della opera a stampa sottoscritta da Angelo Coppadoro, allora insegnante presso il Regio Istituto Tecnico di Asti. La particolarità è senza dubbio la frase finale dello stampato che denota una certa raffinatezza ed ironia nel proporre la vendita del libro:

“Un pugno di mosche” Con questo titolo, in elegante vesta, coi tipi dell'Istituto Veneto di Arti Grafiche di Venezia, verrà edito, quanto prima, un volumetto di versi di Alfredo Lazzarini, direttore didattico a Codroipo. L'operetta verrà posta in vendita al modico prezzo di lire una. I sottoscritti si obbligano all'acquisto, anche a costo di rimanere con un pugno di



Immagine dell'ingresso della Grotta di Postumia, tratta da Perko (1910).

Medioevale, lieve e blanda, rischiara
 Quasi mesto ricordo di patria desiata a l'oppresso,
 Quasi perduto raggio d'italo, dolce sole.
 Ella meglio risplende che non più possenti figure
 E sembrò l'evocarla fosse bello a 'l poeta,
 Mistico fior di pace in epoche tristi di guerra,
 Quando raccolta venne l'allegre coorte
 Da 'l fascino vinta, che celan profonde le viscere
 De le tue rupi, Adalberga, corrose.
 E mentre la mite parvenza rideva quel giorno,
 Tuonava un vale la voce cavernosa
 Da le latèbre uscente - aspra disfida a 'l sole-
 Dicendo: - Salve, o voi, che da Tergeste
 A l'appello veniste de' figli del baldo Friuli !...-
 Plaudivano questi gridando : - Amici, viva!....
 (1) Una donzella degli antichi Signori di Adalberga andò sposa ad un conte
 Ermanno, signore di Cilli.

Guida 1905
Descrizione illustrata ==

della rinomata

Grotta ==
d'Adelsberg

in Carniola.

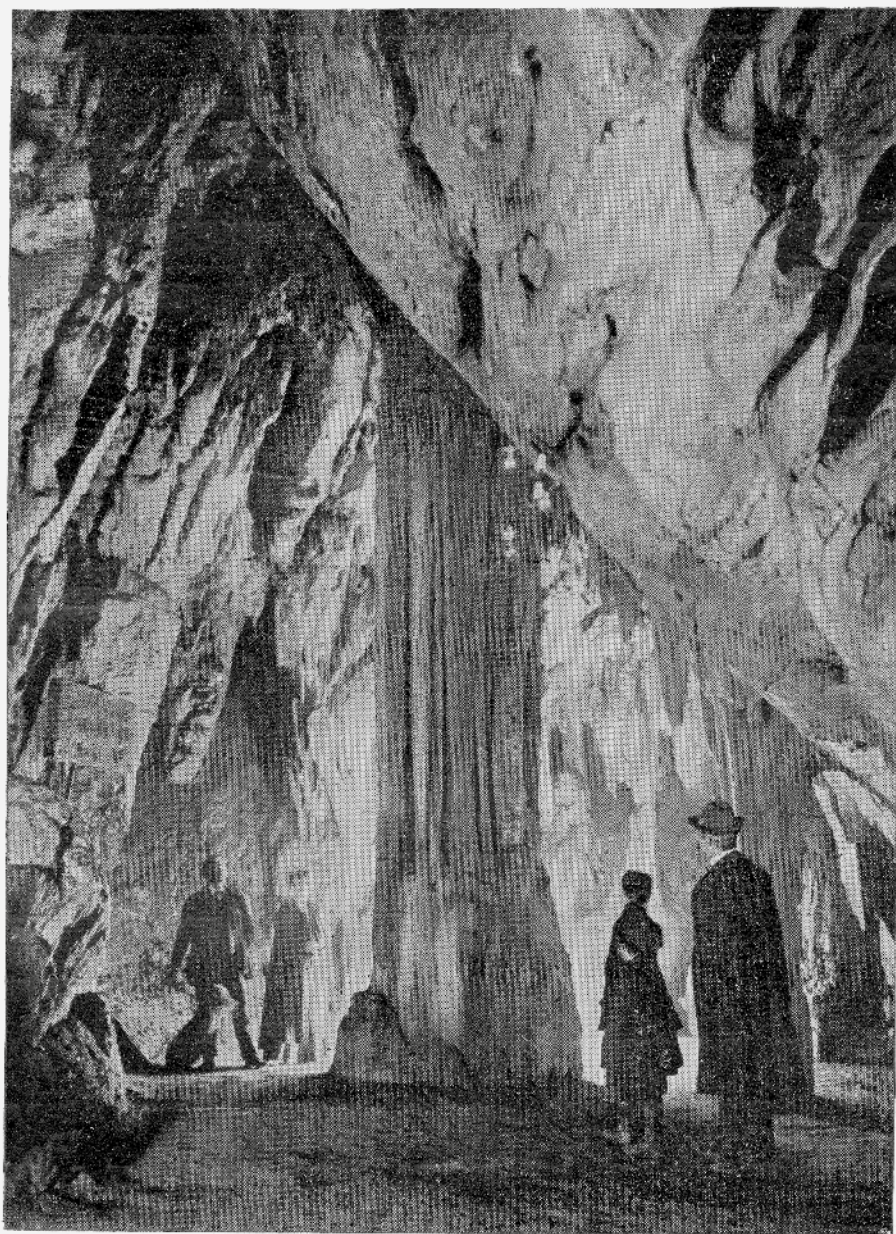


DI W. F. DE ALBEN. ==

== TRADOTTO DA G. S.

Adelsberg
Editore M. Šeber
1905

Guida illustrata della Grotta di Adelsberg (Postumia) del 1905, contemporanea quindi alla gita.



Phot. Max Šeber, Adelsberg.
DIE GOTHISCHE SÄULE.

Immagine dell'interno della Grotta di Postumia, tratta da Perko (1910).

rosa ed irresistibile del nuovo, del bello e del fantastico associato attraggono e dicono: venite ad apprezzare da voi quanto nessuna descrizione basterebbe a farvi conoscere!

Ed il lavorio delle acque non ha soltanto corrosa ed incorata così stranamente la roccia, ma la ha quindi, e più stupendamente ancora, rivestita, e fregiata, adornata a festa quasi con le concrezioni stallattitiche e stalagmitiche, coi panneggiamenti, coi cortinaggi, coi mille robeschi scintillanti alla luce di centinaia e centinaia di fiammelle. Il Tartaro, la grotta del principe Ferdinando, Il Pergamo, il Calvario, la grotta dell'arciduca Giovanni, la campana, il cipresso, ecc. sono tali nomi e ricordano tali meraviglie, che non è duopo raccomandarvi. Il modo con cui la direzione del Circolo ha regolato il programma della gita, la quale riunisce in sé brevità di tempo, economia di spesa e divertimento fa sì che il mancarvi sarebbe colpa. Sappiamo che il Circolo è disposto ad aggregare ai soci quante altre persone, da qualcuno di questi presentate, desiderassero di intervenire, e questa è tale condizione da non lasciar supporre che sia per essere ristretta la schiera dei gitanti.

Col giorno 28 corr. Si chiudono le iscrizioni. Già è stato annunciato che la spesa complessiva sarà di L. 20, compresa una tassa d'iscrizione di L. 5.

Colla fiducia che il tempo voglia per quella giornata mettersi al bello, noi non possiamo che augurare alla escursione - fatta in accordo ed in unione alla Società Alpina delle Giulie - un completo successo.

Sappiamo però che venne spostata la data in quanto:

tra la Presidenza del nostro Circolo speleologico e la Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie di Trieste è stata definitivamente fissata per giovedì 22 corr. (festa del Corpus Domini) la gita alle grotte di Adelsberg. La medesima non poté aver luogo il 4 giugno passato perché la Società triestina in quel giorno era impegnata nel suo convegno annuale; né si vuole tenerla l'11 corr. (Pentecoste, come fu erroneamente annunciato, perché quella giornata di confusione male si presterebbe alla riuscita di una gita nella quale gli eletti e numero di partecipanti di Udine e Trieste vogliono trovarsi a loro agio e fraternizzare insieme. La Direzione della gita ha ottenuto che la Grotta venga illuminata per suo conto col massimo numero di candele. (Patria del Friuli 8 giugno 1905)

Nell'articolo giornalistico apparso sulla Patria del Friuli del 23 giugno 1905 l'anonimo cronista ci illustra lo svolgimento del convivio:

“...Bisognerebbe “superlativare” tutti gli aggettivi, nel parlare della gita, promossa dal Circolo speleologico nostro, alla Grotta di Adelberga, che si effettuò nella giornata di ieri, e vi parteciparono una quarantina di udinesi e altrettanti triestini. Dei “nostri” ricorderemo: il presidente del Circolo prof. cav. Musoni, il

complesso di quelle caverne, che si alternano con ampie ed estese gallerie, si impiegano circa due ore e mezzo, ritornando quindi all'aperto verso il tocco pomeridiano.

Il pranzo fu tenuto all'aperto, nel cortile-giardino dell'albergo Alla Corona d'Ungheria, e trascorse animatissimo, cordialissimo, allegrissimo. Due soli discorsi: il prof. Musoni, presidente del Circolo Speleologico e idrologico, salutò con cordialissime parole gli amici dell'Alpina; a lui rispose, con eguali espressioni, l'avv. G. Luzzatto presidente dell'Alpina delle Giulie. I nostri ripartirono col treno delle 3,05 mentre gli alpinisti triestini si accingevano ad una passeggiata nel bosco di Albiniana (Planina) per ritornare alla loro città col diretto delle 9,10. In treno seguirono ...altri discorsi: ma soprattutto, le laudi della gita, che lascia nel cuore di tutti il più gradito ricordo. E la grotta ? - domandammo a un gitante. Indescrivibile. Merita che si facciano mille chilometri per visitarla”.

Come si può vedere la gita era stata programmata in un primo momento per il primo di giugno per poi essere definitivamente rimandata al successivo 22 giugno - festa del Corpus Domini ⁽⁵⁾. Della gita venne lasciata traccia anche sulle riviste dei due sodalizi; sul numero 4 della rivista Alpi Giulie del 1905 una breve nota riguardante la “visita delle grotte di Postumia (Adelsberg) assieme al Circolo speleologico e idrologico di Udine” e su Mondo Sottterraneo nel numero 6 anno I del maggio-giugno 1905: “Gita sociale Udine-Trieste. Il 22 corr. Una quarantina di soci del nostro Circolo, raggiunti a Nabresina da una quarantina di triestini della Società Alpina delle Giulie, si recavano in gita alla celeberrima grotta di Adelsberg in Carniola. La medesima, per l'occasione, era stata illuminata splendidamente, ed i gitanti la percorsero in circa due ore e mezza, sempre camminando e potendo a bell'agio ammirarne le moltissime indescrivibili meraviglie. La giornata si chiuse allegramente con un geniale banchetto di ottanta coperti, che diede modo di ancor meglio fraternizzare insieme ai colleghi delle due Società, al cui sempre maggiore sviluppo brindarono calorosamente i presidenti delle medesime prof. Musoni e Avv. Luzzatto. Partecipava al simpatico convegno anche il presidente della Commissione Grotte di Trieste, l'ardito speleologo signor Eugenio Boegan”.

Va infine ricordato come alcuni soci di primo piano del Circolo di Udine non poterono partecipare alla gioiosa gita essendo ricercati dall'Imperial Regia Polizia Austriaca in quanto accusati di essere coinvolti in un tentativo di insurrezione studentesca a Trieste, avvenuto nel 1904, con la scoperta di alcune

5) Nell'archivio CSIF esiste la minuta del telegramma inviato alla Società Alpina delle Giulie in Istria (Austria) a firma del presidente Francesco Musoni in data 11 giugno 1905 con il seguente testo: “Circolo Speleologico Idrologico Friulano mandavi fraterno saluto sperando potervi presto abbracciare prossima gita sociale Adelsberg”.

bombe sotto il pavimento della sede della Società Ginnastica di Trieste. Scorrendo i nomi dei quattordici indagati troviamo i soci del Circolo⁽⁶⁾ Romeo Battistig, Angelo Coppadoro, Sabino Leskovic accusati di far da tramite tra gli irredentisti triestini e quelli del Regno d'Italia.

Dai verbali del processo veniamo a sapere che durante una riunione svoltasi a Trieste nell'aprile del 1904 in una stanza al primo piano dell'albergo del Buon Pastore, proprio Battistig e Coppadoro consegnarono agli studenti triestini *due bombe all'Orsini nonché il materiale esplodente e i relativi accessori, istruendo gli altri sul modo di preparare le cariche.*⁽⁷⁾

Tra i tratti in arresto troviamo il forte alpinista triestino Napoleone Cozzi che alla fine del processo tenutosi a Vienna nel maggio del 1905 venne assolto.

Ecco come una serie di casualità hanno permesso di ricordare⁽⁸⁾ un avvenimento ad un secolo esatto di distanza.

6) Romeo Battistig nasce a Udine il 13 dicembre 1866 frequenta l'Istituto Tecnico di Udine ma abbandona ben presto gli studi per arruolarsi volontario nei Bersaglieri e partecipare alla campagna d'Africa nel 1894, dove viene decorato al valor militare; tornato in Patria è giornalista e commediografo (a lui si devono alcune commedie in lingua friulana ma soprattutto il poema umoristico intitolato "ai piombi"), promulgatore di idee interventiste, durante il primo conflitto mondiale torna ad arruolarsi nel corpo dei Bersaglieri e viene ucciso in combattimento presso il Ponte di Sagrado il 16 giugno 1916. Viene ricordato come presente ad una esplorazione alla Grotta di Villanova (Doviza) del 3 e 4 giugno 1896 effettuata con Lazzarini, Leskovic ed altri studenti. Angelo Coppadoro nasce a San Vito al Tagliamento il 4 agosto 1879, compiendo gli studi liceali a Udine entra in contatto con la Società Alpina Friulana e nel 1892 visita la Grotta di Villanova con Leskovic e Lazzarini e subito dopo compie i primi studi sul Fontanon di Riu Neri in Carnia. Si laurea in chimica all'Università di Padova nel 1900 per poi diventare libero docente di chimica presso il Politecnico di Milano. Si allontana così dal Friuli ma rimane in contatto con i soci più assidui (Lorenzi e Lazzarini) e di lui nel fondo Lazzarini presso il CSIF esiste un discreto fascicolo di corrispondenza. Durante il primo conflitto mondiale, arruolatosi come ufficiale fonda una scuola per l'utilizzo dei gas. Per il suo notevole contributo allo sviluppo scientifico gli viene assegnata nel 1954 la medaglia d'oro dei benemeriti della cultura. Muore a Milano l'11 aprile 1962. Sabino Leskovic nasce a Udine il 15 gennaio 1874, ottenuta la maturità classica, studia chimica al Politecnico di Dresda per poi conseguire in maniera parallela il diploma di gran cabottaggio che gli permette di imbarcarsi alla volta delle Americhe. Col tempo ottiene il brevetto di capitano di lungo corso per poi dedicarsi, alla fine della guerra, alle attività di famiglia a Udine. A seguito delle visite alla Grotta di Villanova del 1892 e degli anni seguenti inizia a raccogliere intorno a sé altri studenti che, nel 1897, fondano a Udine il Circolo Speleologico Idrologico Friulano in seno alla Società Alpina Friulana. Ci lascia una sua memoria edita nel 1954 intitolata "un sessantennio di speleologia friulana" pubblicata sugli atti dell'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Udine. Muore a Udine l'11 maggio 1957.

7) La cronaca del processo viene pubblicata sulla stampa udinese e specialmente sulla Patria del Friuli nel novembre 1904 e nel maggio del 1905. Presso la Biblioteca Civica di Udine giace inedita una memoria dattiloscritta di Sabino Leskovic col titolo di "ricordi d'irredentismo" dove narra i fatti di Trieste a distanza di alcuni anni.

8) Le immagini delle Grotte di Postumia pubblicate in questo articolo sono tratte da PERKO G.A., 1910 - Die Adelsberger Gorotte. In wort und bild, corredato da foto di Max Seber.

GIUSEPPE MUSCIO, ANDREA MOCCHIUTTI, UMBERTO SELLO

LE GROTTI DELL'AREA DI CASALETTO SPARTANO (SALERNO, CAMPANIA)

RIASSUNTO - Vengono esposti i risultati di quattro anni di ricerche speleologiche nell'area di Casaletto Spartano in Cilento (Campania) svolte dal Circolo Speleologico e Idrologico Friulano. Il carsismo si sviluppa nei calcari del Cretacico e dell'Eocene-Miocene. Spiccano per il loro interesse la Grotta di Mariolomeo, lunga oltre 500 m, e le tre grotte "passanti" di Vottarino.

ABSTRACT - The results of four years of speleological explorations in the area of Casaletto Spartano (Salerno province, Campany) by Circolo Speleologico e Idrologico Friulano are here reported. Caves develop inside the Cretaceous and Eocenic-Miocenic limestones. Main explored caves are Grotta di Mariolomeo, more than 500 m long, and three "through" caves of Vottarino.

Premessa

Da molti anni il Circolo Speleologico e Idrologico Friulano effettua campagne speleologiche nel Cilento, la parte meridionale della provincia di Salerno, concentrando la propria attenzione sul versante sud-orientale del massiccio carbonatico del Monte Bulgheria, in particolare nel settore fra Capo Palinuro (Centola) e Camerota. Queste ricerche hanno portato, fra l'altro, all'esplorazione e al rilevamento di un centinaio di cavità. In occasione della campagna del 1989 ci si è interessati anche all'area di Morigerati, una delle parti interne del Cilento, ove sono presenti estesi affioramenti di carbonati, soprattutto cretacicci, che mostrano notevoli potenzialità carsiche e dove, fra l'altro, si sviluppa il tratto sotterraneo del Fiume Bussento.

Nel 2002, su invito di Francesco Marsiglia, un appassionato naturalista locale, viene effettuato un primo sopralluogo nell'area di Casaletto Spartano ove

viene visitato un sistema carsico di grande interesse, la Grotta di Mariolomeo, che era stata già, almeno in parte, esplorata da un gruppo speleologico romano, e vengono effettuati controlli in altre aree carsiche. L'insieme dei dati raccolti in questi sopralluoghi ha convinto il Circolo dell'opportunità di svolgere ricerche in quel territorio. In letteratura, di fatto, esistevano pochi cenni sull'area ed anche i dati disponibili nel Catasto Grotte della Campania risultavano più il frutto di segnalazioni singole piuttosto che di ricerche sistematiche.

Negli anni 2003, 2004, 2005 e 2006, su cortese invito del sindaco di Casaletto Spartano, Giacomo Scannelli, e grazie alla squisita ospitalità della Amministrazione Comunale, il Circolo ha effettuato quattro campagne di ricerca, per una ventina di giorni complessivi, che hanno permesso di esplorare e rilevare oltre venti cavità (delle quali solo tre già inserite, con dati peraltro incompleti, nel catasto Grotte della Campania).

Alle esplorazioni hanno preso parte Loris Biasizzo, Adalberto D'Andrea, Roberto Lava, Paolo Maddaleni, Andrea Mocchiutti, Giulia Muscio, Giuseppe Muscio, Umberto Sello e Stefano Turco. In occasione della campagna del 2004 al gruppo si sono uniti due amici biospeleologi (Fabio Stoch e Gianfranco Tomasin) che hanno effettuato campionature in alcune cavità (i relativi risultati sono illustrati nell'articolo seguente, in questo stesso fascicolo). Un particolare ringraziamento va al sindaco di Casaletto Spartano, Giacomo Scannelli, a



Carsismo superficiale nell'area di Pozzi Monaci, a nord di Casaletto Spartano.

Francesco Marsiglia profondo conoscitore degli aspetti naturali del territorio e nostra preziosa guida in gran parte delle uscite, Giuseppe Amato (Contrada Affonnatore), Giovanni Amato (località Pantanelle), Luigi Giardiello e Teresa Petrosino (Le Cascine) e a tutti gli abitanti di Casaletto Spartano che non solo ci hanno fornito utili indicazioni, ma ci hanno permesso di apprezzare la loro cortesia e le grandi qualità del Cilento e delle sue Genti.

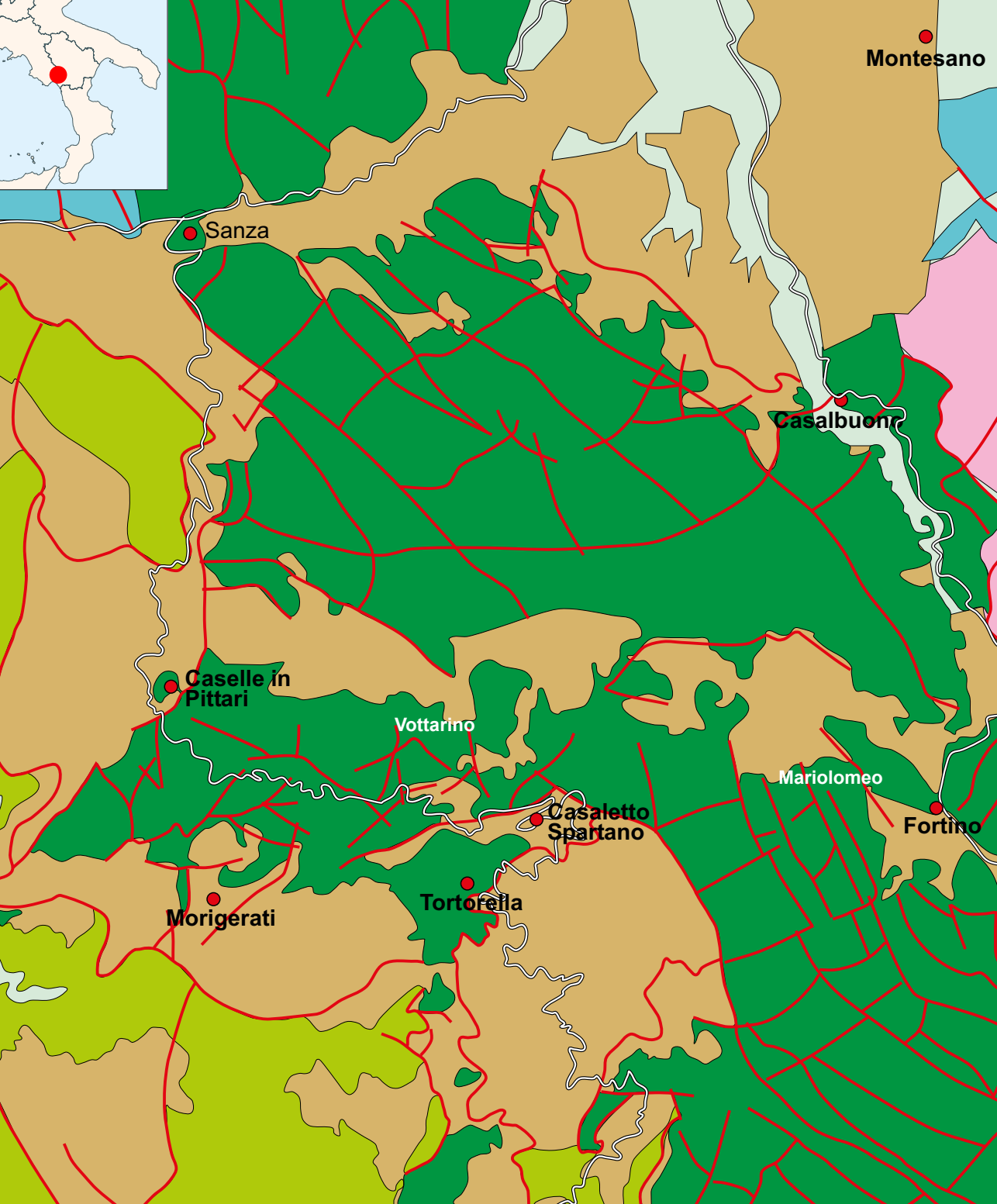
Descrizione dell'area

Descrizione geografica

L'area oggetto della ricerca è localizzata all'estremo lembo meridionale della Campania, al confine con la Basilicata. Il principale corso d'acqua è il Bussentino, chiuso nel primo tratto del suo alveo (Rio di Casaletto) fra i Monti Cocuzzo (1397 m) e Iuncolo (1221 m), in corrispondenza dell'area ove sorge l'abitato di Fortino e, proseguendo verso NW, la contrada di Mariolomeo. A nord si profila il massiccio che comprende il Monte Forcella (1192 m slm) ed il Monte Rotondo (1117 m slm). Fra le due cime si estende un'area carsica punteggiata da pozze e cisterne artificiali localizzate in un'ampia valle cieca (Pozzi Monaci). Le zone più elevate presentano vasti affioramenti carbonatici con numerose doline, anche di vaste proporzioni, ma non sono state ancora individuate altre significative forme carsiche sia superficiali che ipogee. Più a nord si apre la piana ove sorge Sanza, posta ai piedi dell'imponente massiccio carsico del Monte Cervati. Riprendendo il corso del fiume quando questo piega verso S inizia a percorrere una valle via via più incisa. Poco a monte dell'abitato di Casaletto vi è una grossa sorgente (Sorgente Cappello), di origine carsica, che è stata captata da un acquedotto e che alimentava, in passato, un mulino recentemente ristrutturato per altre funzioni. Il Bussentino percorre poi una profonda forra che separa Casaletto dai rilievi isolati ove sorgono Battaglia e Tortorella. Man mano la valle si allarga sino ad essere più ampia nell'area di Morigerati ove il fiume si innesta nel Bussento.

Successione stratigrafica

Il settore meridionale del Cilento è caratterizzato da distinte serie stratigrafiche mesozoico-mioceniche, separate da importanti linee tettoniche (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1970; SGROSSO, 1982). La serie carbonatica dei massicci silentino-lucani costituisce, nei suoi termini cretacici, l'imponente massiccio del Monte Cervati a N di Sanza e si allarga verso S interessando l'area di Caselle in Pittari, Morigerati, Casaletto Spartano e, ad E, si estende fino ad oltre Buonabitacolo e Casalbuono.



Depositi sciolti del
Quaternario



Calcarei e Calcareniti
dell'Eocene Miocene



Calcarei del
Giurassico



Flysch del Terziario



e Calcarei del
Cretacico



Dolomie
del Triassico

Alla base della successione vi sono le dolomie del Norico (Triassico superiore, unità equivalente alla Dolomia Principale), potenti, nell'area, oltre 300 m. Ad esse seguono conglomerati calcarei cui si sovrappongono calcari oolitici e calcareniti grigie del Giurassico inferiore (Lias) per uno spessore complessivo di circa 200 m. Il Giurassico superiore e medio è rappresentato da circa 500 m di calcareniti e calcilutiti nocciola a *Clypeina jurassica* con, subordinanti, calcareniti grigie, calcari dolomitici bianchi e calcareniti oolitiche.

L'unità successiva è quella che affiora più estesamente nell'area: si tratta di calcareniti e calcilutiti grigie, cui si intercalano rari livelli di argilliti verdi o dolomie grigie. Il contenuto paleontologico dell'unità, potente oltre 1200 m è caratterizzato da *Accordiella conica*, *Cuneolina pavonia parva*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Orbitolina*, caracee e requenie (un livello, con evidenti esemplari di rudiste poste in risalto dall'erosione, affiora all'interno della Grotta di Mariolomeo). L'unità costituisce l'area fra Sanza, Caselle in Pittari, Morigerati, Casaletto Spartano, Torraca, Sapri, Rivello, Casalbuono, Buonabitacolo. Questa formazione è sede di molti dei fenomeni carsici descritti in questa nota.

Eteropici a questa unità cretacea sono i livelli marnoso-argillosi ad orbitoline, le calcareniti a Requenie del Cretacico inferiore e le calcareniti e dolomie ad alveoline del Cretacico superiore, affioranti al bordo dell'area precedentemente indicata.

Al di sopra dei termini cretacei giacciono i conglomerati e marne, con rare calcareniti, della formazione di Trentinara datata al Paleocene-Eocene, affiorante estesamente a S dell'area precedentemente indicata ed in ridotti lembi presso Morigerati, alle quote maggiori del Monte Muzzo, sul M. Juncolo, a E del M. Pecchinari. Seguono le calcareniti e calciruditi ben stratificate della formazione di Cerchiara (Eocene-Miocene) affioranti ad esempio nell'area di Cerreta-Vallefrassino ed all'interno delle quali si sviluppano i sistemi di Vottarino. La successione è chiusa dai livelli del complesso argilloso, marnoso e arenaceo del Miocene.

La morfologia dell'area fornisce spesso evidenze delle litologie affioranti, con aree più dolci in corrispondenza dei termini flyschoidi o arenacei, e morfologie aspre con pareti verticali e balze ove affiorano i carbonati. Oltretutto questo condiziona le attività esplorative in quanto la ricerca in corrispondenza dei banconi carbonatici è spesso pericolosa poiché ci si trova a percorrere tratti esposti, privi di protezioni.

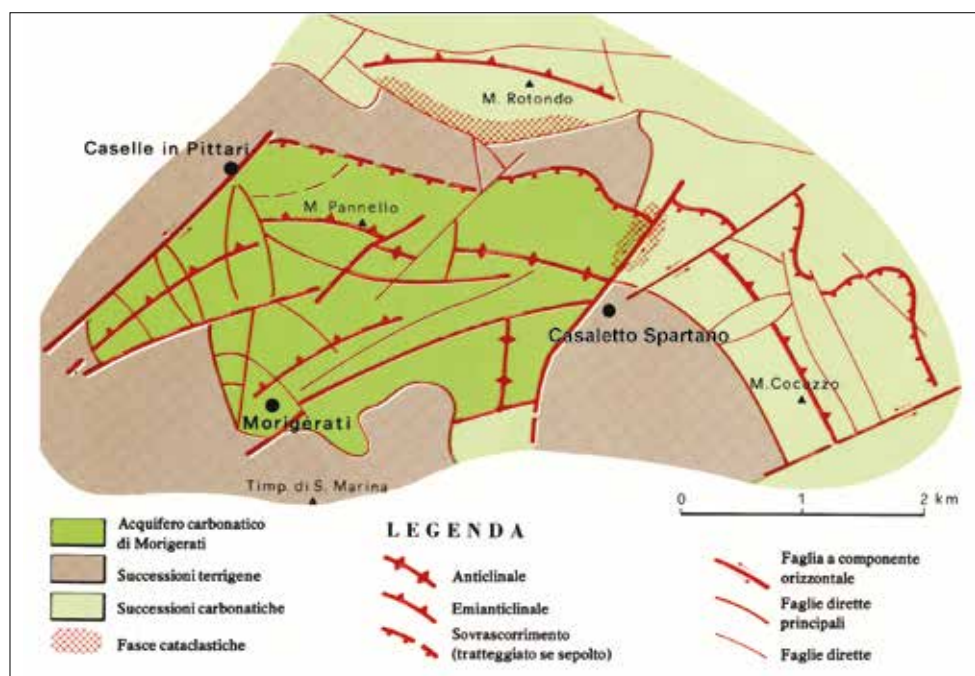
Assetto strutturale

Dal punto di vista tettonico viene esaminata l'area strettamente interessata dalle ricerche speleologiche, che mostra un assetto strutturale a debole

anticlinale, più evidente nell'area fra Tortorella e Casaleto Spartano, dove i calcari risultano coperti a SW dai depositi clastici cenozoici mentre la piega risulta limitata a NE da una importante linea tettonica. Essa, poco a S dell'abitato, incontra il sovrascorrimento che mette a contatto la serie carbonatica dei massicci silentino-lucani con la serie del Flysch del Cilento. Proseguendo verso E, l'assetto dei carbonati cretacici appare sostanzialmente monoclinale leggermente immergente verso E ed interessato da una serie di faglie parallele ad orientamento prima NNW-SSE e poi NW-SE; queste faglie sono a loro volta intersecate da linee tettoniche ad esse perpendicolari. Gli effetti di queste faglie sulla compagine rocciosa sono evidenti in diverse aree con intensa fratturazione.

Idrologia sotterranea

Studi di carattere idrogeologico sono stati svolti in quest'area soprattutto per la presenza, poco ad occidente, degli importanti sistemi di sorgenti che marcano l'area di Morigerati (ivi compreso il noto tratto sotterraneo del fiume Bussento). In quest'ambito IACCARINO, GUIDA & BASSO (1988) hanno delimitato l'acquifero carbonatico di Morigerati caratterizzato dall'elevata permeabilità dei complessi calcarei cretacico-miocenici. Lo spartiacque sotterraneo



Schema strutturale dell'area di Casaleto Spartano.

individuato comprende, grossomodo, il quadrilatero limitato dagli abitati di Morigerati, Caselle in Pittari, Cerreta e Tortorella.

I principali sistemi sotterranei individuati nell'area di Casaletto, quindi, risultano esterni a questo acquifero: alcuni, infatti, sono posizionati proprio al bordo (sistemi di Vottarino) orientale dello stesso, altri (Grotta di Mariolomeo) ben esterni ad esso. Nello studio citato vengono individuati due complessi calcarei ad alto grado di permeabilità e che vengono definiti come complesso calcareo "superiore", cui fanno riferimento calciruditi, calcareniti e calcilutiti delle formazioni di Cerchiara e Trentinara del Paleocene-Miocene, e complesso calcareo "inferiore" di età cretacea (Calcarei a Rudiste e Calcarei a Requenie). A questi due complessi carbonatici, separati da un livello conglomeratico di pochi metri di spessore, si farà riferimento nella descrizione dei sistemi carsici.



Affioramento di calcari a rudiste nella Grotta di Mariolomeo.

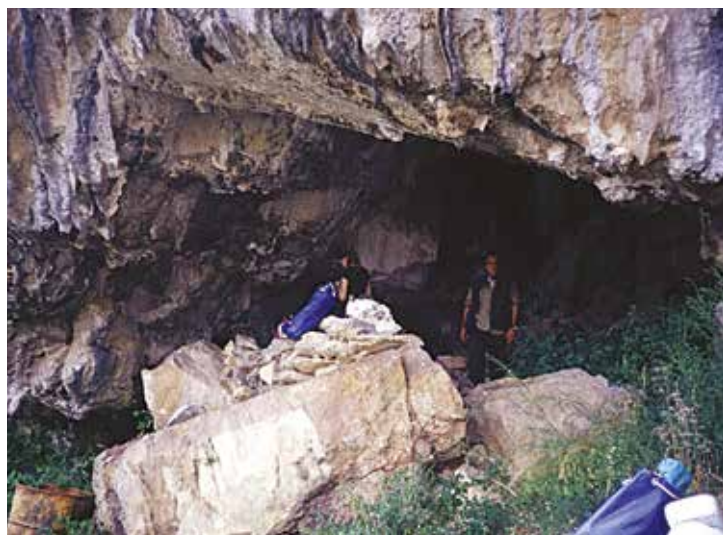
Le Grotte

L'esame del fenomeno carsico nel suo complesso è ancora in corso ma si possono tracciare già alcune linee principali. È presente in un'area ben delimitata, che va da Contrada Cerreta sino a Morigerati da un lato e Sanza dall'altro, una serie di grotte "passanti" poste al contatto fra il flysch, che funge da substrato impermeabile, ed i livelli carbonatici. Le cavità comunque si sviluppano interamente nei calcari: la loro origine va certamente ricercata anche nell'evoluzione recente dell'area che ha vissuto rapide modificazioni nel sistema idrico superficiale, legate alla intensa tettonica plio-quadernaria che ha interessato questo settore appenninico.

Significativa è anche la Grotta di Mariolomeo che si presenta come un sistema complesso, in parte ancora attivo. Altre cavità mostrano il classico aspetto delle grotte di frattura o dei ripari più o meno vasti. Le cavità a sviluppo

verticale sono spesso semplici fratture allargate con profondità piuttosto ridotta. L'intensa fratturazione della compagine rocciosa e la copertura presente non hanno permesso l'individuazione - sinora - di significativi sistemi a prevalente sviluppo verticale. Il carsismo superficiale è ben diffuso e si incontrano sia micro- che macroforme, come doline (anche molto vaste) e valli cieche: da questo punto di vista è assai interessante l'area del Monte Forcella, di Pozzi Monaci e di Serralunga.

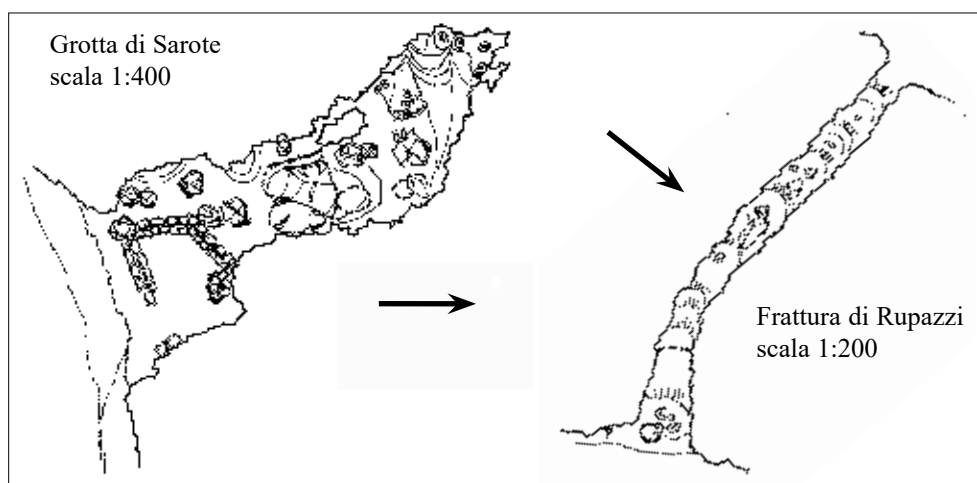
Di seguito vengono descritte tutte le cavità esplorate, suddivise per aree geografiche.



L'ingresso della Grotta di Sarote porta i segni dell'uso di questa cavità come ovile.



Il tratto più interno della Grotta di Sarote.

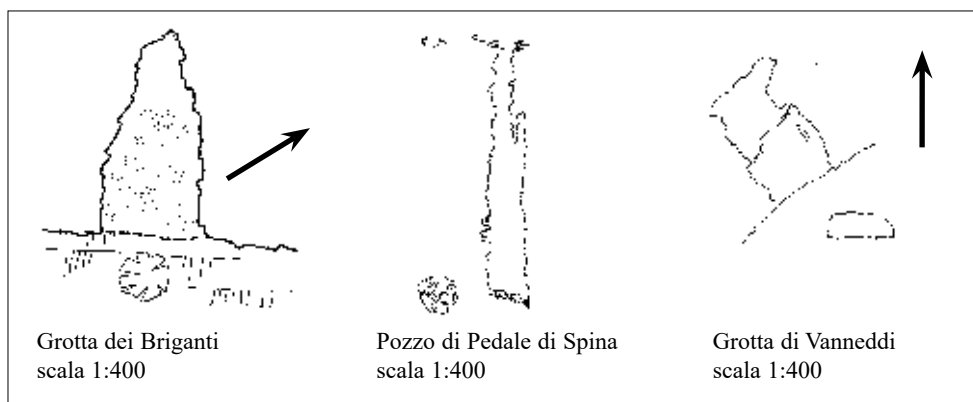


Area di Casaletto

Grotta di Sarote (Cp 1235)

Si segue la strada che da Caselle in Pittari e Morigerati conduce a Casaletto Spartano e si supera il bivio verso Vallefrassino; dopo circa trecentocinquanta metri si lascia la macchina e si scende verso valle attraversando un cancello in legno che delimita un pascolo, dirigendosi a sud verso il Vallone del Rio Bussentino. Si segue un sentiero che attraversa prima il tratto di pascolo (su substrato costituito da depositi del Paleocene-Eocene) e poi ci si porta verso un debole pendio coperto da “erba sparta” e nel quale affiorano i calcari carsificati (Calcari del Cretacico, complesso calcareo “inferiore”). Dopo una decina di minuti si giunge sul bordo del vallone, lungo una parete strapiombante tagliata da uno stretto sentiero che si segue verso ovest. Superato un saltino, il sentiero (da percorrere con particolare attenzione) è “chiuso” da una sorta di cancello artigianale, facilmente superabile, che delimita una piccola proprietà destinata a pascolo per ovini. È qui, a 418 m slm, che si apre la grotta utilizzata sino a pochi anni fa proprio come riparo per le pecore. L’uso come ovile è testimoniato dalla presenza nel primo tratto di alcuni muretti a secco che limitano il primo vano (circa 8x8 m, con una altezza massima di 3). Il soffitto si abbassa quasi subito ed un passaggio fra i massi di crollo sulla sinistra dell’ingresso permette di accedere ad una saletta in discesa, riccamente concrezionata.

La cavità non è più attiva e si nota solo un debole stillicidio. Nel tratto finale è presente un limitato deposito di sedimenti fini, scuri, in parte costituito da guano, segno dell’esistenza di una colonia di chiroterri (al momento delle esplorazioni i pipistrelli non erano però presenti). Nel tratto intermedio sono visibili due camini che, comunque, non raggiungono la superficie.



Frattura di Rupazzi (Cp 819)

Si scende da Casaletto Spartano verso il Bussentino, che si attraversa con il vecchio ponte “a schiena d’asino”, e si prosegue in salita lungo una mulattiera ben segnata. Superato un muretto a secco, la strada sale con alcune curve e, al primo tornante che piega a sinistra la si abbandona per salire lungo il sentiero. Si raggiunge un’ampia radura costituita, in pratica, dall’affiorare della superficie di uno strato calcareo carsificato (è presente anche una grande marmitta) e sulla quale poggia un pilone della linea elettrica. Si prosegue poi sulla destra entrando nel bosco sino a raggiungere una vasto affioramento calcareo, appartenente al complesso calcareo “inferiore”. Qui si apre questa particolare frattura che taglia tutta la compagine rocciosa.

Si tratta di una frattura di rilascio, il cui aspetto peculiare è legato al fatto che il movimento ha interessato solo parte della compagine mentre lo strato superiore è rimasto fermo, solidale con gli altri strati carbonatici, a formare una sorta di soffitto. La frattura è larga circa 1,5 m ed alta da 6 a 15 m. Il fondo è inclinato ed è pericolosissimo percorrerlo, perché l’uscita della frattura dà direttamente sullo strapiombo.

Grotta dei Briganti (Cp 1039)

Dalla vecchia strada che conduce a Casaletto (ora abbandonata in quanto in frana) si stacca, sulla sinistra (quota 471 m slm), un’ampia carrareccia che conduce al santuario della Madonna Santissima dei Martiri.

Il primo tratto è in salita, con presenza di alcuni gradoni. Circa a quota 500 m slm il percorso diviene meno pendente e si supera con un’ampia curva una profonda incisione torrentizia. In questo tratto la carrareccia prosegue larga ma sempre strapiombante sulla stretta incisione del torrente Bussentino. Poco dopo sulla sinistra si nota un canalino detritico a ridosso di una parete rocciosa.

L'inclinazione, l'abbondante materiale detritico instabile e la scarsità di zone protette rendono necessaria una grande attenzione nella risalita: in cima al canalino, sulla parete rocciosa di sinistra, si apre questo vasto riparo dal portale alto circa 6 m. La presenza di un così abbondante detrito è legata al fatto che ci troviamo in un settore fortemente cataclastico del complesso calcareo "inferiore".

Grotta di Vanneddi (Cp 523)

Si segue la strada che da Casaletto conduce a Caselle in Pittari; 2,7 km oltre il bivio per Vallefrassino, sulla sinistra, si nota un casolare. Si scende alle



La parete ove si apre la Grotta dei Briganti.



L'interno della Grotta di Vanneddi.



spalle di questo, lungo un pendio erboso, con vegetazione piuttosto rada, che presenta un substrato in arenarie di colore marrone. Quando iniziano ad affiorare i calcari, la morfologia cambia e si percorre un'accidentata serie di pareti verticali con vegetazione arbustiva.

Dopo un itinerario piuttosto lungo ed a tratti pericoloso per i passaggi esposti, si giunge quasi a sporgersi nella forra profondamente incisa del Vallone di Serritello. Alla base di una paretina (complesso calcareo "inferiore") si apre questa caverna utilizzata in passato come riparo per le greggi con un ingresso di 3,5x1,5 m. La cavità, lunga 7 m e non più attiva, è bassa e presenta resti di concrezionamento nel tratto finale.

Pozzo di Pedale di Spina (Cp 816)

Si segue la strada che da Casaletto conduce a Caselle in Pittari: 3,0 km oltre il bivio per Vallefrassino, sulla sinistra, si attraversa la recinzione e si scende lungo il pendio che separa due evidenti incisioni torrentizie. Il percorso si sviluppa in discesa costante su substrato di arenarie marroni: dopo il primo tratto si incontra anche la traccia di un sentiero. Quando questo evidenzia il cambio litologico da arenarie a calcari si piega a destra e si raggiunge una plaga di calcare (complesso calcareo "inferiore") ove si apre questo pozzo. Il piccolo ingresso (circa 1x0,6 m) posto a 532 m slm, è coperto da sassi per impedire la caduta del bestiame. Il primo tratto del pozzo presenta una serie di piccoli ripiani, mentre a circa 5 m di profondità la sezione si allarga sino a 1,5 m. A 11 m è presente una piccola nicchia concrezionata. Il fondo, a -13 m, è coperto da detriti e ossa di animali.

Area Cerreta-Vallefrassino

Pozzo di Vallicorvo (Cp 748)

Si lascia la strada all'altezza della curva a quota 680 m slm (dopo aver percorso circa 2,8 km dal bivio Casaletto-Vallefrassino), all'altezza di un rio (di fatto la prima incisione torrentizia che si incontra lungo la strada) si risale sulla destra. Dopo una decina di metri si abbandona l'alveo e si prosegue ancora sulla destra sino a raggiungere uno spiazzo che si risale per una ventina di metri di dislivello: qui, alla base di una paretina (complesso calcareo "superiore"), si apre il pozzo, profondo 14 m e con la presenza di alcune concrezioni con debole stillicidio. Il fondo della cavità è detritico.

Questo settore settentrionale del Monte Vallicorvo è caratterizzato da un discreto sviluppo del carsismo superficiale con piccoli campi solcati e microforme con scannellature, docce, vaschette e fori carsici.

Pozzo in località Rossecchina (Cp 885)

Si lascia la strada a quota 655, circa 200 m prima del bivio (a destra verso il Santuario Maria Santissima dei Martiri, a sinistra verso Contrada Cerreta e Vallefrassino) e si segue lungo un piccolo sentiero che scende verso l'alveo di un torrente per un dislivello di una trentina di metri. Il pozzo si apre sulla sinistra idrografica del torrente ed è - purtroppo - utilizzato anche come deposito di immondizia. Dall'ingresso si passa in un piccolo ripiano al fondo del quale si apre un pozzetto da 17 m. La cavità si sviluppa in un lembo di complesso calcareo "superiore", circondato dal complesso flyschoidale del Miocene inferiore.

Pozzo Crezzo (Inghiottitoio dei Gladioli, località San Nicola, Cp 788)

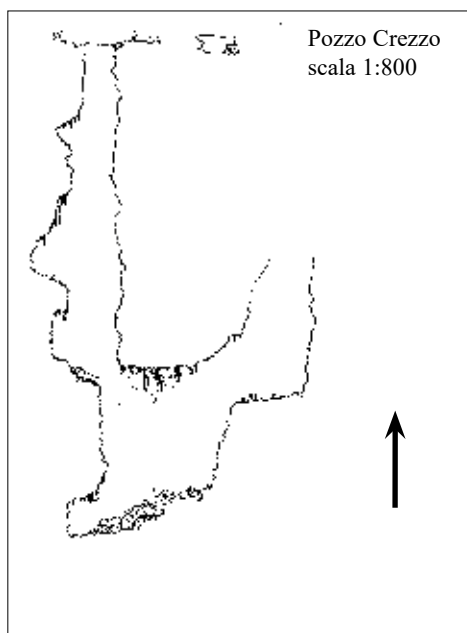
Si segue la strada di contrada Caravo che costeggia le pendici del monte Rotondo. A quota 630 m slm si lascia la strada e si percorre un sentiero che si stacca verso sinistra (scendendo dolcemente verso valle) attraversando prima una radura e poi,



L'ingresso del Pozzo di Crezzo.

sempre tenendosi sulla sinistra, un bosco rado fino a raggiungere la staccionata con filo spinato che segna un confine di proprietà: pochi metri prima, in un lembo del complesso calcareo “superiore”, si apre la cavità.

La grotta è costituita dalla successione di due salti, il primo, un pozzo da 35 m, termina su un ripiano che conduce all’ulteriore pozzetto da 14 m, che porta alla sala finale (15x6 m) coperta da materiale di crollo, fra il quale si trovano carcasse di animali e immondizia varia, e con alcune concrezioni che ornano il soffitto. Dal salone si risale sino a raggiungere un camino-fessura non risalito.

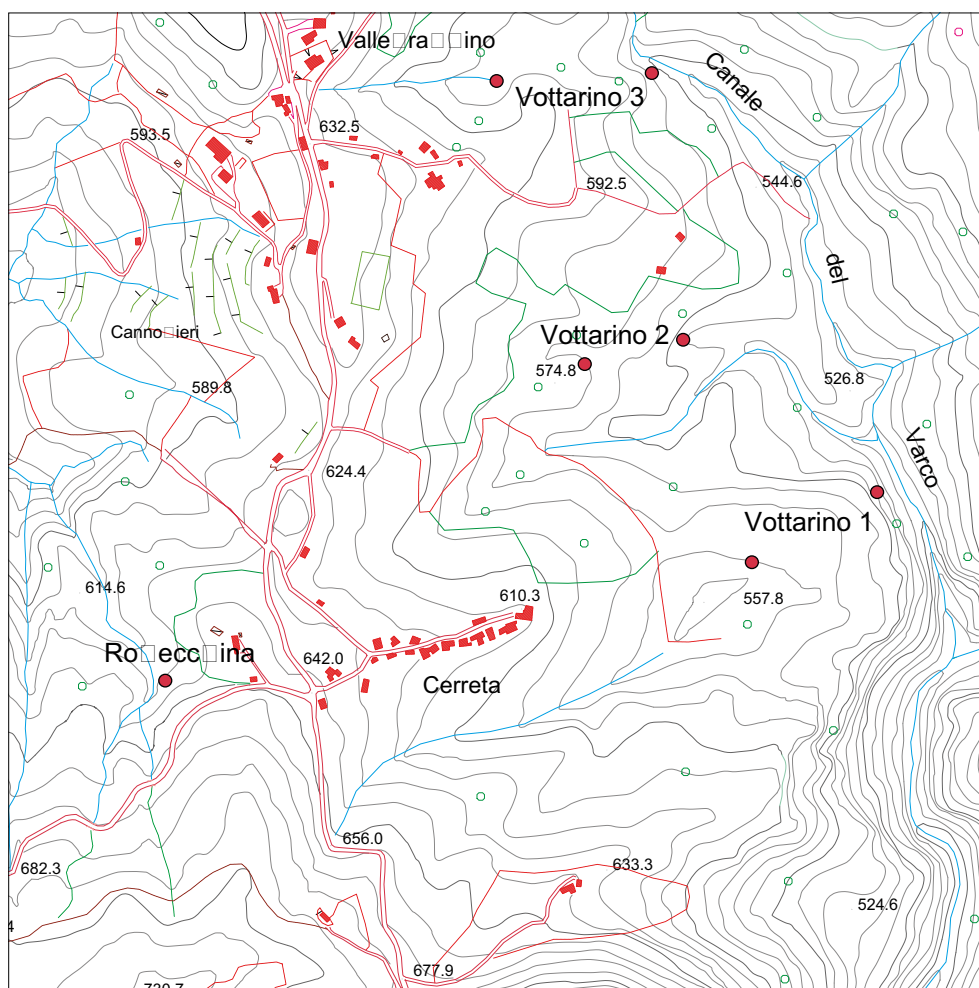


Le Grotte di Vottarino

In quest’area, posta ad oriente delle Contrade Cerreta e Vallefrassino, si aprono tre distinti sistemi sotterranei, che rientrano nella categoria delle “grotte passanti” e che sono state numerate da S a N; il primo è completamente percorribile, del secondo è stato individuato in un primo momento solo il tratto con funzioni di assorbimento, e solo successivamente quello di probabile uscita, del terzo sono state esplorate sia l’entrata che la probabile uscita, ma un sifone impedisce di percorrere l’intero sistema. Le tre grotte appaiono allineate fra di loro e l’assorbimento avviene alla base di un livello carbonatico del Paleocene-Eocene (potente una decina di metri ed appartenente quindi al complesso calcareo “superiore”) che poggia su un basamento impermeabile di flysch miocenico.

Grotta U’ Vottarino - Vottarino 1 (Cp 1065)

A metà della strada fra Contrada Cerreta e Contrada Vallefrassino che corre, in questo tratto, lungo la linea di cresta, circa 400 m oltre il bivio, si stacca sulla destra un’ampia strada bianca, piuttosto dissestata. La si scende, per una quindicina di minuti, sino a raggiungere una piccola area pianeggiante con un torrente: lo si segue verso valle sino a scorgere l’ampio portale (10x6 m) della grotta nella quale il torrente si immette. La folta vegetazione rende comunque non facilmente individuabile l’ingresso da lontano.



La Grotta Vottarino è una cavità naturale lunga 368 m formatasi al limite flysch-calcare: il torrentello affluente del Canale del Varco scorre sui depositi marnoso arenacei impermeabili del flysch e perfora la compagine calcarea dando origine a questa cavità, facile da percorrere anche se sono presenti due bassi passaggi.

L'ampio ingresso conduce ad un salone coperto da grandi massi di crollo, in leggera discesa. Al termine la sezione si restringe leggermente, ma la galleria è facilmente percorribile: il primo tratto, ad andamento meandreggiante, presenta un unico saltino di tre metri e alcuni laghetti e pozze in genere facilmente superabili. I laghetti sono in realtà tratti sifonanti che, generalmente, presentano un livello basso: in occasione di piogge intense la grotta svolge la sua attività di cavità di assorbimento, molti tratti della galleria presentano la tipica sezione da

Vottarino 1
scala 1:800



L'affioramento calcareo ove si apre Vottarino 1.



Rilevamento della cavità.



L'ampio portale della Grotta Vottarino 1 visto dall'interno.



L'uscita di Vottarino 1, verso la forra profondamente incisa dal torrente che si immette nel Rio di Casaletto.

condotta forzata ed i laghi-sifone potrebbero quindi rimanere occlusi per un certo lasso di tempo. Al centro della cavità sono presenti due ampie sale in parte concrezionate, mentre un alto meandro, percorribile sul fondo, conduce all'esterno.

La grotta era già stata visitata ed oggetto di un primo sommario rilievo ad opera dello Speleo Club di Roma nel 1985 e 1986 (GIAFFERI, 1986). Si tratta di un raro caso di grotta passante, attiva, percorribile nella sua interezza. Lo sviluppo complessivo è di 390 m (368 m per la galleria principale cui vanno sommati alcuni brevi rami laterali) ed il dislivello di 35.

Grotta di Cannozieri (Vottarino 2, Cp 1034) - ingresso

All'inizio della Contrada Vallefrassino, 800 m a nord dell'incrocio della strada proveniente da Casaletto, e che nella direzione opposta conduce al Santuario della Madonna dei Monti, si segue la strada asfaltata che si stacca in discesa verso destra e conduce ad alcune case. La strada diviene poi bianca e la si segue sino a raggiungere un pascolo, recintato, con due casolari. All'inizio del pascolo si prende a destra, seguendo a mezza costa, e si entra in un boschetto fra il quale affiorano massi di calcare. Si prosegue sino ad incontrare una evidente incisione torrentizia coperta da folta vegetazione: è il rio che entra nella grotta.

La cavità è caratterizzata da un ingresso piuttosto ampio ma nascosto dalla vegetazione. Si scende subito in un primo salone in discesa con il pavimento coperto da massi di crollo, per giungere ad una strettoia generalmente con acqua al fondo. Superatala si nota, sulla sinistra, una diramazione verso W che termina dopo pochi metri, mentre la galleria principale (in questo tratto larga 2-4 metri ed alta 2-3 m) prosegue in direzione E.

Dopo alcuni metri una stretta diramazione torna verso l'ingresso e diviene impercorribile dopo una quindicina di metri, quando sono presenti anche numerose radici, ad indicare la vicinanza della superficie. Radici si notano anche in un camino a metà della galleria principale: da questo punto in poi sono presenti alcune pozze d'acqua, sino ad una biforcazione che chiude con il ramo di destra



Interno di Vottarino 1.

occluso da sabbia e ghiaia mentre quello di sinistra presenta un piccolo sifone. In occasione di una delle esplorazioni tutti i “laghetti” sono risultati asciutti ad eccezione del “sifone finale” che, comunque, presentava un livello significativamente più basso rispetto a quello osservato in occasione delle visite precedenti

La cavità è lunga un centinaio di metri con un dislivello di una dozzina, e si sviluppa, soprattutto nel suo primo tratto, ad una profondità piuttosto ridotta rispetto alla superficie topografica.

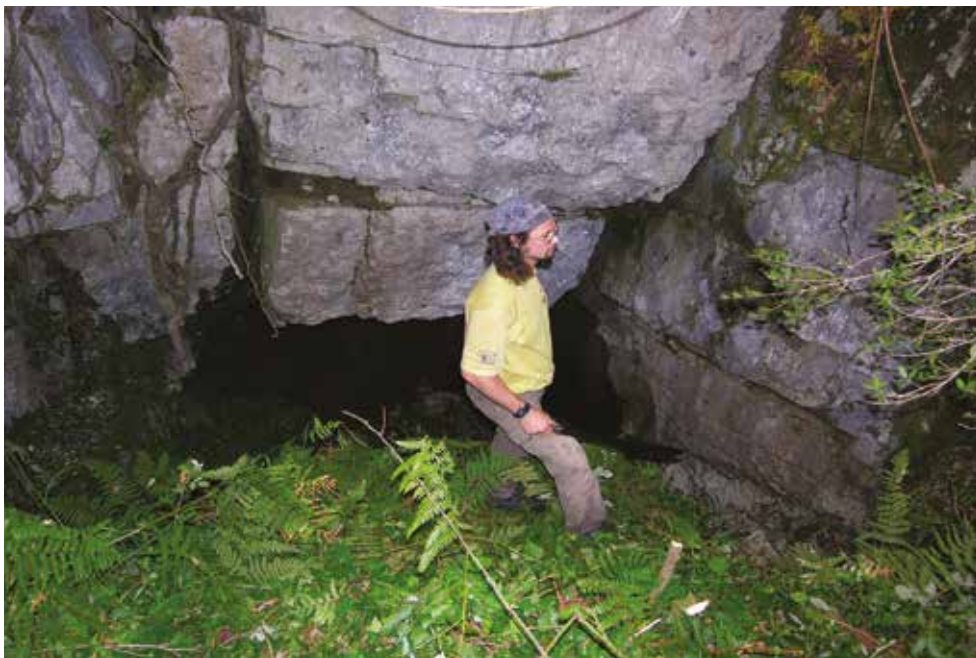
Fra gli aspetti più interessanti di questa grotta vi è la presenza, nel tratto centrale, di concrezioni coperte da materiali di riempimento. In una fase evolutiva la cavità è stata quasi completamente occlusa (perlomeno sino a circa metà della sezione) da materiale di riempimento (sabbie con ghiaie e ciottoli, questi ultimi non necessariamente arrotondati). Successivamente la ripresa dell’attività erosiva ha comportato l’asportazione di questi materiali che hanno lasciato solo limitate testimonianze di sé. La grotta era già stata esplorata dai soci del CAI Napoli nel 1997.

Grotta di Cannozieri (Vottarino 2, Cp 1035) - uscita

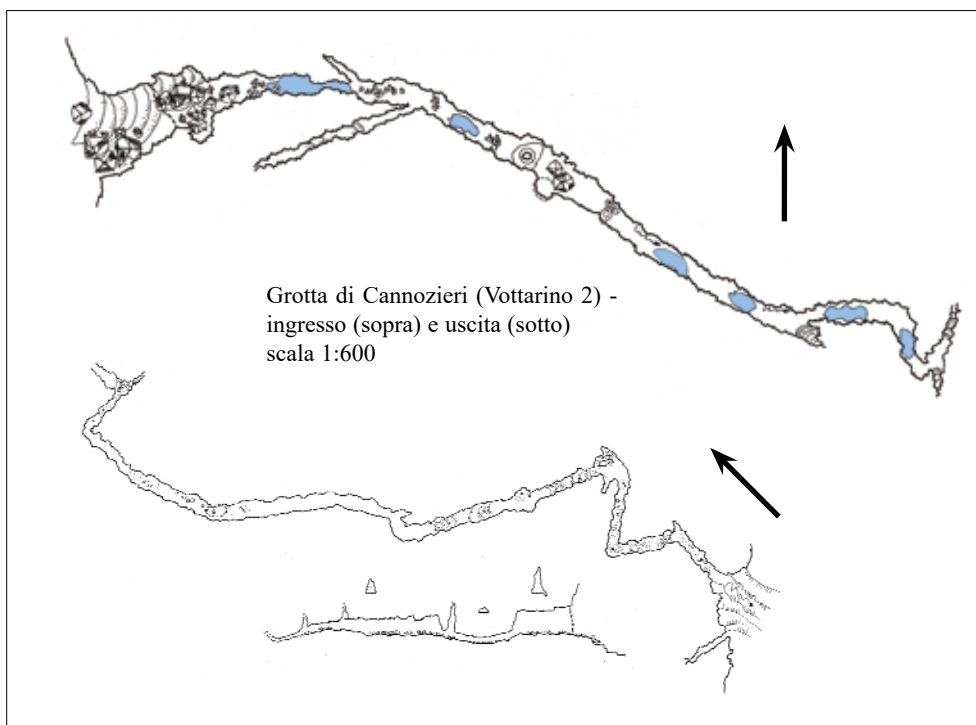
Considerata la morfologia della cavità Vottarino 2 e le caratteristiche del carsismo dell’area, era abbastanza facile ipotizzare la presenza a valle di un’uscita percorribile o, perlomeno, di una sorgente significativa.



I riempimenti presenti in alcuni punti della galleria di Vottarino 2.



L'ingresso di Vottarino 2.



Si è quindi cercata questa cavità nell'area circostante, seguendo la giacitura degli strati e le direzioni ipotizzabili per il flusso idrico. Ciò ha permesso di individuare questa grotta.

Quando si giunge ai due casolari del percorso precedente, si passa alle spalle di quello più meridionale e si scende lungo il pendio sino a raggiungere una evidente incisione torrentizia nella compagine calcarea: la si attraversa e si scende sino alla base di un bancone carbonatico, dove si nota una piccola incisione torrentizia originata dalle acque che escono da questa grotta.

L'ingresso è costituito da una fessura triangolare larga alla base poco più di 1 m ed alta due; dopo pochi metri la cavità piega sulla destra e si trasforma in una stretta condotta dal fondo in sabbia che si supera strisciando sino a raggiungere un tratto, dal fondo in ciottoli levigati dall'acqua, con sezione triangolare ed altezza che permette - solo in alcuni punti - di stare in piedi. La galleria piega nuovamente e si trasforma in un sifone dal fondo sabbioso che è possibile superare dopo un breve intervento di sghiaimento. La cavità continua per alcune decine di metri con la stessa morfologia alzando però la sezione. Al termine si giunge ad un sifone che, con ogni probabilità, costituisce il collegamento con il tratto iniziale di Vottarino 2.

Pochi metri più a N rispetto all'apertura di questa risorgiva, è stata individuata una piccola galleria dalla sezione triangolare, percorribile solo per pochi metri.



Uno degli stretti sifoni che caratterizzano l'uscita di Vottarino 2.



L'ingresso di Vottarino 3.



Il primo tratto di Vottarino 3.

Grotta di Vallefrassino (Vottarino 3, Cp 1229) - ingresso

All'inizio della Contrada Vallefrassino, 800 m oltre l'incrocio della strada verso Casaletto ed il santuario, si segue la strada asfaltata, che si stacca in discesa verso destra e conduce ad alcune case. La strada diviene poi bianca e, dopo poche decine di metri, la si abbandona e, attraverso i campi, si scende lungo il pendio sino a raggiungere un torrente il cui alveo, ben inciso, è coperto da una folta vegetazione: questo torrente si getta nella grotta.

Un portale piuttosto ampio conduce ad una galleria che, subito, si restringe. Strisciando si attraversa un laghetto dal fondo sabbioso lungo 5 m e, poi, la galleria si alza e prosegue con andamento a meandro, in direzione E. Dopo circa 25 m sulla destra si nota un camino e, poco dopo, un piccolo ramo sulla sinistra dal quale fuoriesce una venuta d'acqua che alimenta il ruscello interno. In questo punto è presente un bivio, ma le due gallerie si riuniscono poco dopo ed un ulteriore tratto meandreggiante (l'altezza della volta varia generalmente fra i 2 ed i 4 m) porta sino al sifone occluso da ghiaia. Nella cavità, percorsa per 95 m con un dislivello di 10, si nota una certa quantità di immondizia.

Grotta di Vallefrassino (Vottarino 3, Cp 1253) - uscita

Come nel caso di Vottarino 2, anche per Vottarino 3, era abbastanza facile ipotizzare la presenza di un'uscita che è stata individuata, pur non essendo

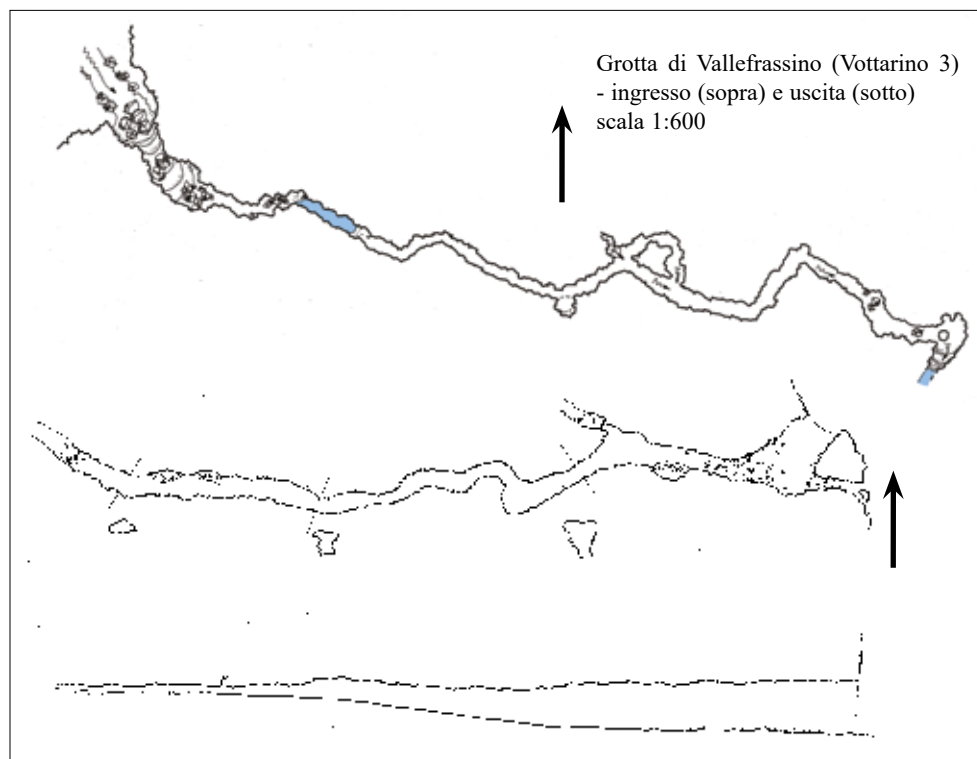
n.cat.	nome	prov.	comune	località
Cp 748	Pozzo di Vallicorvo	SA	Casaletto Spartano	Monte Vallicorvo
Cp 885	Pozzo in località Rosecchina	SA	Casaletto Spartano	Cerreta
Cp 788	Buco di Crezzo - Pozzo di Tampone San Giorgio	SA	Casaletto Spartano	San Nicola
Cp 1226	Grotta di Mariolomeo	SA	Casaletto Spartano	Mariolomeo
Cp 1065	Vottarino 1 ingresso	SA	Casaletto Spartano	Cerreta
Cp 1065	Vottarino 1 uscita	SA	Casaletto Spartano	Cerreta
Cp 1034	Grotta di Cannozieri (Vottarino 2) ingresso	SA	Casaletto Spartano	Cannozieri
Cp 1035	Grotta di Cannozieri (Vottarino 2) uscita	SA	Casaletto Spartano	Cannozieri
	Galleria presso l'uscita di Vottarino 2	SA	Casaletto Spartano	Cannozieri
Cp 1229	Grotta di Vallefrassino (Vottarino 3) ingresso	SA	Casaletto Spartano	Vallefrassino
Cp1259	Grotta di Vallefrassino (Vottarino 3) uscita	SA	Casaletto Spartano	Vallefrassino
Cp 1039	Grotta dei Briganti	SA	Casaletto Spartano	Casaletto
Cp 1235	Grotta di Sarote	SA	Casaletto Spartano	Casaletto
Cp 819	Frattura di Rupazzi	SA	Casaletto Spartano	Casaletto
Cp 523	Grotta di Vanneddi	SA	Casaletto Spartano	Pedale di Spina
Cp 816	Pozzo di Pedale di Spina	SA	Casaletto Spartano	Pedale di Spina
Cp 817	Pozzo di Campo Comune	SA	Casaletto Spartano	Battaglia
Cp 1258	Grotta di Fortino Alto	SA	Casaletto Spartano	Fortino
Cp 425	Risorgiva di Serralunga	SA	Casaletto Spartano	Fortino - Vallepiana
Cp 566	Pozzetti di Monte Salice	SA	Casaletto Spartano	Fortino - Affonnatore
Cp s.n.	Ripari del rio di Casaletto	SA	Casaletto Spartano	Piè di Balze
Cp s.n.	Grotta del Tempone San Giorgio	SA	Casaletto Spartano	Aquafredda
Cp 528	Grotta di Riotorto	SA	Sanza	Rio Torto
Cp 528	Grotta di Riotorto 2	SA	Sanza	Rio Torto
Cp s.n.	Grotta del Lago	SA	Sanza	Rio Torto
B 23	Grotta di Monte Cervaro	PZ	Lagonegro	Fortino
B. s.n.	Buca delle volpi (Seconda Grotta di Monte Cervaro)	PZ	Lagonegro	Fortino

coordinate	gaussboaga	quota	sviluppo	dislivello	rilievo
Nord	Est				
4445555	2572135	708		14	D'Andrea (CSIF 12.06.2004)
4447090	2572842	635		17	D'Andrea, Turco (CSIF, 12.06.2004)
4447769	2571716	593	25	50	Biasizzo, Lava, Turco (CSIF, 13.06.2004)
4445145	2578304	740	520	20	Biasizzo, Marsiglia, Mocchiutti, Muscio, Piva, Tessitori, Turco, Sello (CSIF, 01 e 03.09.2002, 13.06.2004)
4447255	2573611	570	380	35	D'Andrea, Mocchiutti, Muscio, Sello (CSIF, 15.06.2003)
4447339	2573789	535			
4447512	2573400	570	96	12	D'Andrea, Lava (CSIF, 15.06.2004)
4447536	2753528	547	28		Biasizzo, Muscio (CSIF, 13.07.2005)
4447540	2775530	548	6		
4447893	2573280	585	95	10	Mocchiutti, Turco (CSIF, 15.06.2004)
4447898	2573491	570	70	+3	Mocchiutti, Muscio, Muscio, Turco (CSIF 14.06.2004)
4445602	2573036	580	10		Biasizzo, Turco (CSIF, 15.06.2004)
4444398	2571991	435	26	3	D'Andrea, Mocchiutti, Muscio, Sello (CSIF, 14.06.2003)
4444347	2572479	410	13		Muscio, Sello (CSIF, 11.07.2005)
4444750	2569859	473	7		Biasizzo, D'Andrea, Marsiglia, Muscio (CSIF, 12.07.2005)
4444980	2569778	532		13	D'Andrea (CSIF, 12.07.2005)
4444101	2572339	465		14	D'Andrea, Lava, Mocchiutti (CSIF, 14.06.2004)
4442996	2577003	1050	16		D'Andrea, Lava, Mocchiutti (CSIF, 15.06.2004)
4441271	2579375	1070	5	3	Biasizzo (CSIF, 11.07.2005)
4441918	2578377	920		5	Biasizzo (CSIF, 11.07.2005)
4447160	2574014	480	12		Muscio (CSIF, 14.06.2006)
4447674	2571319	587		8	Biasizzo (CSIF, 14.06.2006)
4454946	2570524	515	230	10	Muscio, Sello (CSIF, 14.06.2003)
4454946	2570524	520	70	10	Muscio, Sello (CSIF, 14.06.2003)
4454761	2568470	498			
4445996	2579980	682	80	+8	D'Andrea, Mocchiutti, Muscio, Sello (CSIF, 15.06.2003)
4445832	2579887	703	48	-2, +5	Biasizzo, D'Andrea, Muscio, Sello (CSIF, 11.07.2005)

possibile percorrere l'intero sistema. Proseguendo lungo la strada bianca precedentemente indicata si scende a valle per alcuni minuti sino a tagliare attraverso i campi e raggiungere l'alveo di un torrente. Lo si percorre in salita per poche decine di metri e, sulla sinistra, si incontra una piccola incisione torrentizia fortemente inclinata (in alcuni tratti quasi verticale): la si risale per poche decine di metri e si raggiunge l'imbocco della grotta: una risorgiva che alimenta appunto questo rio.

La cavità si apre con un portale piuttosto ampio (circa 4x5 m): all'interno, dopo pochi metri, sulla sinistra, si stacca un breve ramo in salita che conduce ad un ulteriore ingresso posto pochi metri a sud di quello principale.

La galleria principale si restringe e, nel suo primo tratto, presenta la classica sezione "a serratura", con una larghezza di circa 2-3 m e l'andamento meandreggiante. Il fondo è costituito da ciottoli generalmente ben arrotondati mentre sono presenti, in alcune anse, piccoli depositi sabbiosi. Ad una ventina di metri dall'ingresso si stacca un breve ramo in leggera salita che chiude dopo pochi metri. Via via la sezione si riduce sino a divenire una bassa condotta forzata, con il fondo prevalentemente sabbioso, che termina in un sifone. Lo sviluppo complessivo è di 70 m, con un dislivello positivo di circa 3 m.





L'uscita di Vottarino 3.



La condotta che conduce verso il sifone finale del tratto di uscita di Vottarino 3.

Pozzo del Tempone San Giorgio o del tenaglione

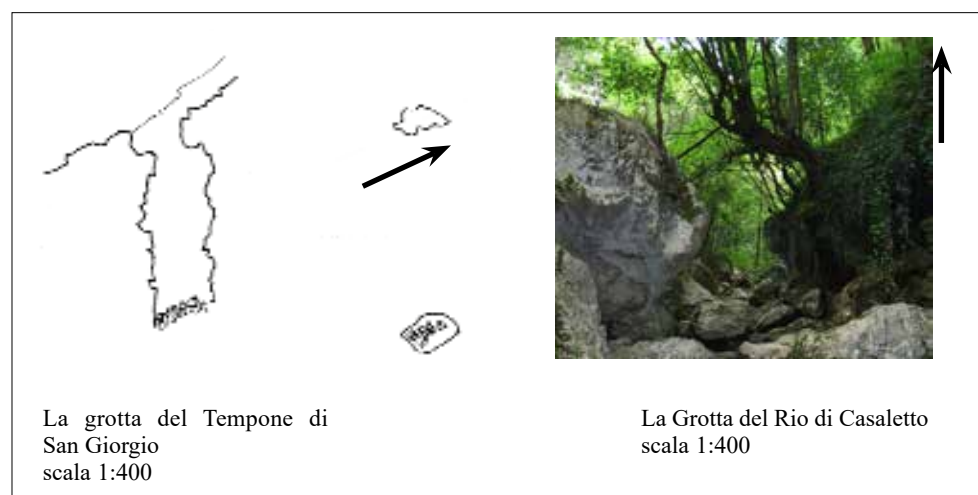
Raggiunta la località di Acquafredda si prosegue lungo la strada asfaltata e, superata di un chilometro una grande fontana posta sulla destra, si lascia l'auto in corrispondenza dei ruderi di alcune case. Sulla destra si nota la linea telefonica che sale verso la cima di questo rilievo: la si segue sino a raggiungere una radura dove si notano due pali della linea telefonica; si continua a salire ed al palo successivo ci si stacca verso destra. Circa su questa isoipsa, dopo un centinaio di metri, superati un paio di campi solcati, si trova una piccola radura al cui centro si apre un pozzetto il cui imbocco, dalla sezione ellittica (2x1 m), è stato trovato in parte coperto da massi. La cavità è individuabile solo con il gps: l'area è riccamente vegetata e non esistono precisi punti di riferimento.

L'ingresso è posto a 587 m slm e si tratta di un singolo salto di 8 metri che termina con un piano inclinato, in una stanzetta ove sono presenti alcune concrezioni non più attive.

Ripari del Rio di Casaletto

Raggiunta la contrada di Piè di Balze si prosegue lungo la carrareccia (per il primo tratto anche in macchina e poi a piedi) sino ad incontrare il percorso dell'acquedotto in località Cannati. Ci si trova all'altezza della forra incisa dal Rio di Casaletto nella compagine carbonatica ove si sviluppano le Grotte di Vottarino, in corrispondenza di una linea tettonica che ha generato anche una notevole fascia cataclastica.

Qui la carrareccia si trasforma in una pista notevolmente inclinata lungo la quale, a volte, affiorano i tubi dell'acquedotto, e la si segue in discesa sino





Carsismo superficiale nell'area ove si apre la Grotta del Tempone San Giorgio.



L'angusto ingresso della Grotta del Tempone San Giorgio.

a raggiungere una profonda incisione. Il percorso dell'acquedotto prosegue con una ripida salita. Si scende invece nell'alveo del torrente che dopo poco si getta nel Rio di Casaletto. L'area è molto vegetata, ricca di rovi ed il torrente presenta salti anche notevoli: è meglio superarlo sulla sinistra dove è presente anche una traccia di sentiero e poi scendere lungo il versante sino a raggiungere il Rio di Casaletto. Proprio di fronte alla confluenza si apre un vasto riparo a fianco del quale è presente una risorgiva temporanea.

Risalendo il Rio di Casaletto si notano sulla destra numerosi e spettacolari ripari che si aprono nei depositi di travertino formati da piccole venute d'acqua poste pochi metri sopra l'alveo. Uno di questi ripari in parete è percorribile per alcuni metri sino a quando viene occluso da una colonna, oltre la quale si intravede una possibile prosecuzione.



La forra del Rio di Casaletto nell'area ove si aprono alcuni ripari.

Area di Fortino

Grotta di Fortino o di Monte Cervaro (B 23)

Si apre quasi alla base di una propaggine del Monte Cervaro, una quindicina di metri più in alto del punto di contatto fra il pendio e la piana percorsa dal torrente (Stretto Gauro) che poi si immette nel Fiume Calore: si trova quindici metri di quota più in alto del tornantino con il quale la mulattiera sotto indicata attraversa il torrente.

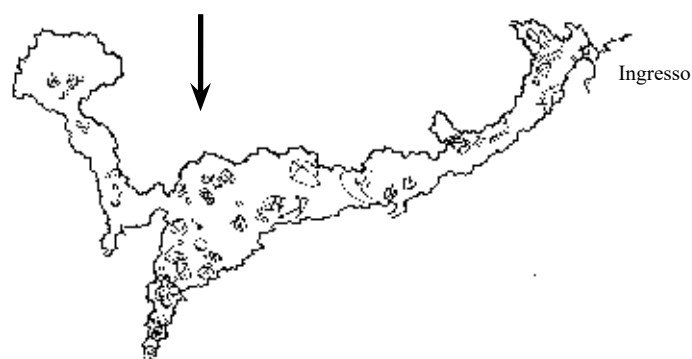
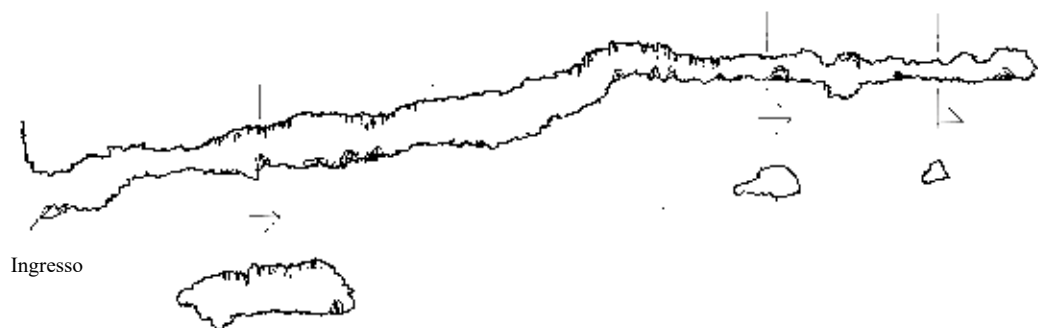
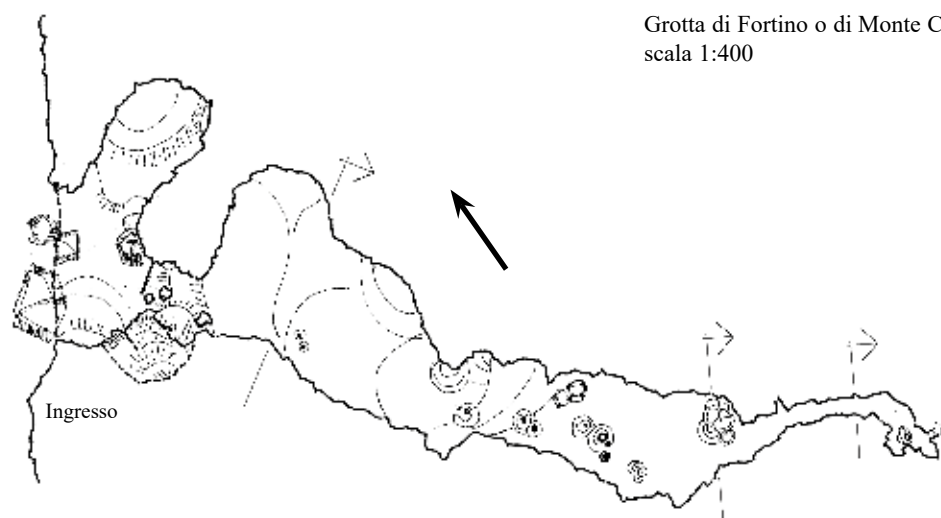
All'ingresso sulla destra, un cunicolo permette di raggiungere una saletta concrezionata inferiore, bassa, che è collegata all'esterno attraverso un pertugio visibile fra i massi dell'ingresso, mentre il percorso principale prosegue, in direzione SE, per una sessantina di metri in leggera salita e con un ricco concrezionamento.

Nel salone d'ingresso è presente, sulla sinistra, una buca connessa ad attività di scavo, probabilmente abusivo, e la volta raggiunge i 4 metri; dopo una decina di metri superato un punto più stretto, si inizia a salire sopra una vasta colata e si raggiunge il tratto più concrezionato della cavità con numerose colonne e la volta che scende a circa 2 m. La cavità si restringe verso il fondo (gli ultimi metri sono percorribili solo carponi) e termina con una bassa saletta (circa 2x2 m) dal fondo ricoperto da un potente deposito sabbioso. All'interno di queste sabbie asciutte è stato ritrovato anche un dente, probabilmente umano.



L'ingresso della Grotta di Monte Cervaro.

Grotta di Fortino o di Monte Cervaro
scala 1:400



Grotta delle Volpi
scala 1:400

È presente un piccolo cunicolo in discesa, non percorribile. Lo sviluppo complessivo della cavità è di 80 m con un dislivello positivo di 8 m.

La cavità è descritta da Ugo Rellini nel 1916 e Raffaello Battaglia nel 1929 come sito preistorico ed era già stata rilevata nel 1966 dal Gruppo Speleologico Romano; è inserita nel catasto grotte della Basilicata: per pochi metri, infatti, si apre in questa Regione.

In base alle informazioni raccolte nella zona, a questa cavità sono legate numerose leggende, la più comune è che essa attraversi tutto il Monte Cervaro per uscire a Lagonegro. Un'altra riferisce del fatto che al suo interno sia impossibile respirare e che le luci si spengano: è curioso il fatto che G. De Lorenzo nel 1911 (come riportato da BATTAGLIA, 1921), riferisca di problemi di respirazione nel tratto finale della cavità. Tali problemi non sono stati evidenziati in occasione delle nostre visite.

Buco delle volpi (Seconda grotta di Monte Cervaro)

All'altezza del km 104,850 della Strada Statale 19, si stacca una stradina asfaltata in leggera discesa che si dirige verso le case di Varco delle Chiappe alle pendici del Monte Castagnagrossa e poi verso Valemriere. Poco dopo la strada diviene bianca e prosegue in discesa: all'altezza di una ampia curva, quasi a fondo valle, nel pendio sulla sinistra, circa 15-20 metri più in alto, si apre la



L'interno della Grotta di Monte Cervaro con le caratteristiche concrezioni rossastre.

grotta. Si consiglia di lasciare l'auto nello spiazzo quasi alla fine della strada asfaltata, in corrispondenza di uno slargo dove, fra l'altro, affiorano calcari fortemente piegati ed alterati per la presenza di una linea tettonica (da questo stesso spiazzo, inoltre, scendendo sulla destra, si raggiunge il sentiero che porta alla Grotta di Monte Cervaro).

In occasione dell'esplorazione, il pendio era libero dalla vegetazione (in quanto era in corso il taglio del bosco) ed erano facilmente individuabili i massi calcarei affioranti. Il piccolo imbocco (circa 1x1 m) si trova alla base di un affioramento roccioso di pochi metri quadrati, comunque il più visibile di questa porzione del pendio (nel momento della visita era al termine di un'area disboscata). Dal piccolo ingresso si giunge ad una prima saletta che si sviluppa soprattutto sulla destra, in salita; sono presenti molte concrezioni, in parte frantumate.

Proseguendo lungo la galleria si giunge ad un tratto riccamente concrezionato e con molti massi e concrezioni crollati. In realtà si tratta di un'unica grande sala che ora si percorre ad una quota più elevata (ed accidentata) rispetto al pavimento originale. Al termine della sala una breve e malagevole galleria in salita conduce ad una saletta finale (circa 5x5 m) riccamente concrezionata. La grotta è molto superficiale come dimostrano le molte radici presenti: è curioso il fatto che attorno ad alcune di esse si siano sviluppate alcune concrezioni.



Anfibi sono stati trovati più volte nella Grotta di Monte Cervaro.

La grotta, attualmente fossile e con scarsissimo stillicidio, mostra diverse fasi di attività durante la sua evoluzione. A testimonianza di ciò si notano numerosi massi di crollo con concrezioni, ulteriormente concrezionati, gli speleotemi “consumati” o la presenza di filamenti di radici che si sono infilate fra diversi livelli di concrezionamento staccandoli.

Tutta la cavità, lunga una settantina di metri, è frequentata probabilmente da volpi che lasciano i segni evidenti (e maleodoranti) dei loro pasti. Considerato che queste tracce sono presenti anche nei tratti più interni, è probabile che le volpi entrino da diversi accessi.

Grotta di Mariolomeo (Cp 1226)

Arrivati alla borgata di Mariolomeo, si raggiunge la fine dell’abitato ove, con una leggera salita, si giunge ad una casa di recente costruzione con un largo spiazzo. Si lasciano qui le auto e si sale lungo una larga strada bianca, che dopo pochi metri raggiunge un trivio: si prosegue lungo il sentiero di mezzo che in leggerissima salita prosegue superando con un’ampia curva un torrente. Si arriva quindi ad una prima radura cui segue uno spiazzo dal quale è possibile godere di una bella vista sulla vallata. Poco dopo il percorso comincia a scendere e si raggiunge un bivio dove si prosegue ancora in discesa.



L'ingresso del Buco delle Volpi.



Il primo tratto del Buco delle Volpi

Dopo un dislivello di una quarantina di metri il sentiero taglia un canalicolo e, poco dopo, si giunge all'ingresso della cavità che si apre nel complesso calcareo "inferiore". Si tratta di un piccolo imbocco facilmente individuabile in quanto chiuso da un cancello di ferro. L'intero percorso richiede una trentina di minuti: il sentiero è segnato ma, in alcuni punti, malagevole ed è in questi tratti possibile sbagliare l'itinerario.

Una breve e bassa galleria (alta un metro) conduce ad una prima saletta dalla quale si raggiunge un dedalo di gallerie in salita e discesa con sabbia e argilla al fondo. Con una serie di saltini si arriva al primo tratto percorso dall'acqua: essa proviene da un ramo sulla sinistra.

Risalendolo si raggiunge un'ampia galleria (alla quale si può giungere anche attraverso un rametto fossile parallelo a quello percorso dall'acqua) che porta ad un bivio. Sulla destra un ramo conduce ad una saletta con un camino che è stato risalito arrivando così ad un'ulteriore galleria: è da questo percorso che proviene la maggior parte dell'acqua. Proseguendo lungo la ampia galleria principale, che piega verso N, si raggiunge una lunga sala riccamente concrezionata con presenza di alcune pozze d'acqua. Il salone è lungo una ventina di metri ed alto cinque. Al termine due salette, in leggera discesa, con il fondo prevalentemente sabbioso, chiudono con fessure impraticabili.



Un particolare del salone finale della Grotta di Mariolomeo.

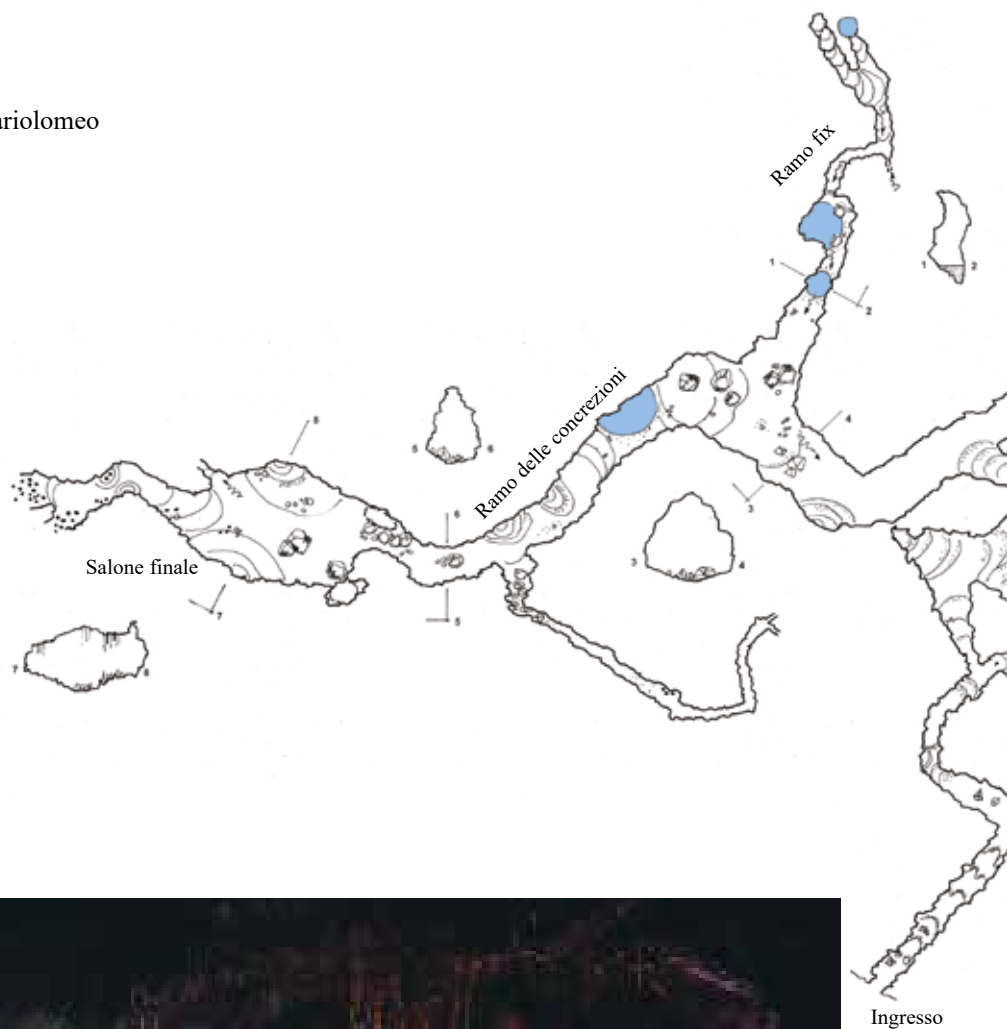
Ritornando al primo saltino con acqua è possibile a questo punto continuare il percorso seguendo l'acqua: la galleria principale prosegue in leggera discesa prima verso SW per poi piegare a NW. Si raggiunge una sala con un grande deposito di argilla e sabbia dove il corso d'acqua si perde. Il deposito di sabbia e argilla deve essere risalito e poi disceso per superare la sala e riprendere la galleria. Dopo poche decine di metri sulla destra si stacca un dedalo di gallerie che non danno adito ad ulteriori prosecuzioni (in una di queste è localizzato il camino delle rudiste cui si fa cenno nella parte dedicata alla geologia). La galleria principale prosegue, non più percorsa dall'acqua e con il fondo in sabbia e argilla, sino a raggiungere un ampio salone in salita verso E. La cavità continua poi, riducendo notevolmente la sua sezione, in discesa verso W, sino ad un ampio salone oltre il quale non è stato possibile continuare l'esplorazione. Il percorso complessivo della cavità è di oltre 500 m. Un primo rilievo della cavità era stato effettuato dal Gruppo Speleologico di Calenzano nel 1988-1989.

La cavità si apre nei calcari cretatici a stratificazione decimetrica molto fratturati per l'intensa tettonizzazione dell'area. La giacitura della stratificazione in genere immergente a sud est con una inclinazione media di 20° è visibile solo in rari tratti presso l'ingresso e presso la sala terminale. In altri casi la stratificazione è visibile per la presenza di rudiste che talvolta



Concrezionie nella Grotta di Mariolomeo.

Grotta di Mariolomeo
scala 1:1000



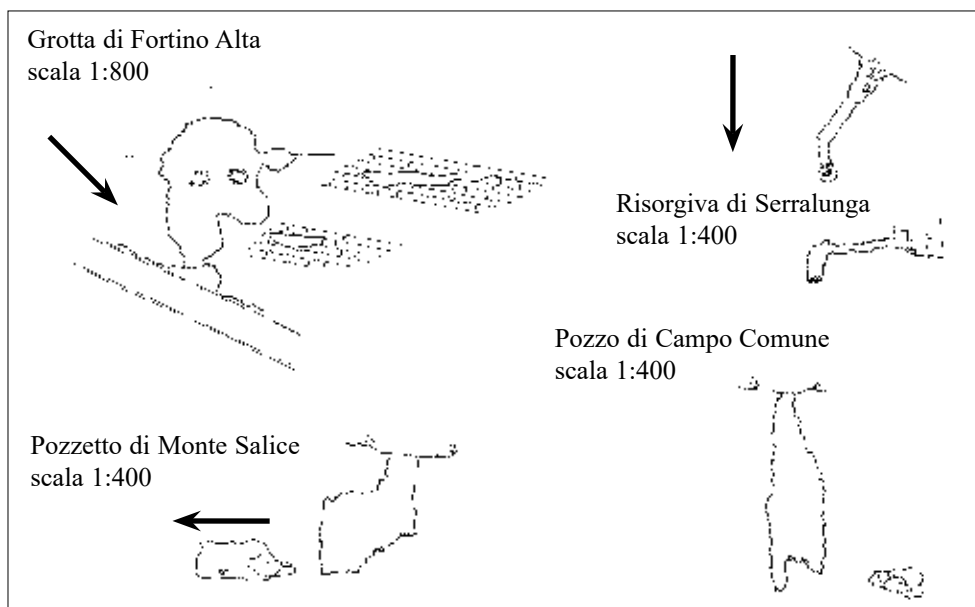
Il salone della Grotta di Mariolomeo.



Concrezioni nella Grotta di Mariolomeo.



L'ingresso della Grotta di Mariolomeo-



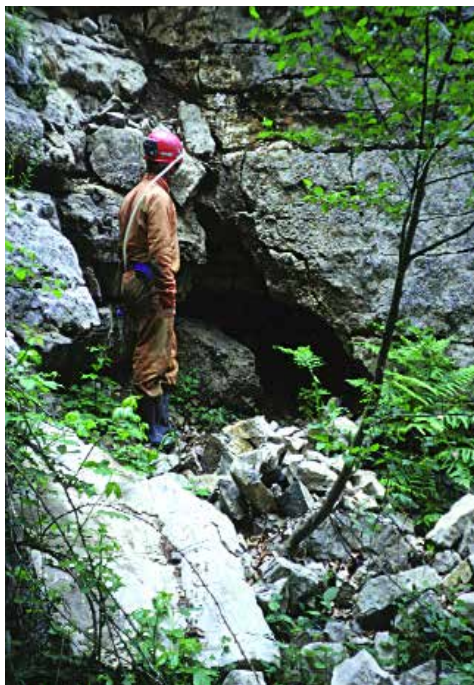
risultano integre ed in rilievo rispetto la pareti per erosione selettiva. In particolare presso il camino delle rudiste e presso la penultima sala del ramo della faglia sono visibili sulle pareti ottimi esemplari di rudiste in posizione di vita su strati a potenza decimetrica particolarmente compatti.

Nella cavità sono presenti numerosi piani di faglia, tra queste linee la più importante sembra essere quella che taglia le due sale terminali del ramo appunto della faglia, questo piano ben visibile è contraddistinto da ampie striature e possiede direzione nord ovest sud est ed inclinazione di circa 60° . Lo sviluppo della cavità è chiaramente influenzato dalla tettonica che ne determina direzione ed ampiezza delle sale. La roccia particolarmente fratturata nel settore settentrionale ha dato adito alla formazione di sale di crollo colme di detrito sul fondo e a una generale instabilità dell'area ove le forme ipogee sono mascherate da crolli recenti. Per quanto concerne la speleogenesi, si ritiene che la grotta si sia formata per una perdita laterale del rio attualmente ubicato ad una cinquantina di metri di dislivello più in basso. La grotta oramai fossile è percorsa da un piccolo rio che si perde nel detrito di fondo, numerose sono invece le conche e le vaschette alimentate da stillicidio.

Nella cavità sono visibili tre livelli freatici ben distinti, il più antico caratterizzato da condotte con diametro di 2 metri, il secondo quello più ampio e percorribile caratterizzato da un andamento lievemente meandreggiante con canali ampi e sale, il terzo più profondo si situa circa 30 metri più in basso risulta difficilmente percorribile ed è collegato da pozzi epigenetici

generalmente colmi di materiale detritico. Numerosi sono anche i camini difficilmente risalibili per le scadenti caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso.

Nella grotta sono abbondanti e diffusi i depositi di argilla rossa che in genere non superano il metro di spessore. Su depositi argillosi e clastici stanno crescendo stalagmiti particolarmente numerose nel ramo delle concrezioni. Il colore degli speleotemi va dal bianco all'arancione carico, impostati lungo fratture della volta costituiscono le quinte di uno scenario particolarmente suggestivo nella sala terminale del Ramo delle Concrezioni.



L'ingresso della Grotta di Fortino Alta.

Grotta di Fortino Alta (Cp 1258)

Stretta cavità di interstrato, che si apre lungo una pista forestale a SW di Fortino. Un basso imbocco conduce ad una sala larga una decina di metri, ma con altezza media di circa 1 m; solo in un tratto l'altezza del soffitto raggiunge i 2 metri; il fondo è costituito da ciottoli a spigoli vivi. La cavità presenta a sud una piccola colata stalagmitica, ma non è più attiva; è stata notata la presenza di alcuni pipistrelli.

Grotta di Campo Comune (Cp 817)

Superato il paese di Battaglia, subito dopo una ancona con un Cristo, all'altezza di un tornante si apre un ampio spazio ove è localizzato un deposito di immondizia. Dallo spiazzo è possibile osservare la parete ove si apre la Grotta di Sarote. Nello spiazzo ci si porta subito a destra ove, all'inizio di una breve discesa che conduce ad ulteriore pianoro, si apre, all'interno del complesso calcareo "superiore", questo pozzetto coperto da un masso per impedire cadute accidentali. Al fondo è presente una grande quantità di immondizia.

Risorgiva di Serralunga (Cp 425)

Superata la contrada Affonatore, a sud di Fortino, si prosegue a S. La strada diviene bianca e la si segue in salita. Al primo bivio si segue a destra e



L'ingresso della Risorgiva di Serralunga.

a quello successivo di nuovo a destra. Quando la strada spiana si raggiunge la valle chiusa di Vallepiana, un'area di incomparabile bellezza.

Si scende sulla destra e poi si taglia a mezza costa attraverso la faggeta incontrando numerosi affioramenti rocciosi ben carsificati. Alla base di una paretina fortemente incisa, si nota un alveo con presenza di detriti rocciosi. In corrispondenza di questa incisione si apre la piccola risorgiva. La sezione è ridotta; dopo pochi metri la galleria, dal fondo detritico, termina in un pozzetto con presenza di argilla alle pareti. Questa piccola cavità raccoglie le acque drenate da una ampia frattura. Da quanto riferito essa entra in piena solo in caso di piogge eccezionali.

Pozzetti di Monte Salice (Cp 566)

Poco prima del termine della strada asfaltata di Affonatore, si stacca sulla destra, all'altezza di una casa, una strada asfaltata nei primi metri e poi bianca che segue per un lungo tratto un alveo. Dopo un percorso in salita, all'altezza di un bivio, quando la strada principale prosegue sulla sinistra, a destra si stacca una mulattiera in piano che raggiunge subito l'alveo di un torrente. Sulla parete a sinistra si aprono, uno accanto all'altro, due pozzetti che i pastori hanno coperto con tronchi e rami. Il primo, profondo pochi metri, presenta una sezione particolarmente stretta, il secondo, più agevole, conduce con un saltino di 5 m ad un fondo coperto da detrito.

Area di Sanza

Grotta di Riotorto (Cp 528)

Poco prima di raggiungere Sanza, lungo la strada statale 517 che segue in questo tratto il Fiume Bussento, si stacca sulla destra una stradina asfaltata che attraversa una serie di appezzamenti ed aree coltivate. Si raggiunge la valletta del Riotorto che piega verso sud ed "entra" in questa cavità di assorbimento. Da Sanza

si segue la strada comunale di San Vito per la località “Il Lago”, e dopo un paio di chilometri (il transito con la macchina è consentito solo con una autorizzazione) si gira a destra lungo una carrareccia che piega ulteriormente a destra quando incontra il pendio del colle a poche decine di metri dal punto - facilmente individuabile - in cui l'alveo entra nella cavità. In questa curva c'è un piccolo slargo per lasciare la macchina. La grotta è visitabile, ovviamente, solo con l'alveo del torrente asciutto: questa è la condizione normale del Riotorto, ma in caso di piogge particolarmente intense l'alveo e la grotta si riempiono quasi completamente. Secondo quanto riferito da alcuni abitanti della zona, un paio di volte all'anno la grotta si riempie completamente, viene allagato tutto l'alveo sino a trasformare l'area circostante in un lago che permane per alcuni giorni.

L'ampio portale (circa 6x6 m) semicircolare conduce al primo tratto di cavità, in leggera discesa, piuttosto ampio (con altezza massima di circa 10 m) e coperta da massi di crollo anche di grandi dimensioni. Dopo una sessantina di metri la cavità piega verso S e si restringe con la presenza di un primo laghetto che, bagnandosi in condizioni normali sino alla vita, si può superare con facilità: sulla destra un cunicolo collega questa cavità con il ramo superiore (“Riotorto 2”).

L'ampia galleria prosegue in direzione S con la presenza del primo lago-sifone il cui superamento, in condizioni di magra, è facile (è comunque necessario bagnarsi). Superate altre piccole pozze, si giunge al secondo lago sifone, a circa 180 m dall'ingresso: per superarlo è necessario, in condizioni di magra, immergersi quasi completamente. Un ampio tratto di galleria conduce al sifone finale. In occasione della campagna del 2006 è stata effettuata una immersione da parte di uno speleosub nel sifone finale. È stato così possibile individuare una prosecuzione con presenza di una prima campana d'aria mentre sono necessarie ulteriori esplorazioni per superare completamente il sifone che, comunque, risulta percorribile. Un primo rilievo - piuttosto sommario - era stato realizzato da A. Eraso e C. Belleco nel 1960.



Il punto in cui il fiume entra nella Grotta di Riotorto e, in alto, l'ingresso del ramo superiore.



L'area di Riotorto: la macchia più scura nella vegetazione indica l'area dell'ingresso della cavità.



Grotta di Riotorto
scala 1:600



Uno dei laghi-sifone interni della Grotta di Riotorto.



Tutto il percorso della grotta appare costellato di oggetti di provenienza esterna: dai frammenti di alberi ai numerosissimi contenitori di plastica (un numero impressionante galleggia nell'ultimo sifone). In occasione della campagna del giugno 2006 è stato effettuato un radicale intervento di pulizia con trasporto all'esterno di cinque grandi sacchi pieni di immondizia (soprattutto polistirolo e bottiglie di plastica).

Molti sono anche gli animali presenti: oltre ad alcuni coleotteri chiaramente esterni, alcuni anfibi sono stati rinvenuti, in perfette condizioni, all'altezza del sifone finale ove è stato individuato anche un piccolo pesce, chiaramente di fiume.

Differentemente da quanto emerso per le Grotte di Vottarino, pur sviluppandosi in una condizione geologica analoga, non è ben chiaro l'andamento del reticolo idrico sotterraneo e, quindi, dove le acque raccolte da questa cavità vengano a giorno. Il tratto conosciuto di cavità si dirige, genericamente, verso SE ma la morfologia del territorio è tale da non evidenziare in quest'area le possibili uscite; è stato da alcuni autori ipotizzato anche che il sistema vada ad alimentare il Torrente Bussento. Dal punto di vista evolutivo si nota la presenza di numerosi gruppi di concrezioni oramai completamente alterati e che evidenziano l'esistenza di una fase in cui la grotta non veniva mai allagata e che ha permesso l'impostarsi di una normale attività di concrezionamento.



L'intervento di pulizia del sifone finale della Grotta di Riotorto.

Grotta di Riotorto (Ramo superiore)

Alcuni metri sopra l'ingresso della Grotta di Riotorto è localizzata un'altra imboccatura, facilmente individuabile, che conduce ad una saletta.

Da qui si stacca una galleria meandreggiante, in forte discesa e dal fondo argilloso, che porta ad una strettoia, superata la quale si giunge all'interno della Grotta di Riotorto 1, alla fine del primo lago. Nella grotta sono stati individuati alcuni pipistrelli.

Grotta del Lago

Nella piana a S di Sanza un breve ruscello, che raccoglie una piccola sorgente temporanea, termina in un inghiottitoio che è stato poi sistemato, cementato e chiuso con pietre e non è più percorribile.

Evoluzione del carsismo

Richiamandosi a quanto detto nei paragrafi iniziali l'area centro occidentale del territorio di Casaletto Spartano fa capo al sistema sotterraneo che alimenta il Bussento ma in questo settore rientrano solo cavità secondarie o perlomeno non più attive.

Poco al di fuori di questo bacino sotterraneo si aprono le tre grotte di Vottarino che mostrano le stesse caratteristiche di "cavità passante", un fatto



L'area di Vottarino-Cerreta.



Un taglio stradale che testimonia della precedente presenza di una cavità carsica.

generalmente raro in campo speleologico tanto più se vi sono tre sistemi di questo tipo nel raggio di meno di un chilometro. Solo Vottarino 1 è completamente percorribile mentre il collegamento fra ingressi e uscite degli altri due sistemi carsici è rappresentato da stretti sifoni, quasi completamente inghiaiati. Nel primo tratto delle cavità la giacitura degli strati appare sostanzialmente orizzontale mentre più all'interno essi appaiono debolmente inclinati verso N.

L'area di Cerreta si presenta, così, da un punto di vista geologico e speleologico come una delle più interessanti del territorio comunale; in questa zona infatti affiorano formazioni flyschoidi sovrastanti calcari eocenici compatti a giacitura sub orizzontale.

Gli abitati sorgono sui depositi marnoso arenacei del flysch, su morfologie molto arrotondate per l'elevata erodibilità dei litotipi e per l'assetto giaciturale; in queste zone il cappellaccio di alterazione della formazione, il colluvium e l'eluvium hanno consentito la formazione di suoli limo sabbiosi molto spessi ed ottimali per la pratica agricola a differenza dei rilievi circostanti completamente calcarei e pressochè privi di suolo. Verso nord infatti una faglia importante sconvolge l'assetto orizzontale della formazione con la presenza di scaglie calcaree alternate a strati marnoso arenacei a contatto con calcari cretaciici molto tettonizzati ben visibili lungo la strada per Pozzi Monaci.

Da un punto di vista speleogenetico le condizioni sono divenute particolarmente interessanti in seguito all'asportazione dei termini marnoso-arenacei nel settore prossimo al bordo della forra del Rio di Casaletto. L'affiorare dei calcari eocenici sottostanti ha permesso alle acque dei versanti di infossarsi nella compagine calcarea. Le cavità mostrano infatti caratteristiche simili, possiedono infatti un inghiottitoio marcato presente alla fine di una valle cieca, i vani si sviluppano lungo i piani di strato. La stratificazione suborizzontale con la presenza di bancate metriche compatte ha favorito la formazione delle cavità; le acque che si inabissano, dopo aver seguito l'andamento della stratificazione, riemergono al margine sommitale della forra con dislivelli minimi inferiori ai 15 metri.

All'interno delle grotte sono sempre visibili gli stadi evolutivi del sistema contrassegnati da marcati solchi sulle pareti, si notano fino a 5 livelli probabilmente correlati a variazioni climatiche. Il primo stadio è sempre contraddistinto dalla presenza di condotte di tipo vadoso talora in pressione.

L'andamento delle cavità è condizionato dalla tettonica, lo sviluppo delle grotte, tuttavia, tende a seguire più le diaclasi che le faglie poco significative in questo tratto.

I settori di valle delle Grotte Vottarino 2 e 3 presentano una sequenza di sifoni dal fondo ghiaioso o sabbioso ed un sifone centrale sempre colmo d'acqua che impedisce il collegamento speleologico dei tratti di cavità. I sifoni di valle possiedono la morfologia di condotte ellittiche con l'asse maggiore allungato lungo la superficie dei piani di strato e vistosi scallops sulle pareti. Nel Vottarino 2 presso l'ingresso sono presenti lembi di depositi clastici lungo le pareti fino a circa metà dell'altezza dei condotti, i depositi costituiti da elementi marnoso arenacei poco arrotondati in matrice sabbiosa sono a contatto con colate stalagmitiche e stalagmiti a testimonianza di un passato recente probabilmente correlato alla ostruzione del sifone principale.



Vottarino 3: la tipica sezione a serratura che indica una fase "in pressione" (condotta forzata) ed una successiva "a pelo libero" (vadosa) nell'evoluzione idrica del sistema sotterraneo.

Tutta la parte alta della cavità presenta tracce di argilla sulle pareti e sul soffitto che indicano la completa sommersione dei vani in occasione della ostruzione del sifone. Nella cavità sono presenti anche resti ossei di probabili ovini, testimonianze locali confermano la pratica un tempo in uso di gettare carcasse di animali nelle cavità.

Delle altre grotte dell'area di grande interesse è il sistema di Mariolomeo, percorso nel tratto iniziale da due sistemi idrici che poi convergono, e caratterizzato da una parte centrale e finale ricca di depositi di riempimento limoso argillosi, che testimoniano la complessa evoluzione della cavità, già descritta nel relativo paragrafo.

Ringrazimenti

Un particolare ringraziamento ai soci del Circolo che hanno collaborato nelle numerose campagne di ricerca, alle autorità locali ed ai nostri amici del Cilento, al Catasto Grotte della Campania per la sua disponibilità e ad Alberto Palumbo per la restituzione grafica dei rilievi.

Bibliografia

- BATTAGLIA R., 1929 - La Grotta di Controne. Appunti sulla speleologia del Cilento e della Lucania. *Le Grotte d'Italia*, III, 3: 148-158.
- GIAFFERI P., 1986 - Il Vottarino. *Notiziario dello Speleo Club Roma*, 7: 27-30.
- IACCARINO G., GUIDA D. & BASSO C., 1988 - Caratteristiche idrogeologiche della struttura carbonatica di Morigerati (Cilento meridionale). *Mem. Soc. Geol. It.*, 41(1988): 1065-1077, Roma.
- RUSSO N., DEL PRETE S., GIULIVO I. & SANTO A., Grotte e speleologia della Campania. Atlante delle cavità naturali. *Elio Sellino Ed.*
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1970 - Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, foglio 210, Lauria.
- SCANDONE P., 1972 - Note illustrative alla Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 199, Potenza e foglio 210, Lauria.
- SGROSSO, 1982 - Il significato delle calciruditi di Piaggine nell'ambito degli eventi del Miocene inferiore dell'Appennino Campano-Lucano. *Boll. Soc. Geol. It.*, 100.
- SEGRE A.G., PATRIZI S., CERRUTI M. & FRANCHETTI C., 1954 - La seconda campagna speleologica al Bussento. *Notiziario del Circ. Spel. Romano*, 7: 1-11.
- STOCH F., 2006 - La fauna delle acque sotterranee dell'area di Casaletto Spartano (Campania). *Mondo Sotterraneo*, 29 (1-2): 83-95.

FABIO STOCH

LA FAUNA DELLE ACQUE SOTTERRANEE DELL'AREA DI CASALETTO SPARTANO (CAMPANIA)

RIASSUNTO - Vengono illustrati i risultati delle indagini condotte sulla fauna delle acque sotterranee del Cilento nell'area di Casaletto Spartano. I primi risultati ottenuti consentono non solo di delineare con maggior precisione il quadro faunistico della regione Campania, ma permettono anche di formulare alcune ipotesi sull'origine della sua fauna stigobia.

ABSTRACT - The results of a faunistic survey on the groundwaters of Cilento in the area of Casaletto Spartano are reported. The preliminary results allow to increase our knowledge on the subterranean fauna of Campania region and to advance some hypotheses dealing with the origin of its stygofauna.

Premessa

Nel complesso la fauna cavernicola della Campania è poco conosciuta, ed ancor più scarsi sono i dati riferibili alle acque sotterranee della regione. Le informazioni sinora edite sono riportate nei lavori di sintesi di CAPOLONGO et al. (1974) e CAPOLONGO (1989, 2005); per quanto attiene ai crostacei, gruppo tassonomico nettamente dominante nelle acque sotterranee, gli scarsi dati disponibili sono sintetizzati nei contributi di BERERA et al. (2005) per i copepodi arpatticoidi, STOCH (2005) per i copepodi ciclopoidi e RUFFO & STOCH (2005) per gli anfipodi. In questo quadro di scarse conoscenze faunistiche rivestono pertanto particolare interesse i risultati delle indagini condotte sulla fauna delle acque sotterranee del Cilento nell'area di Casaletto Spartano insieme con Gianfranco Tomasin e gli speleologi del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano. La descrizione geografica dell'area e la sua idrologia sotterranea sono illustrate da MUSCIO et al. (2006) ai quali si rimanda.

Metodi di indagine e stazioni campionate

Nel giugno 2004 sono state campionate due delle principali cavità (Grotta di Mariolomeo e Vottarino 1) dell'area di Casaletto Spartano con circolazione idrica interna ed un pozzo artificiale localizzato in un'area flyschoides situata a monte delle Grotte di Vottarino. Dettagli sulle caratteristiche dell'area e delle grotte visitate sono forniti nell'articolo già citato e pubblicato in questa stessa rivista.

Le ricerche nelle acque carsiche sotterranee sono state effettuate sia mediante caccia a vista, sia mediante retino da plancton immanicato con vuoto di maglia di 100 μm . Con questo strumento sono stati effettuati i prelievi sia nei laghetti che nei ruscelli sotterranei, posizionando la bocca (sezione a semicerchio, diametro 22 cm) controcorrente e rimuovendo il detrito a monte. Nelle vaschette di stillicidio i prelievi sono stati eseguiti aspirando l'acqua con una peretta di gomma (per i gours di dimensioni più esigue), o mediante un tubo di gomma e riversando l'acqua nel retino.

Gli organismi raccolti sono conservati in alcol 75° glicerinato al 10%; i crostacei, che costituiscono la quasi totalità degli organismi raccolti (il resto della fauna comprende una decina di esemplari di oligocheti, mancando del tutto rappresentanti di altri gruppi tassonomici), sono stati determinati a livello specifico dall'autore. Esemplari selezionati degli organismi di più minute



Campionamenti nella Grotta di Mariolomeo.

dimensioni sono stati completamente dissezionati e montati per l'osservazione microscopica in vetrini con glicerina.

Vengono di seguito elencati i microhabitat campionati in ogni singola cavità, e viene riportato l'elenco del materiale raccolto. Le sigle adottate sono le seguenti: m = maschio; f = femmina; cp = copepodite; es = esemplari.

1. Grotta di Mariolomeo (1226 Cp/SA), 13.VI.2004

Coordinate UTM ED50 WE 58395 45332 (ingresso)

La grotta, che si sviluppa per circa 500 metri, è interessata da una circolazione idrica prevalentemente vadosa; le acque sono convogliate in un ruscelletto che percorre il ramo Sud della cavità, dove sono localizzati anche alcuni laghetti.

Dati chimico-fisici raccolti nel ruscello: temperatura: 10.6°C; conducibilità elettrica: 349 $\mu\text{S}/\text{cm}$; pH = 8.0; potenziale redox: 91 mV.

1.a. Vaschette di stillicidio in concrezione nel salone del ramo Nord. Harpacticoida: *Bryocamptus (Rheocamptus) typhlops* (Mrázek, 1893), 1 f. Cyclopoida: *Speocyclops italicus* Kiefer, 1938, 1 cp f.

1.b. Ruscello e laghetti del ramo Sud. Harpacticoida: *Moraria (Moraria) denticulata* Chappuis, 1938, 2 ff, 1 cp f. Cyclopoida: *Diacyclops paolae* Pesce & Galassi, 1987: 10 es; *Speocyclops italicus* Kiefer, 1938, 1 f. Amphipoda: *Niphargus* sp. A sensu Ruffo & Stoch, 2005: 6 es.



Localizzazione delle cavità naturali e del pozzo interessati dai campionamenti.

2. Inghiottoio Il Vottarino - Vottarino 1 (1065 Cp/SA), 14.VI.2004

Coordinate UTM ED50 WE 53658 47433 (ingresso superiore)

Si tratta di una cavità “passante” percorsa da un ruscello che, al contatto tra substrati flyschoidi e litotipi carbonatici, entra in un inghiottitoio, attraversa i calcari e ne fuoriesce per gettarsi poi nel torrente Canale di Varco, affluente del Torrente Bussentino. Nell’attraversare il massiccio carbonatico, la cavità raccoglie anche acque di stillicidio che formano rivoletti lungo le pareti e microgours.

Dati chimico-fisici raccolti nel ruscello: temperatura: 12.3°C; conducibilità elettrica: 583 μ S/cm; pH = 8.2; potenziale redox: 76 mV.

2.a. Rivoli di stillicidio e microgours in concrezione. Harpacticoida: *Bryocamptus* (*Rheocamptus*) *pygmaeus* (Sars, 1863);, 10 es; *Bryocamptus* (*Rheocamptus*) *tatrensis* Minkiewicz, 1916, 1f; *Elaphoidella plutonis* Chappuis, 1938, 3 ff; *Maraenobiotus vejdo-vskyi* Mrázek, 1893, 1 m, 1 cp f; *Nitocrella psammophila* Chappuis, 1954, 1 f, 2 cp f; *Phyllognathopus viguieri* s.l. (Maupas, 1892), 1 m, 1 cp f. Cyclopoida: *Diacyclops languidoides goticus* (Kiefer, 1931), 1 f; *Speocyclops italicus* Kiefer, 1938, 1 m, 3 ff.

2.b. Ruscello sotterraneo. Harpacticoida: *Attheyella* (*Attheyella*) *crassa* (Sars, 1863), 2 ff; *Bryocamptus* (*Rheocamptus*) *pygmaeus* (Sars, 1863), 11 es; *Nitocrella psammophila* Chappuis, 1954, 1 m, 1 f. Cyclopoida: *Tropocyclops prasinus* (Fischer, 1860), 1 f; *Paracyclops imminutus* Kiefer, 1929, 23 es; *Diacyclops languidoides goticus* (Kiefer, 1931), 13 es; *Diacyclops paolae* Pesce & Galassi, 1987, 1 m; *Speocyclops italicus* Kiefer, 1938, 1 m, 1 f, 1 cp f.

3. Pozzo artificiale in Contrada Vallefrassino, 14/6/2004

Coordinate UTM ED50 WE 53288 47966

Si tratta di un pozzo, protetto da una portella in legno, situato lungo la carrareccia in discesa che parte dalla contrada; è scavato interamente in terreni flyschio-idi, ai margini dei calcari.

Profondità: m 4, di cui m 3 invasi dall’acqua. Dati chimico-fisici raccolti: temperatura: 23.0°C; conducibilità elettrica: 946 μ S/cm; pH = 7.2; potenziale redox: 106 mV

I prelievi hanno fornito i seguenti dati faunistici: Harpacticoida: *Attheyella* (*Mrazekiella*) *paranaphtalica* Pesce & Galassi, 1988, 1 f. Cyclopoida: *Tropocyclops prasinus* (Fischer, 1860), 1 m; *Diacyclops bisetosus* (Rehberg, 1880), 2 ff.

Osservazioni sulle specie raccolte

Viene riportato di seguito l’elenco delle specie raccolte, completo di autore e data di descrizione; per ogni specie vengono riportate le sigle della categoria ecologica di appartenenza (sb = stigobio; sf = stigofilo; sg = stigosseno); le specie esclusive di acque sotterranee (stigobie) sono inoltre contrassegnate con un asterisco.

Successivamente, per ogni specie, vengono riportate:

- a) le citazioni bibliografiche complete di sinonimia, riferite alla sola Campania;
- b) cenni sulle preferenze ecologiche;
- c) cenni sulla distribuzione in Italia.

Lista faunistica

Copepoda Harpacticoida

Famiglia Phyllognathopodidae

Phyllognathopus viguieri s.l. (Maupas, 1892) (sf)

Famiglia Ameiridae

(*) *Nitocrella psammophila* Chappuis, 1954 (sb)

Famiglia Canthocamptidae

Attheyella (*Attheyella*) *crassa* (Sars, 1863) (sf)

(*) *Attheyella* (*Mrazekiella*) *paranaphtalica* Pesce & Galassi, 1988 (sb)

Bryocamptus (*Rheocamptus*) *pygmaeus* (Sars, 1863) (sf)

Bryocamptus (*Rheocamptus*) *tatrensis* Minkiewicz, 1916 (sf)

Bryocamptus (*Rheocamptus*) *typhlops* (Mrázek, 1893) (sf)

(*) *Elaphoidella plutonis* Chappuis, 1938 (sb)

Maraenobiotus vej dovskyi Mrázek, 1893 (sf)

(*) *Moraria* (*Moraria*) *denticulata* Chappuis, 1938 (sb)

Copepoda Cyclopoida

Famiglia Cyclopidae

Tropocyclops prasinus (Fischer, 1860) (sg)

Paracyclops imminutus Kiefer, 1929 (sf)

Diacyclops bisetosus (Rehberg, 1880) (sg)

(*) *Diacyclops languidoides goticus* (Kiefer, 1931) (sb)

(*) *Diacyclops paolae* Pesce & Galassi, 1987 (sb)

(*) *Speocyclops italicus* Kiefer, 1938 (sb)

Amphipoda

Famiglia Niphargidae

(*) *Niphargus* sp. A sensu Ruffo & Stoch (2005) (sb)

COPEPODA HARPACTICOIDA

Phyllognathopus viguieri s.l. (Maupas, 1892)

Citazioni: *Viguiella coeca* Chappuis, 1938: Grotta di Pertosa (1 Cp/SA), Monti Alburni

Specie stigofila, spesso pedostigofila, muscicola e interstiziale. Ritenuta a torto cosmopolita, si tratta in realtà di un complesso di specie che necessita di essere revisionato.

Nitocrella psammophila Chappuis, 1954

Specie stigobia, endemica italiana. Si tratta di un arpatticoide ampiamente diffuso nell'ambiente interstiziale dei ruscelli sotterranei nelle grotte e dei corsi d'acqua della Pianura Padana, e segnalato in pozzi appenninici dell'Emilia Romagna ed Umbria come *Nitocrella morettii* Pesce, 1984 (i cui caratteri differenziali rientrano nella variabilità di *N. psammophila*). La specie è nuova per la fauna della Campania; l'area di Casaletto Spartano viene pertanto a costituire il limite meridionale del suo areale di distribuzione.

Attheyella (Attheyella) crassa (Sars, 1863)

Specie substigofila, ubiquista, a distribuzione asiatico-europea, spesso riscontrata nei più svariati ambienti sotterranei, incluse le grotte, dove si riproduce con regolarità. Ampiamente distribuita in Italia, la mancanza di segnalazioni bibliografiche per la Campania deriva sicuramente da carenza di ricerche. Nel corso delle presenti indagini è stata rinvenuta nell'inghiottitoio Vottarino 1.

Attheyella (Mrazekiella) paranaphtalica Pesce & Galassi, 1988

Specie stigobia, endemica italiana. Distribuita ampiamente nelle acque sotterranee dell'Italia peninsulare (Toscana, Lazio, Abruzzo, Basilicata) e della Sicilia, non ancora segnalata per la Campania. Sinora rinvenuta in acque sotterranee non carsiche, in pozzi e nell'ambiente interstiziale iporreico; il reperto nell'area di Casaletto Spartano (Contrada Vallefrassino) non fa eccezione, trattandosi di un pozzo situato in terreno flyschoidale.

Bryocamptus (Rheocamptus) pygmaeus (Sars, 1863)

Citazioni: *Bryocamptus pygmaeus* Parenzan, 1951: Grotta alle Fontanelle (21 Cp/NA), Vico Equense; Parenzan, 1953: Grava di Vesolo (187 Cp/SA), Laurino. Specie substigofila, ubiquista, presumibilmente olartica, ampiamente diffusa nelle acque di superficie e sotterranee italiane, incluse le grotte. Nel corso delle presenti ricerche è stata rinvenuta nell'inghiottitoio Vottarino 1.

Bryocamptus (Rheocamptus) tatrensis Minkiewicz, 1916

Specie substigofila, ad ampia distribuzione in Europa e nell'Italia settentrionale dove frequenta le più svariate tipologie di acque sotterranee. La mancanza di segnalazioni per l'Italia centro-meridionale è sicuramente dovuta alla sua confusione con l'affine *Bryocamptus (Rheocamptus) zschokkei* (Schmeil, 1893); la mancanza di segnalazioni per la Campania è dovuta invece a carenza di ricerche. Un solo esemplare di sesso femminile è stato rinvenuto in rivoli di stillicidio nell'inghiottitoio Vottarino 1.

Bryocamptus (Rheocamptus) typhlops (Mrázek, 1893)

Specie eustigofila, ampiamente distribuita in Europa; tutte le segnalazioni per l'Italia si riferiscono a grotte o all'ambiente interstiziale. Frequente nell'Italia settentrionale, era sinora nota per gli Appennini solo in Abruzzo. La segnalazione per la Grotta di Mariolomeo, ove è stata trovata in acque di percolazione, estende sensibilmente il suo areale verso Sud.

Elaphoidella plutonis Chappuis, 1938

Citazioni: *Elaphoidella plutonis* Chappuis, 1938: Grotta di Castelvita (2 Cp/SA) e Grotta di Pertosa (1 Cp/SA), Monti Alburni; *Elaphoidella plutonis quadrispinosa* Chappuis, 1938: Grotta di Pertosa (1 Cp/SA), Monti Alburni; *Elaphoidella plutonis plutonis* Galassi, 1997b: Grotta di Pertosa (1 Cp/SA), Monti Alburni

Specie stigobia, endemica italiana. Descritta originariamente per le grotte di Castelvita e di Pertosa (in quest'ultima un tempo segnalata anche con la ssp. *quadrispinosa*, non ritenuta più valida), il suo areale di distribuzione va dall'Umbria alla Sicilia (in varie località è stata riportata come *Elaphoidella rossellae* Pesce, Galassi & Apostolov, 1987, suo sinonimo). Tre esemplari (di cui uno ovigero) sono stati riscontrati nelle acque di stillicidio dell'inghiottitoio Vottarino 1.



Copepode arpatticoide (*Elaphoidella plutonis*, Vottarino 1, lunghezza 0,40 mm).

Maraenobiotus vej dovskyi Mrázek, 1893

Specie substigofila presente sia in ambienti di superficie che sotterranei nell'Italia settentrionale (ove è diffusa prevalentemente in laghetti, torbiere e sorgenti anche d'alta quota) e centrale (Abruzzo), dove era stata ritenuta un relitto glaciale. La sua presenza nelle acque di percolazione del Vottarino 1 in Cilento mette in dubbio quest'ultima ipotesi, e suggerisce piuttosto che la sua discontinua distribuzione in Italia sia dovuta a carenza di ricerche.

Moraria (Moraria) denticulata Chappuis, 1938

Citazioni: *Moraria denticulata* Chappuis, 1938: Grotta di Castelcivita (2 Cp/SA), Monti Alburni

Specie presumibilmente stigobia, ad ecologia sconosciuta, endemica italiana. Sinora nota solo per la Grotta di Castelcivita, dove era stata raccolta nel 1938 da H.J. Stammer in un laghetto a 2300 m dall'ingresso; da allora non è mai più stata segnalata. Il rinvenimento di tre esemplari nel ruscello della Grotta di Mariolomeo riveste pertanto grande interesse e consente di confermare la validità della specie, permettendone una prossima ridescrizione.

COPEPODA CYCLOPOIDA

Tropocyclops prasinus (Fischer, 1860)

Citazioni: *Tropocyclops prasinus* Brehm, 1909: Acque del Serapeo a Pozzuoli (NA, area vulcanica); Kiefer, 1938: Grotta della Sibilla sul Lago d'Averno (NA, area vulcanica); Parenzan, 1951: Grotta alle Fontanelle (21 Cp/NA), Vico Equense; Parenzan, 1953: Grotta della Dragonara (359 Cp/NA), Miseno

Specie stigossena, ad ampia distribuzione in Italia. Frequenta con regolarità pozzi, cisterne sotterranee e talora le grotte, ove può riprodursi.

Paracyclops imminutus Kiefer, 1929

Specie substigofila. Ampiamente diffusa nelle acque sotterranee italiane, ove è stata spesso confusa con l'affine *Paracyclops fimbriatus* (Fischer, 1853). L'assenza di citazioni di entrambe le specie per la Campania è sicuramente dovuta a carenza di ricerche. La specie è comune nel ruscello sotterraneo nell'inghiottitoio Vottarino 1, dove sono state raccolte numerose femmine ovigere.

Diacyclops bisetosus (Rehberg, 1880)

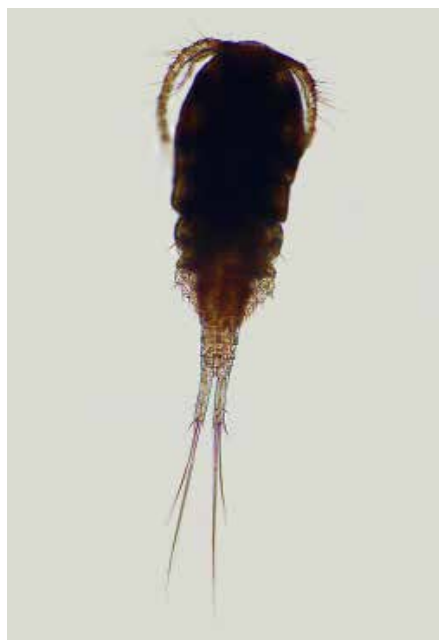
Specie stigossena, ad ampia diffusione in Italia, ove talora frequenta pozzi, grotte e cisterne sotterranee. L'assenza di citazioni per le acque sotterranee campane è sicuramente dovuta a carenza di ricerche. Due esemplari (tra cui una femmina ovigera) sono stati raccolti nel pozzo in Contrada Vallefrassino.

Diacyclops languidoides goticus (Kiefer, 1931)

Sottospecie stigobia, forse buona specie. Sinora nota con certezza solo della Slovenia e dell'Austria, sorprende il suo ritrovamento in Cilento ove è comune nell'inghiottitoio Vottarino 1. Tuttavia il complesso *languidoides* del genere *Diacyclops* comprende numerose specie il cui status tassonomico e la cui distribuzione geografica devono essere ancora chiarificati.

Diacyclops paolae Pesce & Galassi, 1987
Citazioni. *Diacyclops* cf. *languidoides* sens. lat. Kiefer, 1938: Grotta di Pertosa (1 Cp/SA) e Grotta di Castelvita (2 Cp/SA), Monti Alburni

Specie stigobia, ad ampia distribuzione nel bacino del Mediterraneo, sia in grotte che nei terreni alluvionali o in altre formazioni rocciose. Il riesame del materiale raccolto da H.J. Stammer nelle grotte dei Monti Alburni, studiato da Kiefer (1938) e depositato al Museo di Storia Naturale di Karlsruhe, ha permesso di confermare l'appartenenza degli stessi a *D. paolae*. Nel corso delle presenti ricerche la specie è stata rinvenuta nei ruscelli sotterranei di entrambe le grotte.



Copepode ciclopoide (*Diacyclops languidoides goticus*, Vottarino 1, lunghezza 0,70 mm).

Speocyclops italicus Kiefer, 1938

Citazioni. *Speocyclops italicus* Kiefer, 1938: Grotta di Castelvita (2 Cp/SA), Monti Alburni; Galassi & De Laurentiis, 2004: Grotta di Pertosa (1 Cp/SA) e Grotta di Castelvita (2 Cp/SA), Monti Alburni

Specie stigobia, endemica italiana. Descritta originariamente per la Grotta di Castelvita, il suo areale di distribuzione va dalla Toscana alla Basilicata. Vive sia nell'ambiente iporreico che freatico in terreni alluvionali, sia nelle grotte, ove frequenta prevalentemente le acque di percolazione. La specie è stata rinvenuta nella zona vadosa di entrambe le grotte campionate.

AMPHIPODA

Niphargus sp. A sensu Ruffo & Stoch (2005)

Citazioni. *Niphargus* sp. A Ruffo & Stoch, 2005: Grotta di Pertosa (1 Cp/SA) e

Grotta di San Rufo (356 Cp/SA), Monti Alburni; Grotta dell'Acqua Sonante (=Inghiottitoio Perduto dell'Acqua che Suona, 790 Cp/SA), Piaggine, Monte Cervati; Fonte presso Santa Croce, Sant'Agata de' Goti (BN), Taburno-Camposauro

Specie stigobia, endemica italiana. Si tratta di una specie del gruppo *orcinus*, nuova per la scienza ed in corso di descrizione. La specie è distribuita nelle acque carsiche sotterranee dell'Appennino meridionale, dalla Campania alla Calabria.

Considerazioni faunistiche e biogeografiche

Nell'area di Casaletto Spartano sono state rinvenute complessivamente 17 specie, delle quali 8 (pari al 47% del totale) stigobie, cioè esclusive di acque sotterranee. Si tratta di un numero ragguardevole, se si pensa che sono state sinora indagate solamente due grotte ed un pozzo. Nove specie sono nuove per la Campania ed una (indicata come *Niphargus* sp. A in RUFFO & STOCH, 2005) è nuova per la scienza, seppure già nota per altre grotte della regione.

Da un punto di vista biogeografico, sei delle otto specie stigobie sono endemiche italiane. Una sola specie (*Moraria denticulata*) è sinora nota solo del Cilento e degli Alburni, mentre le altre sono endemiti appenninici (*Attheyella*



Nuova specie di anfipode del genere *Niphargus* (Grotta di Mariolomeo, lunghezza 9 mm).

paranaphthalica, *Elaphoidella plutonis*, *Speocyclops italicus* e *Niphargus* sp. A), alpino-appenninici (*Nitocrella psammophila* e *Diacyclops languidoides goticus*), o a corologia mediterranea (*Diacyclops paolae*). Tutte le specie stigofile e stigossene sono invece ampiamente distribuite in Europa.

Le maggiori affinità faunistiche dell'area studiata si riscontrano, come ci si aspettava, con le grotte dei Monti Alburni, pur mancando alcuni importanti elementi stigobi presenti in quest'area montuosa (tra i ciclopoidi *Acanthocyclops agamus* Kiefer, 1938; tra gli arpaticoidi *Pseudectinosoma kunzi* Galassi, 1997, *Parastenocaris orcina* Chappuis, 1938 e *P. proserpina* Chappuis, 1938; tra gli anfipodi due specie di *Niphargus* del gruppo *orcinus*, *Niphargus patrizii* Ruffo & Vigna Taglianti, 1968 e *N. parenzani* Ruffo & Vigna Taglianti, 1968, entrambe però presenti nella non lontana Grotta del Bussento, 18 Cp/SA). L'assenza di queste specie nelle grotte di Casaletto Spartano può essere dovuta in parte alla minore estensione del fenomeno carsico, in parte a carenza di ricerche. Anche queste specie, tutte endemiche italiane, presentano infatti una distribuzione di tipo appenninico centro-meridionale, con l'eccezione di *Pseudectinosoma kunzi*, relitto marino di recente descrizione e sinora trovato solo nella Grotta di Castelcivita.

Il quadro biogeografico provvisorio che emerge da questa prima analisi delle acque sotterranee del Cilento conferma quanto supposto da CAPOLOGO (2005),



Grande pozza nella Grotta di Mariolomeo.

che reputa la fauna troglobia campana come povera di specie endemiche ad areale ristretto (11% del totale). Cumulando per maggior completezza la fauna stigobia del Cilento con quella degli Alburni, troviamo in queste aree due soli endemiti ristretti (14%, percentuale forse sovrastimata per carenza di indagini), ben 11 endemiti appenninici o alpino-appenninici (78.5%) ed una specie ad ampia distribuzione nel bacino mediterraneo (7%). Questo scenario, accanto alla scarsa fedeltà della maggior parte delle specie stigobie per le acque carsiche, depone a favore di un popolamento in gran parte di origine più recente rispetto a quello che si riscontra in altre aree carbonatiche studiate in Italia, quali i Monti Lessini, il Carso triestino e la Puglia, molto ricche di paleoendemiti. La storia del carsismo dell'area in esame è infatti una storia recente, poiché le rocce carbonatiche che oggi affiorano nell'Appennino campano sono state prevalentemente sommerse e/o sepolte da coltri terrigene poco permeabili per tutto l'intervallo mio-pliocenico (CINQUE & RUSSO, 2005). Le unità carbonatiche sono tornate in esposizione prevalentemente durante il Quaternario, quando il sollevarsi della catena appenninica campana e l'erosione che ha accompagnato il fenomeno hanno smantellato le coperture terrigene, consentendo lo sviluppo del carsismo ipogeo (CINQUE & RUSSO, 2005). Questi eventi paleogeografici non sono dissimili da quelli avvenuti nelle regioni limitrofe, come il Lazio, la Basilicata e la Calabria (CAPOLONGO, 2005) e possono fornire una spiegazione della forte prevalenza di endemiti appenninici nella composizione della fauna stigobia delle aree carsiche salernitane.

Bibliografia

- BERERA R., COTTARELLI V., DE LAURENTIIS P., GALASSI D.M.P. & STOCH F., 2005 - Crustacea Copepoda Harpacticoida. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 2° serie, Sezione Scienze della Vita, 16: 97-99 + CD-ROM.
- BREHM V., 1909 - Copepoden aus den phlegräischen Feldern. *Zool. Anz.*, 34 (13/14): 420-423.
- CAPOLONGO D., CANTILENA S. & PANASCI R., 1974 - Specie cavernicole di Campania. *Ann. Ist. Mus. Zool.*, 20: 34-205.
- CAPOLONGO D., 1989 - Specie cavernicole di Campania, primo aggiornamento. *Atti XV Congr. Naz. Speleologia*, Castellana Grotte, 10-13 settembre 1987: 811-840.
- CAPOLONGO D., 2005 - Le specie cavernicole della Campania. In: RUSSO N., DEL PRETE S., GIULIVO I. & SANTO A., Grotte e speleologia della Campania. *Atlante delle cavità naturali*. *Elio Sellino Ed.*: 235-246.
- CHAPPUIS P.A., 1938 - Subterrane Harpacticoiden aus Süd-Italien. *Bul. Soc. St. Cluj*, 9: 153-183.

- CINQUE A., RUSSO N., 2005 - Una regione carsica. In: RUSSO N., DEL PRETE S., GIULIVO I. & SANTO A., Grotte e speleologia della Campania. Atlante delle cavità naturali. *Elio Sellino Ed.*: 25-34.
- GALASSI D.M.P., 1997 - Little known harpacticoid copepods from Italy and description of *Parastenocaris crenobia* n. sp. (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 70 (6): 694-709.
- GALASSI D.M.P. & DE LAURENTIIS P., 2004 - Little-known cyclopoids from groundwater in Italy: re-validation of *Acanthocyclops agamus* and redescription of *Speocyclops italicus* (Crustacea, Copepoda, Cyclopoida). *Vie Milieu*, 54 (4): 203-222.
- KIEFER F., 1938 - Cyclopiden (Crust. Cop.) aus süditalienischen Brunnen und Höhlen. *Zool. Anz.*, 123 (1/2): 1-12.
- MUSCIO G., MOCCHIUTTI A. & SELLO U., 2006 - Le grotte dell'area di Casaletto Spartano (Salerno). *Mondo Sotterraneo*, 29 (1-2): 33-83.
- PARENZAN P., 1951 - Ricerche biologiche nel sistema di grotte a galleria "alle Fontanelle" (Penisola Sorrentina). *Boll. Soc. Nat. Napoli*, 60: 67-69.
- PARENZAN P., 1953 - Stato attuale della conoscenza sulla speleobiologia dell'Italia meridionale. *Actes I Congr. Int. Spéléol.*, Paris, Comm. III, Biologie: 135-150.
- RUFFO S. & STOCH F., 2005 - Crustacea Malacostraca Amphipoda. In: RUFFO S., STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 2.serie, Sezione Scienze della Vita, 16: 109-111 + CD-ROM.
- STOCH F., 2005 - Crustacea Copepoda Cyclopoida. In: RUFFO S., STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. In: RUFFO S., STOCH F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 2° serie, Sezione Scienze della Vita, 16: 93-95+CD-ROM.

ADALBERTO D'ANDREA, LUCA DORIGO, DARIO ERSETTI, ANDREA MOCCHIUTTI,
GIUSEPPE MUSCIO, UMBERTO SELLO, TRAN TAN VAN

HA LONG 2005 DIARIO DI UNA SPEDIZIONE SPELEOLOGICA IN VIETNAM

RIASSUNTO - Nell'ottobre del 2005 un gruppo di sei soci del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano ha effettuato una serie di esplorazioni nel Carso a coni dell'area della Baia di Ha Long nel Nord del Vietnam. Sono state visitate una decina di cavità raccogliendo dati di carattere geologico e biospeleologico.

ABSTRACT - During october 2005 a group of six cavers of the Circolo Speleologico e Idrologico Friulano went to Ha Long Bay (North Vietnam) for some speleological explorations. About ten caves have been visited, collecting geological and biospeleological data.

Premessa

Nell'ambito delle iniziative collegate al centenario del primo numero di "Mondo Sotterraneo", il Circolo Speleologico e Idrologico Friulano aveva sin da subito individuato come fosse opportuno completare le attività con l'organizzazione anche di una spedizione all'estero. Non si trattava solo di una scelta di immagine, ma anche di un rimarcare come la rivista abbia sempre avuto una valenza internazionale tanto da ospitare, soprattutto nella prima serie, un nutrito numero di articoli dedicati ad aree carsiche fuori dai nostri confini. D'altro canto, a parte una parentesi in Tunisia, il Circolo non organizzava spedizioni complesse all'estero dal 1986-88 quando gli speleologi friulani si erano recati nella Repubblica Dominicana.

La scelta della meta era ricaduta, inizialmente, sulla Bolivia dove era stata individuata un'area carbonatica in alta quota, considerata di grandi potenzialità speleologiche; una improvvisa indisposizione della persona che rappresentava

il nostro contatto con le autorità locali ci ha consigliato di cambiare, almeno per questa occasione, la meta. È ovvio, infatti, che una spedizione all'estero deve potersi basare su forme di collaborazione corrette e certe con le autorità competenti della controparte straniera.

È stato deciso così di cambiare destinazione e, grazie alla collaborazione dell'amico Paolo Forti, siamo entrati in contatto con il prof. Tran Tan Van, del Research Institute of Geology and Mineral Resources (RIGMR) del Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE) di Hanoi, che funge da riferimento per le ricerche speleologiche in Vietnam.

La scelta di questa nazione come meta è stata poi facilitata dalla presenza in quel paese del sudest asiatico di una friulana, la prof.ssa Graziella Costa, che ha agevolato tutti i nostri contatti con la disponibilissima Ambasciata Italiana ad Hanoi.

Ciò testimonia anche la nostra decisione di seguire il codice etico relativo alle spedizioni estere, coinvolgendo le realtà locali, rendendole edotte delle ricerche e compartecipi dei risultati, differentemente da quanto troppo spesso - purtroppo - avviene: questo atteggiamento ha avuto il pieno appoggio da parte delle autorità vietnamite e ci ha anche garantito una ampia possibilità di prosecuzione delle nostre ricerche. Così un gruppo di sei speleologi friulani, si è recato nella prima settimana di ottobre del 2005 nell'area di Ha Long Bay, ad Est di Hanoi.



Alcuni dei coni carsici che punteggiano la baia di Ha Long.

Questo territorio, tutelato dall'Unesco che l'ha inserito nella lista del patrimonio dell'umanità, rappresenta un vero paradiso per gli specialisti di carsismo. I duemila isolotti che punteggiano questa stupenda baia, sono costituiti infatti da calcari datati prevalentemente al Carbonifero e costituiscono uno dei più noti esempi di "Carso a coni". Qui, poi, la presenza del mare apporta un ulteriore elemento che da un lato rende il paesaggio ancora più affascinante, dall'altro aggiunge un ulteriore protagonista al già complesso processo di formazione delle grotte.

In questi isolotti si trovano infatti numerose cavità (i termini vietnamiti per grotta sono *Hang* e *Dong*, mentre *Dao* significa isola), alcune sfruttate anche turisticamente, ma molte, anzi moltissime non ancora esplorate e che possono celare importanti informazioni per meglio comprendere come si sia sviluppato il fenomeno carsico in questa porzione del Vietnam.

Fra gli scopi della spedizione vi erano quindi l'esplorazione di alcune cavità, la definizione dell'età di formazione delle grotte, lo studio delle caratteristiche dei depositi di grotta (concrezioni, minerali ecc.) ma anche la verifica degli aspetti biospeleologici. Per queste ragioni il gruppo di speleologi friulani era formato non solo da esploratori ma soprattutto da specialisti dei vari settori: Giuseppe Muscio e Andrea Mocchiutti geologi, Luca Dorigo biologo, Umberto Sello topografo, Adalberto D'Andrea fotografo e Dario Ersetti fotografo e giornalista.



Il gruppo del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano con alcuni dei colleghi vietnamiti.

Diario di una spedizione

Partiti dall'Italia il 25 settembre, arriviamo il giorno successivo a Bangkok dove sostiamo un giorno sia per una breve visita alla città che per un primo smaltimento del jet-leg (ma soprattutto per le necessità di coincidenza dei voli avendo scelto di viaggiare solo con le linee aeree che ci garantivano di poter superare abbondantemente il limite di peso dei bagagli!).

Il 27 partiamo per Hanoi dove arriviamo in serata e troviamo Graziella Costa e Tran Tan Van a riceverci e così, nonostante le tonnellate di bagaglio - piuttosto particolare per i doganieri, di certo non abituati alle attrezzature speleologiche - non incontriamo alcun problema. Con il furgone messo cortesemente a disposizione dall'Ambasciata Italiana arriviamo in albergo, l'Army Hotel, foresteria del Ministero della Difesa.

Nella mattinata del 28 settembre ci rechiamo tutti alla sezione per le ricerche carsiche dell'Institute of Geology and Mineral Resources per il primo incontro con il dr. Tran Tan Van ed il direttore dr. Nguyen Xuan Khien. Vengono visionate le carte topografiche e geologiche, parliamo dei nostri progetti senza però passare ancora alla completa pianificazione della spedizione. In questa occasione conosciamo anche il fondatore dell'Istituto di Carsismo dr. Do Tuyet. Pranziamo in un locale caratteristico ospiti dei nostri cortesi amici vietnamiti.



Il primo incontro presso l'Istituto di Carsismo ad Hanoi e la localizzazione dell'area delle ricerche.

Il giorno successivo visitiamo la città di Hanoi, e la sera siamo tutti ospiti dell'Ambasciatore, S.E. Alfredo Matacotta Cordella e della sua gentile consorte Pamela. Nell'occasione ringraziamo tutto il personale dell'ambasciata per la loro squisita collaborazione.

Il 30 settembre durante un lungo incontro con Tran Tan Van vengono definiti i dettagli logistici della spedizione, che avrà come meta alcune delle isole della Baia di Ha Long al fine di avviare un progetto comune la cui finalità è lo studio dell'evoluzione carsica dell'area. Il progetto coinvolge da subito anche le autorità preposte al Parco della Baia di Ha Long.

1 ottobre

Finalmente, partiamo per Ha Long Bay e possiamo così conoscere i nostri colleghi Vietnamiti che ci accompagneranno durante le esplorazioni speleologiche: Thai Duy Ke (Deputy Director Karst Research Center), Do Van Thang, Doan The Anh e Hoang Anh Viet, più il nostro autista, il laotiano Duong Anh Tuan. Giungiamo dopo circa due ore di pulmino ad Hai Phong, grande porto e città industriale dove vediamo gli evidenti danni causati da un tifone che aveva, pochi giorni prima, interessato l'area. Dopo un sopralluogo ad alcuni interessanti affioramenti di rocce siluriano-devoniane assieme ad una delegazione di geologi giapponesi della Facoltà di Scienze dell'Università di Kumamoto, si parte verso il primo traghetto; con un'ora di viaggio giungiamo ad una prima isola (Cat Hai) che attraversiamo rapidamente per giungere al secondo traghetto con il quale, dopo mezz'ora, si arriva a Cat Ba, la più grande isola della Baia di Ha Long.

La attraversiamo incontrando subito evidenti fenomeni carsici come ad esempio alcune enormi doline coperte dalla fitta vegetazione tropicale. La strada prosegue e si notano diverse aperture di cavità lungo il percorso. Si giunge ad un bivio: a sinistra si scende per la baia di Cang Gia Luan, una calma insenatura pressochè disabitata con alcune piccole cavità in prevalenza di frattura. Una di queste viene visitata per una decina di metri (quota 6 m, 20° 51' 12.5", 106° 58' 54.4"). Si passa poi accanto all'ufficio del parco: è tardi e dobbiamo faticare un po' per convincere i responsabili ad accompagnarci alla Dong Trung Trang, una cavità passante semi-turistica, dalla quale usciamo attraverso il suo grande portale a notte inoltrata: il nostro primo impatto con la foresta tropicale avviene in notturna! Ci sistemiamo poi nell'Albergo Harbour Inn al villaggio di Cat Ba.

2 ottobre

La mattina, mentre l'autista ritorna indietro, noi noleggiamo una barca e ci trasferiamo con tranquillità verso Ha Long. Il viaggio è stupendo ed emozio-

nante e ci permette di osservare le isolette carsiche con gran dettaglio (cosa rara perché nella maggior parte dell'anno l'area è coperta da una fitta nebbiolina ma il tifone appena passato ha reso il cielo particolarmente terso). L'unico intoppo è dato da una sosta di un'ora per liberare l'elica da pezzi di una rete da pesca.

Lungo il tragitto visitiamo alcune fra le grotte più note dell'area: Sung Sot Cave (Hang Sung Sot, Surprise Grotto), Hang Thien Cung (Heavenly Palace) adorne di concrezioni coloratissime grazie alle luci, piuttosto fuori luogo, utilizzate per l'illuminazione e la Hang Dau Go.

Arriviamo ad Ha Long e la sera incontriamo il responsabile del parco Unesco di Ha Long Bay, Ngo Van Hung ed i suoi collaboratori particolarmente interessati alle nostre ricerche e che ci mettono a disposizione una lancia veloce per gli spostamenti nella baia e ci forniscono un programma di massima ma al quale dobbiamo sottostare. Si tratta di una soluzione più onerosa rispetto al noleggio di una barca normale (il carburante è a nostro carico ed i consumi sono notevoli) ma la velocità ci permette di raggiungere le isole in tempi brevi e garantisce così più tempo a disposizione per le esplorazioni.

In serata siamo loro ospiti ad un banchetto a base di gamberi della baia e birra tiepida (in Vietnam è raro ottenere una birra fredda o perlomeno a temperatura ideale - la servono a temperatura ambiente e i circa + 30° che ci accompagnano giorno e notte non aiutano molto!).



Il grande lago di acqua marina che occupa il polje dell'isola di Lom Bo.

3 ottobre

partiamo finalmente per le esplorazioni con la prima sosta all'isola di Lom Bo che raggiungiamo in circa venti minuti. Attracchiamo nel lato meridionale in una spiaggetta (20° 50' 05.7", 107° 04' 30.1") dove c'è l'unica abitazione dell'intera isola. Accompagnati dai pochi abitanti che vivono lì, raggiungiamo la Hang Ba Loan che si apre in una paretina a circa 40 m slm. Al ritorno ad Ha Long, dopo una breve discussione con i nostri colleghi, decidiamo di cambiare albergo e ci trasferiamo all'Hotel Post.

4 ottobre

Al mattino presto ripartiamo con la nostra barca per l'isola di Lom Bo e sbarchiamo dall'altra parte (oriente) rispetto alla grotta esplorata nel giorno precedente per visitare la grotta turistica Dong Me Cung (Me Cung Grotto). Si tratta di una cavità riccamente concrezionata considerata un importante sito preistorico. All'ingresso, infatti, il suolo è costituito da nicchi di gasteropodi d'acqua dolce: resti di pasto degli antichi abitanti. La grotta è passante (come spesso avviene in questi isolotti) e l'uscita conduce ad un punto panoramico che permette di dominare il mare sui due lati dell'isola ed osservare all'interno un lago: si tratta di un polje invaso dall'acqua di mare. Si prosegue il tragitto in barca per quasi un'ora fino a raggiungere l'isola di Van Giò (Dao Van Giò) dove



I nicchi di gasteropodi che ricoprono il suolo del tratto iniziale della Dong Me Cung.



Il grande disco nella Hang Nha Tro.



La parte inferiore del grande disco nella Hang Nha Tro.

approdiamo in una stupenda baia (approdo 20° 50' 21.9", 107° 16' 47.3") circondata da fantasiose formazioni carsificate.

Il fondale è molto basso e la barca deve fermarsi ad un centinaio di metri dalla costa e si traghetta il materiale proseguendo a piedi nell'acqua abbastanza bassa e tiepida. La spiaggia è una piccola lingua di sabbia contornata da massi e vegetazione piuttosto rigogliosa; guardandola dal mare al limite di sinistra si notano alcuni grandi massi che si risalgono sino a raggiungere la parete dove si apre questa ampia cavità il cui ingresso non è visibile dal basso.

La grotta è chiamata Hang Duc Tien e si presenta con una imboccatura discretamente larga ma relativamente bassa ed in parte occupata dalla vegetazione. Si scende di alcuni metri attraverso una rudimentale scalinata di pietre fino alla base della maestosa sala iniziale dove - nel primo tratto - è sistemato un piccolo altarino buddista realizzato in un passato piuttosto lontano dagli abitanti del luogo in memoria di un pescatore scomparso in mare. Dopo l'esplorazione, il rilievo e oltre quattro ore di "sauna", ci spetta di diritto un rilassante bagno nell'antistante baia tropicale.

Ritorniamo al porto con il nostro veloce mezzo e in serata ci raggiunge Tran Tan Van anche perché il giorno successivo è prevista la visita da parte della delegazione della nostra ambasciata ad Hanoi. Si fa il punto sulla situazione e si elabora una prima versione dei rilievi, si riordinano gli appunti andando a dormire abbastanza presto per recuperare al meglio le forze.

05 ottobre

Attendiamo la delegazione italiana in arrivo da Hanoi, con l'ambasciatore d'Italia in Vietnam che aveva manifestato la volontà di visitare una grotta per conoscere il nostro lavoro. Il gruppo è formato da sette persone e vengono quindi utilizzate due barche: subito dopo i convenevoli, si parte per la giornata di lavoro. Raggiungiamo nuovamente l'isola di Lom Bo per far visitare la grotta preistorica e successivamente ritorniamo alla Hang Duc Tien per la documentazione fotografica e la verifica di alcuni punti del rilievo. Andrea e Luca, accompagnati da alcuni dei nostri colleghi vietnamiti proseguono per un sopralluogo all'isola di Dao Tra Ban dove si svolgerà la prossima esplorazione. Problemi di avvicinamento all'isola, legati alla forte bassa marea, e l'orario li fa desistere. Ritorniamo tutti al porto e ci lasciamo con la promessa di incontrarci in capitale per riferire dei risultati esplorativi e scientifici raggiunti.

06 ottobre

Si parte molto presto la mattina anche perché l'isola da raggiungere è molto lontana dal porto (circa 2 ore nonostante la nostra barca sia particolar-

mente veloce). Lungo il percorso ci fermiamo a vedere l'ingresso della Hang Hang, una lunga galleria completamente invasa dall'acqua che, dopo circa 2 chilometri, sfocia in una palude interna. Il rilievo della cavità è stato eseguito nel 1989 da una spedizione bulgara; la grotta è stata poi visitata da una spedizione inglese nell'anno seguente per poi essere rilevata parzialmente anche da una spedizione francese nel 1999. La cavità è conosciuta anche perché segnalata su alcune guide turistiche. Altre cavità della zona non sono esplorabili in quanto modificate a scopi militari: su questo divieto i nostri amici vietnamiti sono stati molto risoluti. Da segnalare il fatto che l'approdo avviene nella discarica di una delle grandi miniere di carbone dell'area. Decidiamo di proseguire per l'isola di Tra Ban, si tratta di una delle isole più grandi della baia e una delle pochissime con un vero e proprio nucleo abitato (anche se di poche case), che raggiungiamo dopo un incerto percorso tra coni carsici ed isole disabitate, chiedendo persino informazioni a pescatori che incontriamo.

L'isola si apre su un'ampia baia dal fondo melmoso, al nostro arrivo la marea è alta e riusciamo ad accostare agli scogli sotto l'ingresso della grotta.

Si sale di un ventina di metri e si raggiunge l'ingresso dalla Hang Nha Tro (Hang Cam secondo i francesi della spedizione "Moc Chau" che la visitarono ed effettuarono il primo rilievo nel gennaio 1999, indicando la lunghezza della cavità in 425 m, mentre dai nostri dati lo sviluppo risulta inferiore). L'accesso



L'imbocco di Hang Nha Tro allo sbarco.



La stessa zona con la bassa marea.

non è distante dall'approdo, il salone d'ingresso, in discesa, presenta grandi accumuli di guano; una breve galleria sulla sinistra conduce ad una colata calcitica verso l'alto e sulla destra una galleria in discesa porta ad una prima sala. Si prosegue sulla destra in salita con grandi quantità di riempimento e massi di crollo; la cavità appare qui del tutto fossile. Nella parte conclusiva la grotta diventa attiva con la presenza di laghetti non profondi e concrezionamento attivo.

All'uscita dall'esplorazione, con nostra sorpresa e disappunto, notiamo che tutta la baia è all'asciutto per la bassa marea ed è necessario attraversarla affondando nella melma, anche un po' derisi dagli abitanti dell'isola che, intanto, approfittano della situazione per raccogliere molluschi non sprofondando nel terreno, visto il loro peso. Noi invece, con tanto di attrezzatura addosso e i sacchi di materiale sulle spalle, facciamo una certa fatica! Giunti alla terra ferma nei pressi del villaggio di Ban Sen seguiamo una stradina in cemento sino a raggiungere un lungo molo dove attraccano i traghetti (come detto questa è una delle poche isole abitate) e c'è anche la nostra barca ad attenderci. In serata organizziamo la presentazione dei risultati raggiunti in un incontro ufficiale con i rappresentanti del parco di Ha Long



Presentazione dei primi risultati ai responsabili del Parco Unesco di Ha Long Bay.

07 ottobre

Sveglia con una certa tristezza perché comincia il rientro, carichiamo tutto sul nostro furgone e ripercorriamo la strada verso Hanoi fermandoci a visitare nei pressi di Hung Dao il tempio di Den Kiep Bac. Nel pomeriggio Giuseppe e Andrea si recano all'Istituto per presentare i risultati a Tran Tan Van mentre gli altri componenti del gruppo effettuano l'ultima visita alla città. La serata si conclude con una cena a base di serpente con gli amici dell'ambasciata.

08 ottobre

Mattinata in libertà, pranzo in ambasciata con uno spuntino a base di formaggio friulano, olive ascolane e pizzette, il tutto annaffiato da buon vino italiano. Nel tardo pomeriggio ci rechiamo in aeroporto col furgone dell'ambasciata accompagnati da Graziella Costa e Tran Tan Van che ci hanno facilitato nelle lunghe trafale per l'imbarco. Dopo uno scalo di alcune ore a Bangkok, arriviamo in Italia nella mattinata successiva.

L'area di Ha Long Bay

Il vasto bacino, protetto dai venti e dai tifoni da una cintura di isole di 95 chilometri di estensione è una sorta di mare interno chiamato Luc-hai, il mare blu. Questo mare si divide in diversi bacini tra i quali il più conosciuto ha il nome di Ha-long: le leggende raccontano, ispirate dall'aspetto quasi irreale del luogo, che fu in queste acque che un dragone discese dal cielo per dirigere le correnti acquatiche.

Secondo la mitologia cinese il Dragone è un rettile che sale in cielo nell'equinozio di primavera e si nasconde nel fondo delle acque nell'equinozio d'autunno. Può variare di forma, di colore, avere o no ali e corna. Nei mari della Cina del sud esisterebbe, secondo i cinesi, una sorta di anguilla di mare chiamata *hai-ts'ieou*, dal corpo serpentiforme molto allungato che potrebbe aver fornito l'idea di un dragone di mare *hai-long*. L'*hai-ts'ieou*, assicurano, è un pesce lungo qualche centinaio di *li* che vive nelle caverne sul fondo del mare, entrando ed uscendo da questi ripari causa le maree.

Anche secondo i Vietnamiti le acque della baia sarebbero l'habitat di un animale straordinario, ma raro, simile ad un mostro. Per tre volte nel 1897, 1898, e 1904 alcuni ufficiali della marina assicurano di aver visto un essere sconosciuto bagnarsi nelle acque, allungarsi ed emergere con una serie di ondulazioni verticali. Esso aveva la forma di un serpente appiattito con una lunghez-



Ha Long in una cartolina di un secolo fa: il torrione al centro è ancora oggi in piedi (vedi pag 111).

za di circa 30 metri, il suo dorso presentava cupole, la sua pelle era nera costellata da macchie gialle. Nel 1688 un viaggiatore cinese, P'an Ting-kouei, ha sapientemente descritto le emozioni della sua traversata della baia di Ha Long. Riportiamo una parte del suo testo:

“da qualsiasi parte voi guardiate non vedrete altro che montagne di calcare dove le cime e le caverne si sovrappongono, si ripetono prendendo le forme più diverse. I monti emergono dal fondo del mare, privati della sabbia, della terra e della vegetazione. Solo dei pinnacoli dai contorni bizzarri ed i cipressi secolari trovano un passaggio attraverso gli anfratti della roccia con delle contorsioni straordinarie. L'altezza di queste montagne di roccia è talvolta di diverse centinaia di piedi, talvolta di cento piedi solamente. Alle volte esse sono come la pietra scolpita, alle volte si ripiegano su loro stesse o terminano bruscamente. Il loro aspetto supera la nostra immaginazione e non permette di paragonarle ad altri oggetti. Talvolta, se le contemplate, esse possiedono l'aspetto di animali selvaggi o di feroci guerrieri seduti coperti di armature e di casco sulla testa; altre volte è un caos di cime o di nuvole frastagliate che si accumulano nei giorni d'estate. Questi miraggi esistono da molto tempo e possono d'un tratto sparire nel momento in cui voi vi avvicinate. L'atmosfera, le nuvole ed il paesaggio sono soggetti a trasformazioni rapide ed inspiegabili. Di queste simili illusioni se ne producono un centinaio in un solo giorno.”



Vista della Baia in una cartolina dell'inizio del secolo scorso.

Anche gli europei hanno subito gli influssi magici di questo mare interno *“Immaginate un catena di montagne inghiottita da un cataclisma dal quale emergono solamente le cime più alte scolpite dai fulmini, e le guglie giganti ed i denti di roccia o i tavolati delle sommità. Ed è proprio nel bel mezzo di tutto questo che voi navigate, attraverso muraglie a picco , talmente lisce e levigate dal tempo scavate come dallo scalpello di uno scultore capriccioso. Più lontano c'è un tunnel dove il punto d'uscita appare come una luce sfavillante. Poi ecco delle grotte con le stalattiti incombenti e qualche stalagmite emerge dal fondo coperto da una sabbia fine. Su altre volte di roccia il mare inoltra le sue acque dormenti. Da un'altra parte c'è un lago al fondo di un cratere, un corridoio tortuoso vi conduce in quel luogo.*

Sotto il fuoco del sole tropicale i giochi di ombra e di luce formano sulla superficie dell'acqua e sulle rocce uno spettacolo in continuo mutamento che sfida qualsiasi descrizione. Al tramonto è un incendio che si accende e fa di questo caos gigantesco un incantesimo meraviglioso, un momento di apoteosi. Ma lo spettacolo è ancora più impressionante se voi lo contemplate al chiaro di luna, quando gli uccelli marini, i soli ospiti di queste rocce, dormono e nella baia si instaura un grande silenzio.” (Descrizioni tratte dall'edizione 1932 della “Guida Madrolle” edita a Parigi dalla Libreria Hachette: Indochine du Nord).



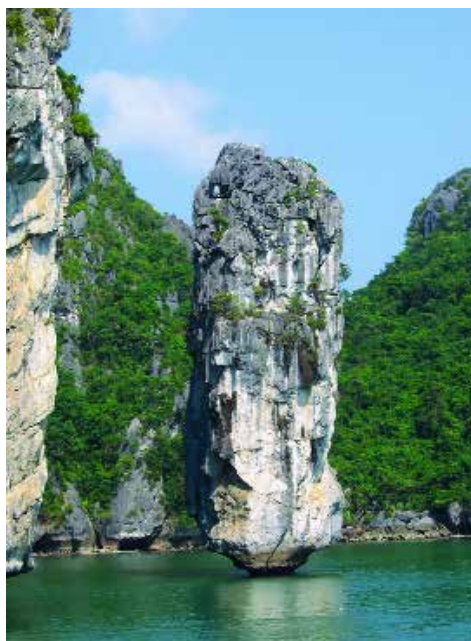
Una parete dell'isola ove si apre la Hang Duc Tien, intensamente modellata dal carsismo superficiale.

Geologia e geomorfologia dell'area

Lo scenario inconsueto della baia di Ha Long è in frutto dell'azione di dissoluzione carsica effettuata a scapito dei calcari di scogliera di età prevalentemente carbonifera. Il risultato è la formazione di un carso a coni di rara bellezza ricco di forme carsiche epigee e di un complesso sistema multi livello di cavità. Volendo cercare di semplificare l'evoluzione dell'area anche in riferimento a quanto già affermato da diversi autori in passato, si può affermare che il paesaggio è il risultato di una azione combinata delle acque di pioggia, dei corsi d'acqua e solo recentemente dell'acqua del mare.

L'altopiano carsico, costituito da calcari con prevalente stratificazione orizzontale, nel corso della sua lenta emersione è stato solcato dai fiumi provenienti dall'entroterra e lentamente dissolto dalle abbondanti piogge monsoniche, l'azione carsica si è manifestata più rapidamente lungo il sistema di fratturazione principale causando un progressivo isolamento dei blocchi carbonatici più compatti. Tra un blocco e l'altro si sono via via formate zone planiziali riempite da depositi terrigeni costantemente rimobilizzati dalle aste fluviali di fondo valle, lungo le vallate si sono manifestati anche fenomeni carsici di notevole importanza con l'inabissarsi di fiumi e canali e la creazione di grotte passanti attraverso i coni. In questa evoluzione si notano quattro stadi contrassegnati da livelli carsici sovrapposti ancora visibili e contraddistinti dagli ingressi delle cavità lungo le pareti subverticali dei coni.

La recente ingressione marina post-glaciale (avviata quindi circa diecimila anni fa) sta segnando una ulteriore fase di attacco carsico e meccanico ad opera del moto ondoso che segna la base delle isole calcaree creando nuove cavità marine nel tratto interessato dall'ampia escursione di marea. Se poco si conosce delle cavità presenti nel settore emerso dell'area, nulla si sa sulle grotte presenti al disotto del livello medio mare, sulla base del modello proposto è lecito supporre la presenza di un quinto livello di cavità di recente formazione ed ora completamente invase dalle acque marine. Gli stadi evolutivi del sistema



L'erosione operata dalla marea (che qui è particolarmente intensa) ha creato dei solchi che bordano la base delle isole più piccole e prive di spiagge.

carsico sotterraneo sono forse legati a fasi di innalzamento tettonico dell'area; purtroppo le informazioni relative a datazioni di speleotemi o depositi terrigeni sono assenti.

Il solco di marea è marcato, con escursioni di oltre tre metri. Se la larghezza dell'isola è ridotta ciò favorisce, per crollo dei diaframmi, anche la genesi di piccole grotte passanti; all'azione della marea, la riduzione dello spessore alla base, il diaframma sottile si somma l'azione delle onde che spezzate dallo "spigolo dell'isola" e agiscono poi maggiormente dopo pochi metri. L'evoluzione degli isolotti avviene quindi per crolli successivi e sono così presenti molte forme a fungo.

Le Grotte

DONG TRUNG TRANG (ISOLA DI CAT BA)

Si tratta di una galleria passante, lunga circa 400 m, che presenta una sezione semicircolare dal diametro di circa 5 m e che si restringe solo in alcuni punti. Esplorandola dall'accesso indicato lungo la strada, il percorso risulta in leggerissima discesa (con poca acqua in alcuni punti) e si ritorna all'aperto a poca distanza dell'imbocco dal quale si accede alla grotta: la galleria ha quindi uno sviluppo a "C". La cavità presenta numerose concrezioni in evidente fase



La laguna con mangrovie al bordo delle pareti calcaree della isola di Cat Ba.

di degradazione, effetto delle condizioni climatiche che comportano attualmente una fase di corrosione a carico degli speleotemi inattivi. Spettacolare è una grande concrezione a disco (160x180 cm), presente circa a metà percorso e che si è poi sviluppato con una stalagmite; anche questa concrezione è in fase regressiva ed è stata parzialmente erosa.

Il compatto strato carbonatico che costituisce il soffitto della cavità presenta particolari forme a canna d'organo con diametro di circa 10-20 cm, profondità da 30 a 50 cm, spesso con tracce di concrezionamento all'interno, ora quasi del tutto erose. Si tratta di forme recentemente descritte per altre cavità in aree carsiche tropicali.



Il grande disco che si trova circa a metà percorso nella Dong Trung Trang.



Le cupole di erosione nella Dong Trung Tang.

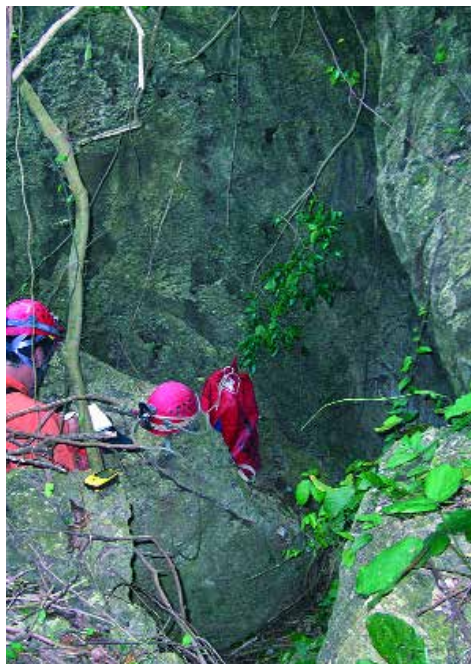
HANG BA LOAN (ISOLA LOM BO)

quota 40 m slm - 20° 50' 11.2", 107° 04' 33.1"

Sviluppo complessivo 240 m, dislivello complessivo 20 m

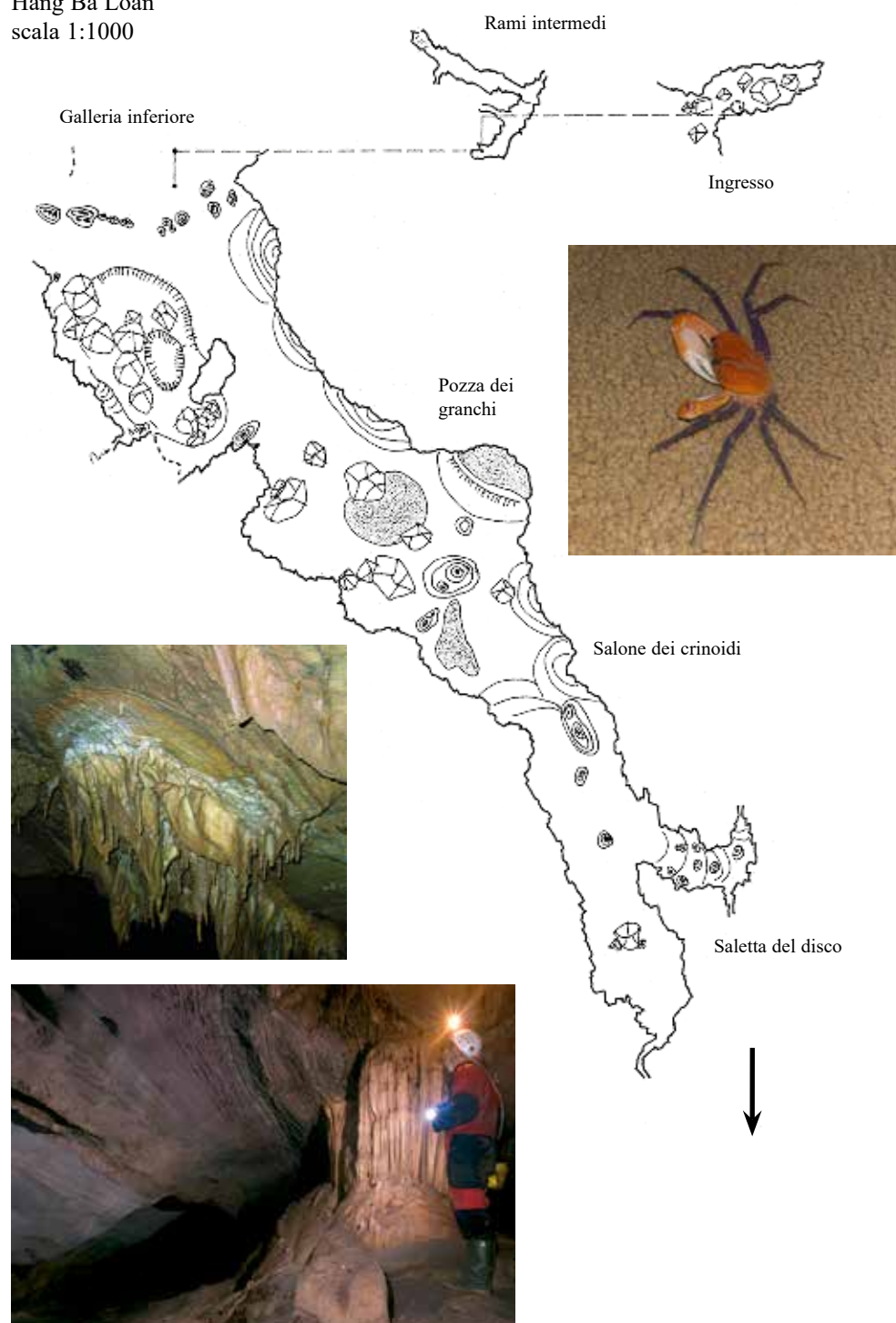
L'ingresso, originariamente ampio, è ora ostruito da numerosi massi di crollo; entrando, dopo una primo saltino, e spingendosi sulla sinistra si accede ad una dedalo di rametti che rappresentano, in realtà, gli spazi percorribili fra la parete rocciosa ed i massi di frana, in parte concrezionati. In questo tratto sono presenti numerosi ragni che, assieme al caldo-umido soffocante, rendono fastidiosa e faticosa la progressione.

Ritornando verso l'ingresso, sulla destra, un pozzetto di un paio di metri, che si sviluppa fra i massi ed i detriti, conduce ad una fessura verticale che si può scendere per circa 15 m con la tecnica dell'opposizione: si tratta in realtà dello stretto spazio fra la parete rocciosa ed una vasta colata calcitica: si raggiunge quindi una vasta ed ampia galleria che si sviluppa alla base di questa colata; la larghezza massima è di circa 30 m. Subito, sulla destra, si notano numerose radici di alberi che testimoniano la superficialità della grotta. Fortunatamente la temperatura diventa più sopportabile (aria 23°C; acqua delle vaschette 22°C, pH 9.5). Questo primo tratto della galleria presenta grandi accumuli di riempimenti fini e sulla destra si nota al fondo di una depressione (circa



L'approdo nell'isola di Lom Bo e, a destra, l'ingresso della Hang Ba Loan.

Hang Ba Loan
scala 1:1000



-7 m dal piano della galleria) un piccolo ruscello che entra nella grotta (acqua 24°C, pH 10.5). In questa depressione vi è una notevole quantità di argilla. Proseguendo verso l'interno, lungo l'ampia galleria, si passa attraverso una serie di concrezioni e vaschette in una delle quali sono stati rinvenuti i granchi che vengono descritti nel paragrafo specifico.

Nella parte finale sono presenti alcune vaschette, ma la peculiarità della cavità è data dalla presenza di evidenti resti fossili di crinoidi, posti in rilievo dall'erosione attuata dall'alterazione superficiale (weathering) negli strati calcarei del soffitto e di un riempimento gradato di tipo "fluviale" il cui esame di dettaglio potrà fornire utili informazioni sulla evoluzione dell'idrologia sotterranea. Al fondo della cavità, che chiude in fessura, è stata individuata, lateralmente, una saletta nella quale sono presenti, fra l'altro, alcune concrezioni a disco.

HANG DUC TIEN (DAO VAN GIÒ)

quota 8 m - 20° 50' 21.3", 107° 16' 48.3"

Sviluppo complessivo 430 m, dislivello complessivo 5 m

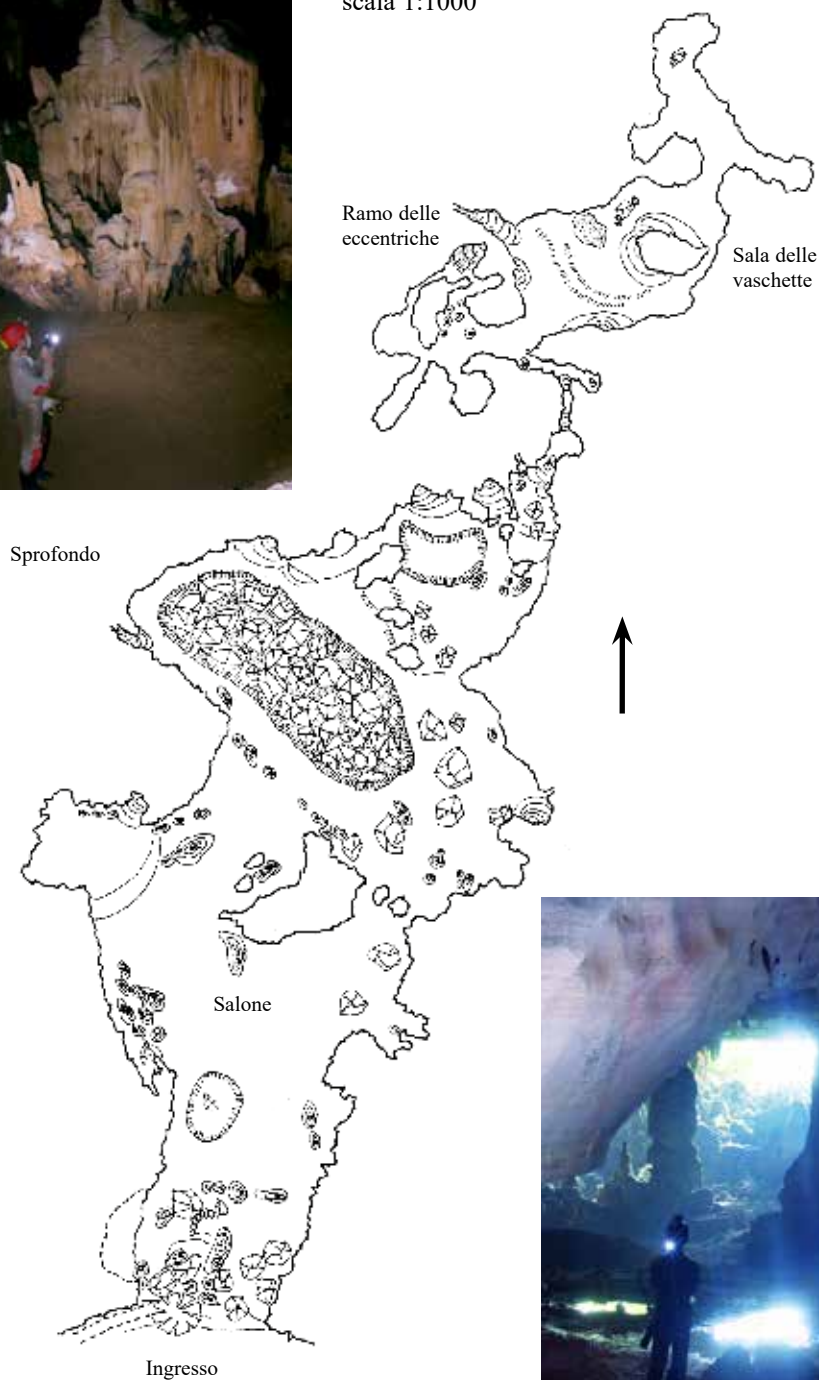
L'ampio portale (20x4 m) conduce alla prima enorme sala (circa 60x30 m) presenta alcune aree di scavo, probabilmente a scopo archeologico (quasi certamente si tratta di scavi abusivi). Al fondo della sala, sulla sinistra, una



L'altare all'ingresso della Hang Duc Tien.



Hang Duc Tien
scala 1:1000



saletta concrezionata chiude questa parte del percorso. Sulla destra, invece, un

passaggio conduce a una seconda grande sala (circa 70x30 m) che presenta, al centro, un ampio sprofondamento (circa 5 m e quindi non distante dall'attuale livello marino) con massi di crollo di alcuni metri cubi.

Proseguendo sempre verso N la cavità si restringe: si raggiunge una saletta riccamente concrezionata che presenta uno stretto pertugio in cima ad una colata. Da qui si scende e si raggiunge la parte più interna della grotta costituita da una ampia sala con alcuni rami laterali e piccole diramazioni: il più delle volte si tratta di pertugi creati dall'abbondante concrezionamento mentre nel pavimento sono presenti numerose vaschette oramai non più attive. Il soffitto è costituito da un interstrato suborizzontale che spesso rappresenta il punto di origine delle acque di concrezionamento delle pareti. Di particolare interesse una saletta che si presenta ancora attiva con una successione di vaschette ed una paretina ricca di piccole concrezioni eccentriche.

HANG NHA TRO (HANG CAM, DAO TRA BAN)

quota 17 m - 20° 57' 31.6", 107° 29' 12.3"

Sviluppo complessivo 350 m, dislivello complessivo -15 m, +10 m

Dall'approdo, posto della destra di una profonda insenatura dell'isola (che nella sua parte occidentale è carbonatica ed in quella orientale con depositi terrigeni e quindi presenta condizioni morfologiche diverse) si risale per



Il salone finale della Hang Duc Tien.

Hang Nha Tro
scala 1:1000



alcuni metri e si entra in un'ampia sala con il fondo in discesa ed un enorme accumulo di guano.

Sulla sinistra si nota un ramo in forte salita che chiude dopo pochi metri mentre sulla destra è presente la galleria principale con un tratto in discesa ove, nel punto più basso, si nota una evidente prosecuzione verso il basso, non percorsa, che dovrebbe condurre, per quanto è stato possibile osservare, verso il mare tramite un sifone.

La cavità riprende poi in forte salita con un salone ove sono presenti enormi massi di crollo e grandi concrezioni anch'esse crollate.

Al termine della salita la galleria prosegue intervallata da alcune pareti di concrezione per il cui superamento è necessario passare attraverso alcune strettoie. Un aspetto particolarmente curioso è la presenza, in alcune pareti, delle scritte dei primi esploratori della grotta, alcune delle quali hanno più di un secolo. Il pavimento è a tratti costituito da vaschette e sono presenti anche depositi di argilla; il concrezionamento è abbondante e particolare è la presenza di alcuni dischi, il maggiore dei quali ha un diametro di 3 m.

Nel tratto finale della cavità sono state individuate alcune vaschette con alcuni granchi e, nella saletta terminale riccamente concrezionata, sono stati raccolti resti ossei di pipistrelli.



Hang Duc Tien.

Caratteristiche dei depositi interni e note sull'evoluzione del carsismo

Facendo riferimento a quanto detto nel capitolo sulla geologia dell'area, le cavità visitate ed esplorate nel corso della spedizione appartengono per la maggior parte al terzo livello con l'ingresso ubicato tra 5 e 10 metri sul livello del mare; solo una grotta, la Hang Ba Loan, è ascrivibile al secondo livello con un ingresso a circa 40 metri sul livello del mare.

Le cavità possiedono delle caratteristiche comuni e ovviamente degli aspetti peculiari. I caratteri comuni sono legati all'andamento sub-orizzontale dei vani, alla presenza di sale, anche molto ampie, contraddistinte da banconi carbonatici compatti e poco fratturati a giacitura suborizzontale, scarse sono le sale di crollo, imponenti di depositi calcitici con presenza di ampie colate che spesso volte ostruiscono la prosecuzione delle esplorazioni.

Un altro carattere frequente è la presenza di frane di crollo all'ingresso dei sistemi; l'accesso alle cavità è spesso subordinato al superamento di una zona a massi megalitici di crollo, queste frane sono legate più che all'evoluzione dei sistemi carsici alla dinamica dei versanti, che nei tratti a maggiore acclività tendono a regredire con fenomeni parossistici forse concomitanti ad eventi sismici importanti. Una attenta osservazione dell'interno delle cavità non ha tuttavia evidenziato la presenza di dislocazioni attive o di morfologie correlabili ad una evoluzione tettonica recente.



Hang Ba Loan.

Prendendo in rassegna le singole grotte visitate, all'interno della cavità fossile passante di Dong Trung Trang, nel parco di Cat Ba, si segnala la presenza di un grande disco con circa 2 metri di diametro oramai in fase di lenta dissoluzione, di particolare interesse le cupole (vedi anche a pag 113) a forma di canna d'organo con diametro di circa 10-20 cm. Originate da attività erosiva "dal basso" sono state poi concrezionate e, successivamente di nuovo erose: testimoniano quindi di una evoluzione climatica recente piuttosto complessa.

Per quanto concerne le cavità turistiche di Hang Sung Sot e Hang Thien Cung, l'attenzione va posta alla grande quantità di concrezionamento dalle forme più strane e alle cupole di corrosione carsica presenti sul soffitto, che possiede la caratteristica di essere piatto sviluppandosi alla base di un banco calcareo particolarmente compatto.

Ci soffermiamo invece sulla descrizione geologica e morfologica delle nuove cavità esplorate: alla Hang Ba Loan si accede attraverso i massi ciclopici di una grande paleofrana che ha coinvolto l'ingresso originario della cavità. Scendendo tra i massi si raggiunge la grotta costituita essenzialmente da un unico grande condotto della larghezza fino a 30 metri ad andamento sub-orizzontale. La grotta fossile sembra essere il tratto di valle di una notevole cavità passante scavata dalle acque dei fiumi che solcavano un tempo queste vallate. Il condotto lievemente meandreggiante si sviluppa lungo piani di strato, non si



Depositi fluviali nella Hang Ba Loan.

notano canali di volta mentre sono presenti alla base abbondanti depositi terrigeni costituiti da ghiaie e sabbie con ciottoli bene arrotondati poligenici anche se a prevalenza carbonatica. I depositi, caratterizzati da stratificazione sub-orizzontale e talvolta con stratificazione incrociata in corrispondenza degli strati prevalentemente sabbiosi, non evidenziano livelli cementati o paleo suoli eccezion fatta per la copertura del deposito costituita da limi e concrezione recente.

Il tempo a nostra disposizione nella cavità non ha permesso di approfondire le osservazioni sui depositi che potrebbero costituire una chiave di volta nella comprensione della evoluzione carsica dell'area, soprattutto se fossero seguiti da una datazione dei depositi carbonatici di chiusura della sequenza stratigrafica. Il grande condotto termina per occlusione con depositi terrigeni e concrezione. Nella cavità non è presente un'abbondante concrezionamento delle pareti e del soffitto mentre sono frequenti le vaschette alcune delle quali attive. In alcune vaschette fossili presso l'ingresso della grotta, sono state rinvenute grandi pisoliti coralloidi costellate da piccoli cristalli di calcite disposti su tutta la superficie, il diametro varia dai 2 ai 3 centimetri, la forma spesse volte è allungata. In una saletta laterale è presente un disco attivo, ubicato sul soffitto e alimentato da acque di interstrato.

Un altro aspetto interessante è costituito dalla profonda alterazione chimica di alcuni tratti delle pareti: in un punto particolare a circa metà della grotta, la dissoluzione chimica è tale da consentire l'estrazione manuale dei coralli fossili presenti all'interno della massa rocciosa che solitamente si presenta compatta e levigata; il fenomeno, già descritto in alcune cavità, è piuttosto significativo e per certi tratti ricorda il *phantome de roche* descritto nei depositi carboniferi del Belgio. La situazione è certamente meno eclatante per l'estensione limitata del fenomeno che sembra svilupparsi particolarmente lungo i piani della stratificazione in un settore di pochi metri quadri; l'alterazione del calcare è tale che si può penetrare la parete calcarea con un dito per una profondità di circa un centimetro.

Il maestoso ingresso della Hang Duc Tien è nascosto alla vista dal mare da una grande frana e dalla vegetazione; la cavità colpisce subito per le dimensioni, si tratta anche in questo caso del tratto di valle di una grande cavità fossile di interstrato all'interno della quale il fiume deve aver generato degli ampi meandri poi tagliati nel corso del tempo.

La cavità è adorna di concrezioni che appaiono talvolta come enormi pilastri oppure come maestose colate generate da copiose sorgenti scaturite lungo la base del potente strato che costituisce il soffitto. La grotta termina con un concrezionamento; di un certo interesse una saletta ove è presente una sorgente che genera delle candide vaschette e con pareti tapezzate da eccentriche attive di lunghezza fino a 10 centimetri. Sul fondo della prima grande sala sono presenti depositi sabbioso limosi ricoperti da strati di concrezione.

L'ingresso della Hang Nha Tro si nota ad almeno un chilometro di distanza, anche in questo caso per l'accesso alla cavità è necessario superare una frana di crollo presso l'ingresso con un accumulo alto almeno 10 metri. La grotta si sviluppa in salita, il primo tratto è caratterizzato da ampi crolli e sul fondo è presente una enorme colonna di almeno 5 metri di diametro coricata al suolo. All'interno sono visibili ampie colate, vaschette, ma ciò che più colpisce è la presenza di due dischi uno dei quali di 3 metri di diametro. In una saletta laterale, nella quale si accede superando un'ampia cortina calcitica, è visibile un raro piano di faglia; non vi sono segni di movimento recente.

L'esplorazione di queste grotte ha permesso di eseguire solo alcune osservazioni di carattere geologico e la raccolta di alcuni dati, in effetti quasi tutto resta ancora da fare: molto è stato scritto della geomorfologia dell'area, mentre lo studio geologico delle cavità è ancora agli albori. L'analisi dei depositi di grotta, la loro datazione, la morfologia interna, il monitoraggio dei parametri fisico-chimici delle acque e dell'aria di queste grotte potrebbero fornire numerose risposte ai tanti quesiti che per ora trovano solo una intuitiva interpretazione.

Note biospeleologiche

I sistemi carsici di climi equatoriali o tropicali umidi evolvono molto rapidamente, caratterizzandosi in genere per la presenza di abbondante deposi-



Foto di gruppo poco prima della partenza da Hanoi.

zione di carbonato di calcio che va a formare spettacolari speleotemi e concrezioni particolarmente grandi; esse sono quasi delle “grotte da manuale”. Forse non è così diretto il parallelismo con la fauna ipogea, ma anch’essa risulta più ricca in grotte di ambienti più caldi. Escludendo la componente troglobia e stigobia, cioè le forme di vita strettamente vincolate alla vita sotterranea, il resto della fauna cavernicola (rinvenibile specialmente in cavità non molto profonde o nelle prossimità dell’uscita) è un corteggio di entità più o meno legate all’ambiente esterno, ma che certamente ne vengono in contatto. Quindi più la fauna esterna è ricca di entità e varia, più lo sarà quella all’interno delle grotte, per lo meno nella componente non specializzata. La presenza infine negli organismi cavernicoli di adattamenti morfologici all’ambiente esterno quali depigmentazione, anoftalmia (assenza di occhi o di ocelli) o sviluppo di strutture sensoriali tattili (zampe e antenne molto lunghe) è inversamente proporzionale alla “giovinezza” di una grotta: più questa è recente, meno saranno adattati gli inquilini.

Le grotte visitate risultano di recente (in termini geologici) genesi o, perlomeno, sostanziale modificazione, dato che gli isolotti della baia di Ha Long si sono originati in seguito alla trasgressione marina post-würmiana (circa 10.000 anni fa). Di conseguenza molte cavità sono state spezzate e separate da lingue di mare, per cui la loro lunghezza non supera qualche centinaio di metri.



Campionatura con il retino da plancton nella Hang Ba Loan.



Uno dei granchi rinvenuti nella Hang Nha Tro.

È quindi intuibile che l'influenza della fauna esterna è notevole, non limitandosi ai primi spazi e, in questo mondo sotterraneo povero di risorse le densità popolazionali sono in genere ridotte, per cui l'acquisizione di dati di campagna in ricerche zoologiche è piuttosto difficoltosa. I sistemi più utilizzati per la raccolta di animali consistono in vari tipi di trappolaggi, che hanno il vantaggio di attirare anche da lontano organismi altrimenti difficilmente individuabili (soprattutto quelli di ridotte dimensioni); queste metodiche richiedono comunque di

essere costantemente monitorate e necessitano di tempi lunghi per dare risultati soddisfacenti. Purtroppo nel periodo trascorso in Vietnam i pochi giorni dedicati alle esplorazioni non hanno consentito di posizionare trappole per cui si è scelto di raccogliere a vista invertebrati e plancton ipogei.

Le grotte esplorate sono comunque distanti tra loro e lontane dalla costa qualche chilometro, totalmente isolate fra loro per cui gli scambi tra le popolazioni residenti sono pressoché assenti. Questo fattore è molto interessante perché possiamo supporre che gli organismi raccolti possano differire dai (pochi) esemplari raccolti e studiati dalle spedizioni europee nelle grotte del Vietnam centrale. Le cavità esplorate hanno mostrato comunque nel complesso una fauna piuttosto ricca, anche se con pochi esempi di organismi palesemente troglobi. In attesa che i diversi specialisti coinvolti visionino e determinino il materiale catturato, possiamo fare solo poche considerazioni di carattere sistematico.

Sono state catturate diverse specie di araneidi, alcune delle quali di dimensioni cospicue, lungo tutto lo sviluppo delle cavità; la maggior parte è stata tuttavia rinvenuta nei pressi dell'entrata. I pochi esemplari di opilioni, dal corpo depigmentato, sono stati invece prelevati dalle sale più interne. Sotto il pietrame, ove si fermava del detrito anche di tipo organico (parti vegetali trasportate dalle acque di dilavamento o radici insinuatesi tra le fessure delle rocce) sono stati osservati e catturati acari, dipluri, qualche raro coleottero, miriapodi diplopodi, crostacei isopodi ed emitteri in prossimità dell'entrata. Praticamente onnipresenti e molto numerosi gli ortotteri dalle lunghissime antenne, esempio (anche nelle nostre cavità) di fauna troglodila. Altrettanto numerosi i nicchi di gasteropodi, mai però ritrovati con l'animale all'interno il

che, unitamente alle grosse dimensioni e all'elevato spessore del guscio, fa supporre che la loro presenza sia dovuta a contaminazione dall'ambiente esterno, con probabile trasporto da parte delle acque meteoriche di dilavamento. L'imponente letto di gusci vuoti (dello spessore di circa un metro) osservato all'entrata di una grotta turistica (Dong Me Cung), conferma l'ipotesi che si tratti di resti di pasto di un insediamento umano. Nell'ultima cavità visitata (Hang Nha Tro), popolata da una colonia di pipistrelli, è stato possibile raccogliere numerosi frammenti craniali e mandibolari dei suddetti chiroterteri e una emimandibola di un insettivoro (una crocidurina).

Ma l'avventura in Vietnam è stata coronata da una scoperta sorprendente: in un paio di grotte (Hang Ba Loan e Hang Nha Tro) abbiamo con nostro stupore potuto ammirare dei crostacei decapodi brachiuri (granchi) in alcune pozze di acqua situate nelle sale più interne. Da analisi effettuate in loco, l'acqua è risultata essere dolce (com'era intuibile, sviluppandosi le grotte su un piano sopraelevato rispetto al livello del mare); inoltre la (le?) specie differisce notevolmente dalle specie esterne, marine. Il corpo non depigmentato e la presenza di occhi funzionanti lasciano intuire che questa entità sia rimasta isolata durante la trasgressione marina post-würmiana e abbia trovato rifugio all'interno delle numerose cavità che caratterizzano queste isole, pur non adattandosi



Hang Nha Tro.

totalmente alla vita ipogea. Infine sono stati raccolti campioni di fauna planctonica (crostacei ostracodi, copepodi, cladoceri) con un apposito retino a maglie fini in tutte le pozze o negli stillicidi; in attesa che il materiale venga studiato è stato fissato e conservato in una soluzione di formaldeide al 4%.

Prospettive future

I risultati delle ricerche svolte hanno aperto interessanti prospettive sia per quanto riguarda gli aspetti biospeleologici, per i quali sono in corso gli studi specifici, che quelli geologici dove l'interesse si sta concentrando sullo studio degli speleotemi e sulla definizione dell'evoluzione carsica dell'area. Questi saranno i punti centrali di una ulteriore spedizione prevista per il 2007.

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento alla Provincia di Udine che ha appoggiato l'iniziativa, al Museo Friulano di Storia Naturale di Udine che ha collaborato per quel che riguarda gli aspetti biospeleologici, alla Agenzia Anni Verdi di Udine che ci ha aiutati nell'organizzazione del viaggio soprattutto per quel che riguarda il trasporto del materiale e delle attrezzature con la collaborazione della Thai Airways, ad Alberto Palumbo per la rielaborazione dei rilievi, agli amici vietnamiti che ci hanno accompagnato durante le esplorazioni, a S.E. Alfredo Matacotta Cordella, Ambasciatore d'Italia in Vietnam, a Graziella Costa, e a tutto il personale dell'Ambasciata Italiana ad Hanoi.

Chiudiamo questo articolo con un ricordo di mr. Ke, speleologo vietnamita che ci ha accompagnato durante nelle nostre esplorazioni assumendosi il non facile compito di coordinare la logistica, ma che, soprattutto, è stato un grande amico. Egli è tragicamente scomparso pochi mesi fa durante una esplorazione speleologica in Laos, preoccupandosi prima di tutto di salvare i suoi compagni di esplorazione piuttosto che della sua vita. Alla sua famiglia ed ai colleghi dell'Istituto di Carsismo di Hanoi l'amicizia di tutti i soci del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano.



GIUSEPPE MORO, STEFANO TURCO, SARA COMISSO

INDAGINI BIOSPELEOLOGICHE PRELIMINARI SULLE ACQUE DI RISORGIVA DELLA GROTTA POD LANISCE (FRIULI)

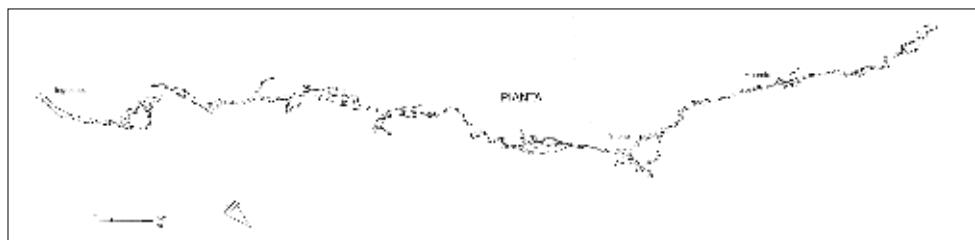
RIASSUNTO - Vengono illustrati i dati raccolti tramite una serie di campionamenti effettuati nel primo tratto della Grotta Pod Lanisce. Si tratta di indagini relative a meio-, macroinvertebrati, microalghe, batteri corredate dalle analisi chimico-fisiche dell'acqua.

ABSTRACT - Data collected by some sampling in the first part of the Pod Lanisce (Friuli, NE Italy) are here reported. They consist in informations about meio- and macroinvertebrates, microalgae and bacteria with chemical and physical characteristics of the water.

Premessa

La fauna delle acque sotterranee delle Prealpi Giulie, ed in particolare quella delle Valli del Torre, è stata ampiamente studiata nel corso degli ultimi cento anni di ricerche speleologiche. Gran parte degli studi condotti aveva carattere tassonomico e biogeografico.

In sistemi di piccole dimensioni, con condotte vicine alla superficie, è comune la presenza contemporanea di organismi acquatici caratteristici di acque superficiali (crenal e rhithral) e di acque sotterranee (stygial). Nelle cavità assorbenti è normale imbattersi in organismi comuni nel crenal, che colonizzano le acque sotterranee a seguito di movimenti in deriva, accidentali o meno. Nel caso di cavità emittenti (sorgenti), invece, la presenza di animali caratteristici di acque superficiali è attesa solo in sistemi piccoli, a breve tempo di corrivazione dalla zona di assorbimento, in presenza di perdite da torrenti superficiali, od in un tratto limitato a monte dell'imbocco, dove le caratteristiche dell'ambiente acquatico non sono ancora quelle dello stygal.



Rilievo della Grotta Pod Lanisce.

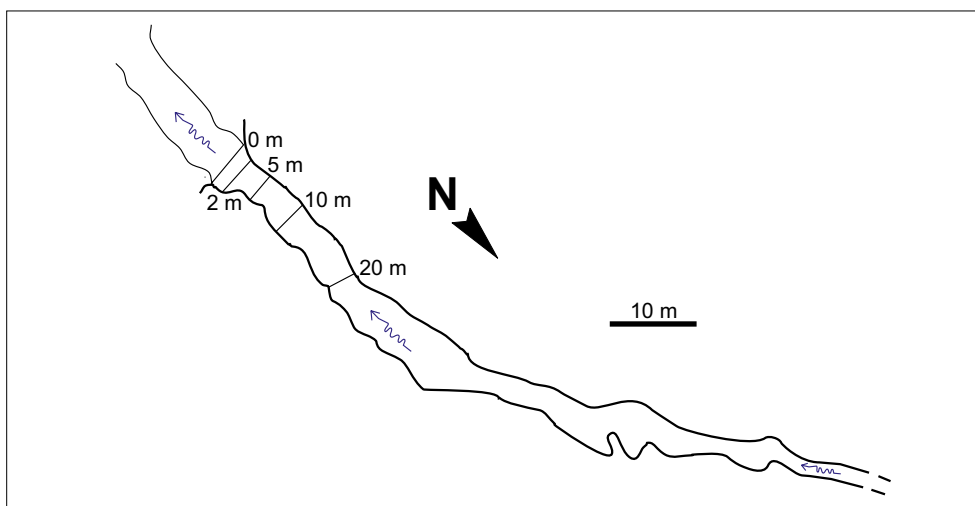
La penetrazione della luce all'interno delle grotte dipende ampiamente dalla geometria dei condotti e dal loro orientamento. Le patine algali tipiche dei torrenti superficiali non scompaiono immediatamente dopo l'ingresso, ma possono essere trovate anche a distanze notevoli verso l'interno. La transizione dal torrente di superficie a quello sotterraneo, procedendo da monte verso valle, è un aspetto poco noto dell'ecologia delle acque sotterranee friulane. Questo studio, preliminare, attraverso indagini faunistiche, microbiologiche, chimiche e sedimentologiche si propone di caratterizzare il tratto più prossimo all'imbocco di una piccola cavità risorgente delle Prealpi Giulie, in attesa di estendere gli studi ad altre grotte simili nell'area.

La Grotta Pod Lanisce è da sempre oggetto di studio del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano per le sue peculiari caratteristiche geologiche ed idrologiche. La cavità si apre in un livello calcarenitico del Flysch di Stregna. Tale Flysch è una ordinata sequenza argilloso-arenacea intervallata da potenti bancate di calcari o calcari marnosi. La cavità si sviluppa lungo un sistema di linee tettoniche legate alla Linea Periadriatica. La portata sempre costante della grotta induce a ritenere che il bacino di alimentazione della cavità sia di notevoli proporzioni. La piovosità della zona inoltre è fra le più alte d'Italia con 2600 millimetri annui. (SELLO & TURCO, 1981).

Il campionamento delle acque è stata effettuato nel mese di novembre 2004 e le indagini riguardano meio-, macroinvertebrati, microalghe, batteri,

metri dall'ingresso	tipo di campionamento
0	meio, macroinvertebrati, alghe, sedimenti.
2	meio, macroinvertebrati, alghe, sedimenti.
5	meio, macroinvertebrati, microbiologiche, alghe, sedimenti.
10	meio, macroinvertebrati, alghe, sedimenti.
20	meio, macroinvertebrati, microbiologiche, alghe, sedimenti, chimico-fisiche.

Tab. 1 - Tipo di campionamenti effettuati.



Grotta Pod Lanisce: punti di campionamento.

indici di eventuale contaminazione fecale, analisi chimico-fisiche dell'acqua, ed analisi sedimentologiche. La raccolta dei campioni è avvenuta nei primi 20 m della grotta in quanto essendo un'indagine preliminare abbiamo ritenuto opportuno campionare rispettando il gradiente di luce presente.

Materiali e metodi

I campioni sono stati raccolti a 0, 2, 5, 10, 20 metri dall'ingresso della Grotta Pod Lanisce. All'entrata della cavità e a 2 m da essa sono stati campionati i meioinvertebrati ed i macroinvertebrati mediante l'utilizzo di un retino con maglia da 180 μ m, in più sono stati raccolti campioni di sedimento e campioni per l'analisi delle alghe presenti sul pavimento e sulle pareti della cavità. A 5 m oltre ai meio e macroinvertebrati è stata prelevata acqua per le analisi microbiologiche. L'acqua è stata raccolta in bottiglie sterili da litro. A 10 m è stata ripetuta l'analisi effettuata all'ingresso mentre, a 20 m, sono state condotte tutte le analisi descritte in precedenza con l'aggiunta di quelle chimico-fisiche (tab. 1).

Risultati

I risultati sulle analisi microbiologiche (5 e 20 m) evidenziano l'abbondante presenza di Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, *Pseudomonas* spp., *Aeromonas* spp.. In particolare è interessante notare (tab. 2) come la concentrazione microbica cresca notevolmente con l'approfondimento in grotta. Per ciò che concerne le analisi chimico-fisiche (20 m) i risultati otte-

nuti mostrano valori piuttosto alti di nitrati, ioni idrogeno, cloruri, calcio, magnesio (tab. 3).

Le analisi sulle alghe presenti, condotte al microscopio, evidenziano la forte presenza di diatomee pennate probabilmente del genere “*Achnantes*”, attualmente non possediamo la certezza dell'appartenenza a tale genere, il tutto è in via di sviluppo. È, inoltre, massiccia la presenza di alghe rosse crostose del genere “*Hildebrandthia*”. Nei campioni osservati al microscopio è da specificare l'abbondante comparsa di fitoflagellati.

L'analisi sedimentologica dei campioni raccolti è stata concentrata sull'esame della frazione residua al vaglio 200. È stato osservato in fase di campionamento che la frazione passante al vaglio 200 era presente in quantità trascurabile probabilmente perché l'elevata velocità dell'acqua ne impedisce la sedimentazione in questo tratto della cavità.

Campione a 0 m - sabbia carbonatica poligenica a clasti spigolosi ben classata, abbondante calcite microcristallina, presenti anche individui euedrali (concrezione?). Elementi in tracce: rari clasti quarzosi, rara selce nerastra, rari cristalli di pirite, rari ossidi di ferro. Presenti numerosi gusci di gasteropodi a sviluppo conico.

Campione a 2 m - sabbia carbonatica poligenica a clasti spigolosi ben classata con granulometria leggermente più grossolana del campione 0, abbondante calcite microcristallina, presenti anche individui euedrali (concrezione?). Elementi in tracce: rari clasti quarzosi, rara selce nerastra, rari cristalli di pirite, rari ossidi di ferro. Rari gusci di gasteropodi a sviluppo conico.

Analisi Microbiologiche			Parametro da analizzare		
UFC	5 m	20 m	Concentrazione ioni idrogeno	PH	8.03
			Nitriti	mg/L	0
Colif. tot./100 ml	500	800	Nitrati	mg/L	6.03
Colif. fec./100 ml	60	80	Solfati	mg/L	3.04
Strep. fec./100 ml	28	40	Fosforo (P2O5)	mg/L	0
Pseud. spp./250 ml	200	400	Cloruri	mg/L	1.07
Tab. 2 - Risultati delle analisi microbiologiche.			Ferro	ug/L	0
			Calcio	mg/L	45,5
			Magnesio	mg/L	17.07
			Conducibilità elettrica a 20 °C	μS/cm	212
			Durezza totale	° F	18,6
			Sodio	mg/L	1.02
			Potassio	mg/L	1.00
			Torbidità	ug/L	0,2
Tab. 3 - Parametri chimico fisici raccolti.					

Campione a 5 m - sabbia carbonatica poligenica a clasti spigolosi ben classata, abbondante calcite microcristallina, presenti anche individui euedrali (concrezione?). Elementi in tracce: rari clasti quarzosi, rara selce nerastra, rari cristalli di pirite, rari ossidi di ferro. Rari gusci di gasteropodi a sviluppo conico. Rari frammenti di gusci di gasteropodi.

Campione a 10 m - sabbia carbonatica poligenica a clasti spigolosi ben classata, abbondante calcite microcristallina, presenti anche individui euedrali (concrezione?). Elementi in tracce: rari clasti quarzosi, rara selce nerastra, rari cristalli di pirite, rari ossidi di ferro. Rari gusci di gasteropodi a sviluppo conico. Rari cristalli aciculari di colore bianco (probabilmente calcite).

Campione a 20 m - sabbia carbonatica poligenica a clasti spigolosi ben classata con granulometria leggermente più grossolana del campione 10 , abbondante calcite microcristallina. Elementi in tracce: rari clasti quarzosi, rara selce nerastra, rari cristalli di pirite, rari ossidi di ferro.

Gli invertebrati raccolti appartengono tutti alla categoria dei macroinvertebrati (>1 mm), i taxa riconosciuti sono elencati nella tabella seguente, con l'indicazione del punto di raccolta (distanza dall'ingresso).

Punto di prelievo (m dall'ingresso)	0	2	5	10	20
<i>Protonemura</i> sp.	+				
<i>Leuctra</i> sp.	+				
<i>Baetis</i> sp.	+		+		
<i>Baetis</i> sp.	+	+	+		
<i>Ecdyonurus</i> sp.	+	+			
<i>Electrogena</i> sp.	+				
Heptageniidae indet.			+		
<i>Philopotamus ludificatus</i>				+	
Elmidae indet.	+				
Chironomidae indet.			+	+	
Simuliidae indet.	+	+		+	
<i>Gammarus</i> sp.	+	+		+	+
<i>Niphargus</i> cfr. <i>stygius</i>	+				
<i>Niphargus</i> sp.	+	+		+	+
<i>Monolistra coeca julia</i>				+	
<i>Proasellus</i> sp.					+
Mollusca Gastropoda indet.	+	+			
Hirudinea indet.		+			
Oligochaeta indet.			+		+
<i>Polycelis</i> sp.	+				
N. tot. taxa	13	7	5	6	4

Tab. 4 - Taxa riconosciuti nei campioni raccolti.

I macroinvertebrati raccolti sono per la maggior parte comuni nel tratto torrentizio e sorgentizio delle acque superficiali (rhithral e crenal). Sono rappresentati i quattro ordini di Insetti che dominano le comunità macrozoobentoniche dei corsi d'acqua superficiali: Plecotteri, Efemerotteri, Tricotteri e Ditteri. A questi si affiancano Coleotteri, Crostacei Anfipodi ed Isopodi, Tricladi ed Anellidi Oligocheti. Sono stati raccolti numerosi nicchi di Molluschi Gasteropodi, non ancora determinati.

Il punto di ingresso (0 metri) è popolato da organismi tipici dei ruscelli superficiali, fra cui i Plecotteri dei generi *Protonemura* e *Leuctra*, gli Efemerotteri dei generi *Baetis*, *Ecdyonurus* ed *Electrogena*, i Tricladi del genere *Polycelis*. A fianco di questi organismi sono stati raccolti esemplari di *Niphargus*, che evidentemente colonizzano anche l'ambiente interstiziale



L'ingresso della Grotta Pod Lanisce ed il torrente che ne fuoriesce.

della sorgente. Nei punti interni la fauna delle acque superficiali lentamente scompare, raggiungendo però distanze considerevoli dall'ingresso

A 10 metri sono state raccolte larve di Tricotteri attribuite alla specie *Philopotamus ludificatus*, e quelle di Ditteri Simuliidae e Chironomidae non riconosciute a livello specifico. Gli Efemerotteri non sono stati raccolti oltre i 5 metri dall'ingresso.

Esclusivi della porzione più interna della cavità sono *Monolistra coeca julia* (trovata a 10 metri dall'ingresso) e giovani esemplari del genere *Proasellus* non riconosciuti a livello specifico (raccolti a 20 metri dall'ingresso).

Il punto a 10 metri dall'ingresso sembra essere quello dove viene a cessare la possibilità di vita per organismi di acque superficiali. Non è possibile stabilire se la presenza di questi organismi dipenda da perdite di corsi d'acqua superficiali, o meno, ma questa appare tutt'altro che casuale. *Philopotamus ludificatus* è noto come stigosseno e segnalato in una cavità della Carnia (Grotta di Attila) (STOCH, 2004). Nel caso della Grotta di Attila, però, si trattava di colonizzazione di una cavità assorbente, mentre la Grotta Pod Lanisce è una grotta di uscita. Nel corso dei campionamenti sono stati osservati alcuni Tricotteri adulti che non sono stati catturati, non è possibile, quindi, confermare lo svolgimento completo del ciclo biologico in grotta da parte della specie campionata.

Gli invertebrati non stigobi raccolti a 5 metri dall'ingresso sono quelli che hanno la possibilità di alimentarsi con il detrito organico, mentre gli erbivori, raschiatori obbligati di patine algali, si fermano nella zona illuminata, dove queste hanno maggiore sviluppo.

Conclusioni

Alcuni macroinvertebrati acquatici abitano esclusivamente la porzione della Grotta Pod Lanisce che viene raggiunta dalla luce solare, permettendo lo sviluppo di patine algali. Altri, pur essendo caratteristici di acque superficiali, si spingono fino al tratto dove l'illuminazione è scarsa, potendo disporre di detrito organico fine trasportato dal torrente sotterraneo.

I dati sin qui raccolti portano a ritenere che una parte dell'alimentazione del torrente che percorre la Grotta Pod Lanisce derivi da perdite di corsi d'acqua superficiali a breve distanza dalla cavità, se non addirittura da acque che ricevono i reflui delle abitazioni di Monteperta, come sembra suggerire la carica batterica rilevata. Per il prossimo futuro si rivelerà importante effettuare una misurazione dell'intensità luminosa dall'ingresso della grotta verso l'interno ed una contestuale mappatura delle patine algali, oltre all'acquisizione di nuovi dati sulla fauna acquatica ed alla replica delle analisi microbiologiche.

Bibliografia

- PONTON M., 1985 - Morfogenesi di una cavità in flysch carbonatico (Grotta Pod Lanisce). *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 6(1984): 59-82, Udine.
- SELLO U., TURCO S., 1981 - La Grotta Pod Lanisce. *Speleologia*, 6.
- STOCH F., 2004. Prime osservazioni sulla fauna delle acque carsiche sotterranee delle Alpi Carniche. Il fenomeno carsico delle Alpi Carniche, *Mem. Ist. It. Spel.*, s.II, vol. X: 87-95, Udine.
- STOCH F., 1996 - La fauna delle acque carsiche sotterranee delle Valli del Torre e del massiccio dei Monti La Bernadia. Il fenomeno carsico dei Monti La Bernadia. *Mem. ist. It. Spel.*, s. II, vol. VIII: 81-88, Udine.

PINO GUIDI

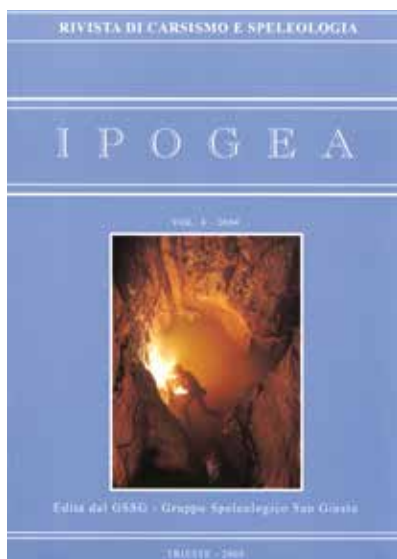
RECENSIONI BIBLIOGRAFICHE

Premessa

La stampa periodica prodotta dalla speleologia regionale ha raggiunto e consolidato un discreto livello quantitativo e - perché no? - qualitativo. Negli ultimi decenni le riviste che escono con sufficiente puntualità (non bisogna dimenticare che si basano tutte sul volontariato di appassionati non professionisti) sono una decina, a cui andrebbero ad aggiungersi periodici che ospitano con regolarità scritti di speleologia (Alpi Giulie, Alpinismo triestino, Hydrores, In Alto, Tuttocat). Una dimostrazione di vitalità culturale che in parte compensa il calo di successi esplorativi, successi che avevano caratterizzato la speleologia regionale dell'ultimo ventennio del secolo passato. Vitalità da parecchi anni tempestivamente appalesata sulle ormai quasi mille pagine della Gazzetta dello speleologo, il mensile della Federazione Speleologica del Friuli Venezia Giulia giunto nel maggio 2006 al suo 114° numero.

Nell'intervallo dall'uscita del numero precedente di *Mondo Sotterraneo* - la più antica rivista di speleologia italiana tuttora in vita - sono uscite (in ordine alfabetico, per non far torto a nessuno), oltre a *Mondo Sotterraneo* e alla *Gazzetta dello speleologo*, le seguenti pubblicazioni periodiche:

Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan", giunti al 40° volume. Diretti dal prof. F. Cucchi, docente di geologia applicata e geografia fisica all'Università di Trieste e redatta dal dott. E. Merlak presentano nelle oltre 170 pagine undici studi spazianti dalla biospeleologia (Gasparo F., Note sulle *Histopona* Torell, 1869, del gruppo *myops* di Grecia, con descrizione di una nuova specie cavernicola - *Aranae*, *Agelinidae*), all'idrologia carsica (Casagrande G., Zini L., Variazioni del livello delle acque al fondo della Grotta A. F. Lindner, 829/3988 VG, in relazione alle piene del Timavo; Gemiti F.,



Merlak E., Interpretazione dell'esperimento di marcatura con tetracloruro di carbonio delle acque di fondo della Grotta A. F. Lindner, 3988 VG; Samer D., Casagrande G., Cucchi F., Zini L., Idrodinamica dei laghi di Doberdò e di Pietrarossa - Carso Classico, Italia. Relazione con le piene dei fiumi Isonzo, Vipacco e Timavo), dalla geomorfologia e speleogenesi (Lenaz D., Infanti S., La morfologia degli zirconi e le possibili implicazioni della loro provenienza in materiali clastici terrigeni...; Delle Rose M., Parise M., Speleogenesi e geomorfologia del sistema carsico delle Grotte della Poesia nell'ambito dell'evoluzione quaternaria della costa adriatica salentina), alla speleo-

botanica (Polli E., Aspetti speleovegetazionali della "Jama Dimnice", 736 S, ...; Sguazzin F., Contributo alla conoscenza della speleoflora della Jama Dimnice ... Briofite raccolte nel pozzo di accesso ...). Completano il volume due contributi sulla preistoria (Bernardini F., Una nuova macina protostorica in tracheite dei Colli Euganei rinvenuta nei pressi della stazione ferroviaria di Duino; Bernardini F., Boschini F., Nuove considerazioni sugli aghi da rete rinvenuti in alcuni siti archeologici del Carso triestino) ed uno sulla meteorologia ipogea (Bussani A., Influenza delle maree atmosferiche sulle misure di temperatura registrate nella Grotta "C. Doria", n. 3875 VG). Come si vede un numero che abbraccia quasi tutti i campi più importanti della speleologia scientifica e che, anche se riferiti principalmente alla nostra regione, tocca anche realtà geografiche diverse come Grecia, Slovenia e Salento.

Sempre edita dal Commissione Grotte è la seconda pubblicazione qui censita: il **Bollettino della Stazione Meteorologica di Borgo Grotta Gigante** relativo l'anno solare 2004. Curato con perizia e professionalità da R. Colucci il Bollettino, giunto alla 38a annata, contiene nelle sue 53 pagine i dati meteorologici rilevati nel comprensorio turistico della Grotta Gigante nel corso del 2004. Numerosi grafici e tabelle danno l'immediata visione dell'evolversi dei fenomeni atmosferici e meteorologici non solo nel corso dell'anno ma anche lungo i quattro decenni di vita della stazione.

Ipoгеа, rivista di carsismo e speleologia edita dal Gruppo Speleologico San Giusto, è apparsa nel 2005 con il suo quarto numero contenente, in una settantina di pagine, quattro studi, opera di autori diversi per provenienza e

specializzazione: G. Cancian e F. Princivalle; M. Sammarco e M. Parise; P. Bosak, P. Pruner, H. Hercman, R. Calligaris, A. Tremul; G. Cappa, A. Felici, E. Cappa. Si va da una nota sui noduli e granuli ferrosi nelle grotte del Friuli Venezia Giulia dei primi due autori, ad uno studio sui depositi di riempimento di tre grotte del Salento dei due successivi, per passare quindi alle analisi paleomagnetiche della Grotta Pocala e di un relitto di cavità firmate da cinque autori. Chiude il volume un'indagine sullo sviluppo dei fenomeni carsici nel Lazio durante il quaternario condotta e realizzata dagli ultimi tre autori, simpatico esempio di famiglia speleologica che opera sul territorio e a tavolino. Tutti i lavori sono presentati in inglese e corredati da versione o ampio riassunto in italiano.

La disamina dei periodici speleo della regione prosegue con **Natura Nascosta**, notiziario semestrale di paleontologia, geologia e speleologia pubblicato dal Gruppo Speleologico Monfalconese ADF. Nel 2005 ne sono usciti i numeri 30 e 31, rispettivamente di 46 e 50 pagine in cui, dopo la relazione sull'attività svolta, sono presentati gli elaborati di paleontologia. Infatti il gruppo di ricercatori - in cui spiccano i nomi di F. M. Dalla Vecchia, M. Tentor, S. Venturini - relaziona sulle orme di dinosauro individuate sui Monti Lepini e su un viaggio geo-paleontologico in Marocco (numero 30), quindi c'è una nota sul primo rinvenimento di Karsella Keramosphaerina in un incluso paleocenico nel Flysch eocenico di Vigant, rinvenimento che offre l'occasione per un più approfondito discorso sulla presenza di questi taxa nel Carso Classico; completano il numero 31 delle considerazioni su specie marine che vivono attaccate a supporti galleggianti e dalla descrizione di otto cavità scoperte dal Gruppo in Friuli nel periodo 1984-1997. Tutti i lavori scientifici sono corredati da ampio riassunto in inglese.

Nel 2005 il Gruppo Grotte del Club Alpinistico Triestino ha distribuito **La Nostra Speleologia**, numero unico 2004, 80 pagine contenenti dieci contributi che vanno dalla ristampa di una cronaca esplorativa del 1900, già pubblicata a A. Bastiansich sul Tourista di quell'anno, alla storia speleologica della Grotta Vittoria, 2744 VG, dalla descrizione dell'abisso M. Puntar, 5816 VG, a due note sull'esplorazione dell'ab. Maidirebanzai, 2847 Fr e una sulla Grotta sotto il Foran del Muss, 155 Fr. Quindi alcune pagine di fantasy e di rivisitazione delle leggende del Canin, per finire con la riproposta di un articolo di speleomorfologia apparso nel 1895 a firma di F. Petritisch sul Tourista e l'elenco delle 387 grotte della Venezia Giulia che hanno subito un degrado antropico (distrutte, ostruite, inquinate). Hanno contribuito con i loro scritti alla realizzazione del volume F. Gherlizza, M. Kraus, L. Monaco, A. Polsini, M. Radacich e G. Spinella.



Progressione, la rivista della Commissione Grotte “E. Boegan” che dal 1978 ci aggiorna sulla sua attività, nel 2005 è uscita con due numeri, il 50 e il 51. Il primo è un’antologia di 150 pagine in cui sono raccolti gli scritti più significativi apparsi sulle sue pagine nei precedenti 25 anni ed è impreziosito da foto, in buona parte inedite, e dalla riproduzione di una decina di dipinti di Adriano Stok, pittore e speleologo. Il secondo, 112 pagine, 44 scritti dovuti a 23 autori, dedica venticinque pagine al Carso (piatto forte la Grotta Impossibile di Cattinara) e trenta al Friuli (di cui quindici di descrizione delle decennali esplorazioni al Gortani degli speleologi

ungheresi che con 17,5 km di nuovi rami hanno portato lo sviluppo del complesso a 36,8 km). Il resto è diviso fra esplorazioni in Italia e all’estero, speleobotanica, geomorfologia, convegni, recensioni, novità editoriali. In chiave polemica c’è un intervento dello speleo scledense L. Busellato sulla speleologia nel CAI, mentre l’amarcord è presente con tre aneddoti grottistici risalenti agli anni ‘50 del secolo scorso raccontati con il solito brio da B. N. Bone. Un numero interessante, certamente all’altezza della fama che la rivista si è conquistata.

Chiude questa carrellata sulle pubblicazioni periodiche speleo del Friuli Venezia Giulia **Speleologia Isontina**, notiziario ufficiale della Federazione Speleologica Isontina, apparsa nel 2005 con due numeri, il 13 e il 14. Ambedue i numeri portano, accanto a scritti di interesse locale (visite a cavità del Carso, descrizione di nuovi ipogei, recensioni) altri di respiro più ampio, quali un progetto di collaborazione con la speleologia della Bosnia (sul n. 13) e la descrizione di cavità eoliche nel deserto di Wadi Rum in Giordania (sul n. 14). Fra le rubriche fisse le relazioni sul Triangolo dell’Amicizia (25a e 26a edizione) e note sui fossili più caratteristici presenti nelle rocce della regione.

SOCI DEL CIRCOLO SPELEOLOGICO E IDROLOGICO FRIULANO

Soci Ordinari

Cosimo ANTONAZZO
Silvia BARBINA
Valerio BARBINA
Roberto BARDELLI
Renzo BERNARDINIS
Daniele BERTOLUTTI
Alberto BIANZAN
Claudio BIASIZZO
Loris BIASIZZO
Andrea BORLINI
Francesca BRESSAN
Paolo CAPISANI
Giuseppe CAPPELLO
Giuseppe CAPORALE
Andrea CARLIN
Andrea CHIAVONI
Roberto CIRIANI
Cinzia CODELUPPI
Cristina COIANIZ
Sara COMISSO
Adalberto D'ANDREA
Emanuele DEGANO
Daniel DEL NEGRO
Pietro DONATIS
Luca DORIGO
Dario ERSETTI
Paolo FABBRO
Resi FORGIARINI
Eliana FRANCO
Marco GARDEL
Fausto GEI
Giovanni GIULIANI
Renato GRESSANI
Rinaldo GRESSANI
Bostjan KIAUTA
Roberto LAVA
Mario LEONCINI
Giovanni LUCA
Paolo MADDALINI
Francesco MAGNABOSCO
Francesco MARSIGLIA
Milena MARTINIS
Glauco MESAGLIO
Andrea MOCCHIUTTI

Daniele MODESTO
Giuseppe MORO
Giuseppe MUSCIO
Carlo NICOLETTIS
Mattia OCCHIALINI
Gianluca PACCAGNIN
Renzo PAGANELLO
Alberto PALUMBO
Bruno PANI
Massimo PARAVANO
Giovanni PERATONER
Franco PERSELLO
Ranieri PERSELLO
Walter PITT
Marco PIVA
Maurizio PONTON
Daniela PUIATTI
Roberto PUPOLIN
Giulio ROSA
Sandro ROSSI
Domenico SABOT
Federico SAVOIA
Antonio SCARANO
Marilda SCARBOLO
Umberto SELLO
Margherita SOLARI
Giovanni STEFANINI
Maura TAVANO
Claudio TESSITORI
Carlo TONAZZI
Moreno TOSOLINI
Mario TRIPPARI
Stefano TURCO
Franco VAIA
Marco VASI
Marco VECIL
Luigi VENIR
Didier ZOMPICCHIATTI

Soci benemeriti

Mario GHERBAZ
Pino GUIDI
Dario MARINI
Paolo PAIERO
Piero PIUSSI

PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL C.S.I.F. PER IL 2005

Presidente: Giuseppe Muscio

Vice Presidente: Umberto Sello

Consiglieri: Adalberto D'Andrea, Daniele Bertolutti, Loris Biasizzo, Andrea Mocchiutti, Stefano Turco

Probiviri: dr. Arrigo A. Cigna, prof. Paolo Forti, prof. Francesco Giorgetti

Sindaci: dr. Cesare Feruglio Dal Dan (presidente), avv. Gian Paolo Massa, ing. Giovanni Luca, dr. Paolo Fabbro (supplente)

INDICE

Giuseppe MUSCIO - Relazione morale per l'anno 2004	pag. 3
Antonio PAGLIARA - Analisi preliminare di luminescenza sulle concrezioni della Grotta di Santa Barbara, Iglesias (Cagliari)	pag. 11
Umberto SELLO - La gita sociale del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano a Postumia nel 1905	pag. 20
Giuseppe MUSCIO, Andrea MOCHIUTTI, Umberto SELLO - Le grotte dell'area di Casaletto Spartano (Salerno, Campania)	pag. 33
Fabio STOCH - La fauna delle acque sotterranee dell'area di Casaletto Spartano (Campania)	pag. 83
Adalberto D'ANDREA, Luca DORIGO, Dario ERSETTI, Andrea MOCCHIUTTI, Giuseppe MUSCIO, Umberto SELLO, Tran TAN VAN - Ha Long 2005: diario di una spedizione speleologica in Vietnam	pag. 97
Giuseppe MORO, Stefano TURCO, Sara COMISSO - Indagini biospeleologiche preliminari sulle acque di risorgiva della Grotta Pod Lanisce (Friuli)	pag. 129
Pino GUIDI - Recensioni bibliografiche	pag. 137
..	

finito di stampare nel dicembre 2006
graphiclinea print factory, tavagnacco, udine